

Etude de l'Influence de l'écimage sur la gestion de la production et des déprédateurs de la tomate dans les conditions de l'IPR/IFRA de Katibougou

Laya Kansaye¹, Aly Sangare¹, Alou Kone², Amadou K. Coulibaly^{1*}

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

²Externes du Laboratoire

* Adresse de correspondance : akonotie@yahoo.fr

RESUME : L'étude de l'influence de l'écimage sur la gestion de la production et des déprédateurs de la tomate dans les conditions de l'IPR/IFRA de Katibougou a été menée au potager de l'IPR/IFRA de Katibougou. L'objectif était de contribuer à l'augmentation de la production de la tomate en protégeant l'environnement. Le dispositif expérimental utilisé est le bloc de Fisher randomisé avec 3 répétitions. Les paramètres agronomiques mesurés à la maturation ont concerné : le diamètre au collet, la taille moyenne, le nombre moyen des rameaux et le nombre de feuilles des plants. Les observations entomologiques portant sur les phytophages et entomophages ont été effectuées entre 45^e et 87^e jours après plantation (JAP). Le plus grand diamètre au collet a été enregistré au niveau des plants écimés à la floraison avec 1,5cm. s'agissant de la taille, le témoin a enregistré la plus grande taille avec une moyenne de 36,33cm. le nombre moyen de ramification le plus élevé est obtenu avec les plants écimés à la fructification avec en moyenne 12,33 rameaux. Le nombre moyen des fruits par plant est plus élevé chez les plants écimés à la fructification avec (36 fruit /plant). Le poids moyen d'un fruit est plus élevé chez les plants écimés à la floraison avec (52,30g par fruit). Le phytophage le plus important a été *Bemisia tabaci* avec un cumul de 7 individus par plant. *Helicoverpa armigera* et les Miridées ont été observés mais avec des densités négligeables. Un seul entomophage majeur a été enregistré il s'agit *Nesidiocoris* sp qui a également été le plus important au niveau des parcelles témoins avec 5 individus par plant. Quant au rendement ; l'écimage à la floraison a donné le plus grand rendement avec 22,01t/ha contre 20,33t/ha pour l'écimage à la fructification et 18,8 t/ha pour le témoin.

Mots clés : Tomate, Ecimage, Phytophages, Entomophages, Katibougou.

I. INTRODUCTION

La tomate est, après la pomme de terre, le légume le plus consommé dans le monde, soit frais soit après transformation. La tomate est une des cultures les plus répandues à travers le monde (1). Elle est cultivée sous toutes les latitudes dans des conditions très variées (2). Selon les statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, la production mondiale de tomates s'élevait en 2007 à 126,2 millions de tonnes pour une surface de 4,63 millions d'hectares, soit un rendement moyen de 27,3 tonnes à l'hectare (3). La consommation par individu, que ce soit en tomates fraîches ou transformées, ne cesse d'augmenter à l'échelle mondiale et vraisemblablement la demande en tomates continuera à augmenter, du fait de l'accroissement des populations humaines et de la durée de conservation qui permet un transport à longue distance, de la diversification des types variétaux et des changements alimentaires qui orientent le consommateur vers des produits tels que ce légume. (2).

Au Mali, la tomate est l'une des principales cultures maraîchères avec une estimation de 50000 tonnes de tomate produites annuellement depuis 2002 et un taux de croissance annuel de 10,2 % entre 1994 et 2004 (4). Elle fait partie de la diète quotidienne et elle est cultivée partout dans le pays.

Bien qu'elle soit cultivée par toutes les couches socio-professionnelles, la majeure partie de la production est faite dans les zones rurales sur des petites superficies par les femmes et les jeunes. Sa commercialisation est aussi assurée par les femmes rurales et urbaines. La chaîne de valeur tomate a été reconnue par l'USAID-Mali comme l'une des chaînes de valeur prometteuse susceptible de contribuer à l'accélération de la croissance économique et à la réduction de la pauvreté au Mali (4).

La culture de la tomate reste cependant confrontée à des contraintes majeures telles que l'extrême pauvreté des sols agricoles, la faible technicité des producteurs, la forte pression parasitaire et la rareté des variétés performantes. C'est pourquoi il faut orienter la recherche vers l'élaboration de techniques de lutte intégrant diverses méthodes existantes, déjà utilisées par les paysans, afin d'assurer la mise en place progressive de méthodes et de systèmes tout à fait nouveaux, acceptables et entièrement adaptés aux divers agroécosystèmes locaux. La présente étude, intitulée « Etude de l'influence de l'écimage sur la gestion de la production et les ennemis ravageur sur la tomate dans les conductions de IPR/IFRA de Katibougou » entre dans ce cadre.

II. OBJECTIFS

2.1 Objectif globale de l'essai

Contribuer à l'augmentation la production de la tomate par l'application des pratiques de protection respectueuses de l'environnement.

2.2 Objectifs spécifiques

- Déterminer la meilleure période de l'écimage de la tomate ;
- Identifier les différents déprédateurs potentiels de la tomate et leurs ennemis naturels.

III. METHODOLOGIE.

3.1 Matériel végétal

Le matériel utilisé est la variété Roma ; précoce (65 à 75 jours). Le fruit est pyriforme et d'une bonne fermeté avec un poids moyen 43 à 53g. Cette variété est résistante à Alternariose mais très sensible à la virose.

3.2 Site de l'essai

L'essai est implanté en plein champ au potager de l'IPR/IFRA de Katibougou. Le sol sur lequel l'essai a été installé est un sol de type ferrugineux tropical lessivé à texture limoneuse

2.3 Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé est le bloc de Fisher à 3 répétitions. Chaque bloc est de 3 parcelles élémentaires de 3m de long sur 2m de large séparées par des allées 0,40m pour une superficie de 6m. La superficie du bloc est de 20,4 m² et celle de l'essai de 68m². Chaque parcelle élémentaire constitue un traitement. Les différents traitements mis en compétition sont :

- T1=L'écimage à la floraison, (EFL) ;
- T2=L'écimage à la fructification (EFR) ;
- T3=Le témoin (T).

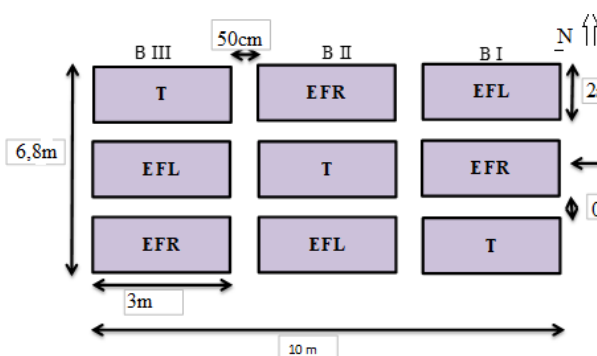


Figure 1. Plan de masse de l'essai

Le facteur étudié est l'effet de la coupe du bourgeon terminal des plants de tomate à différents stades de développement de la tomate.

2.4 Conduite de l'essai

Après les travaux de nettoyage et de labour, les parcelles de l'essai ont bénéficié d'une fertilisation

organique de 8t/ha et un apport de 400 kg/ha de résidus de quinoa pour le contrôle des nuisibles telluriques. Les jeunes plants issus des pépinières ont été repiqués le 3/12/2016 aux écartements de 0,60m×0,60m. Le repiquage a été suivi d'un léger arrosage pour favoriser la reprise des jeunes plants. Les plants morts ont été remplacé le 7/12/2016. Les entretiens ont essentiellement porté sur l'irrigation qui était d'abord journalière et manuelle à l'arrosoir puis gravitaire à la fréquence d'un arrosage par semaine dès la reprise de la transplantation. Pour le contrôle des adventives, un désherbage manuel a été effectué le 15^e jour du repiquage suivi du premier sarclo-binage le 25^e jours du repiquage. Le deux autres sarclo-binage ont été faits à la demande. Pour empêcher la verse des plants et la pourriture des fruits par le contact au sol les plants ont été tous tuteurés. Les récoltes ont commencé le 23 /02/2017 au niveau de tous les traitements au total 5 récoltes ont été réalisées avec un intervalle de temps de 7jours.

2.5 Mesures biométriques et observations entomologiques

Les observations tant agronomiques qu'entomologiques ont été effectuées dans les carrés d'observations au nombre de 2 par parcelle élémentaire. Les carrés sont placés sur les lignes centrales et concernaient 4 plants par parcelle élémentaire. Les plants des différents traitements ont été écimés respectivement à la floraison (EFL) et à la fructification (EFR). Les paramètres agronomiques mesurés ont été le diamètre au collet, la hauteur des plants, le nombre de rameaux, le nombre de feuilles. Toutes les mesures ont été effectuées à la maturation 50%. S'agissant des observations entomologiques, elles ont été effectuée une fois par semaine entre 7h et 10h du matin. Les plants sont examinés minutieusement du collet au sommet en passant par tous les organes aériens. Les arthropodes nuisibles et utiles à tous les stades de développement sont recensés. Des échantillons des spécimens qui n'ont pas pu être déterminés sur le terrain sont acheminés au laboratoire pour l'élevage et la détermination à partir des différentes clés disponibles.

IV. RESULTATS

4.1 Paramètres agronomiques

2.1.1 Diamètre au collet

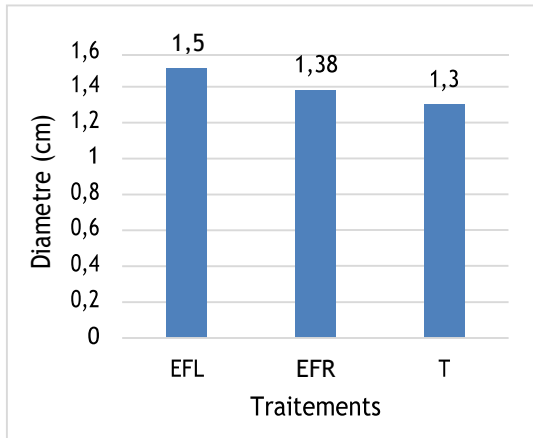


Figure 2. Diamètre au collet au stade maturation

EFL : écimage à la floraison, ; EFR : écimage à la fructification, T : témoin

La figure 2 illustre l'évolution des diamètres au collet des tomates en fonction de l'écimage aux différents stades phénologiques. Les plants des traitements écimage à la floraison ont enregistré le plus grand diamètre moyen au collet avec 1,5cm ils sont suivi des plants du traitement écimage à la fructification (1,38cm) puis les plants des parcelles témoins avec 1,3cm. Les plants de l'écimage précoce ont donné les diamètres au collet les plus importants.

2.1.2 Hauteurs des plants

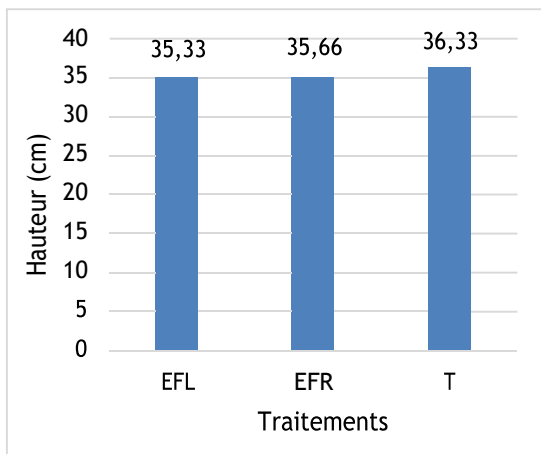


Figure 3. Hauteurs moyennes selon les stades phénologiques

EFL : écimage à la floraison ; EFR : écimage à la fructification ; T : témoin

Les écimages effectués au niveau des plants à la floraison et fructification n'ont pas du tout affecté la taille des plants à la maturation, tous les plants des différents traitements présentent des

hauteurs similaires avec des valeurs respectives de 35,33cm pour les plants de traitements écimage à la floraison, 35,66 cm pour les plants des traitements écimés à la fructification et 36,33 pour le témoin.

2.1.3 Formation des rameaux

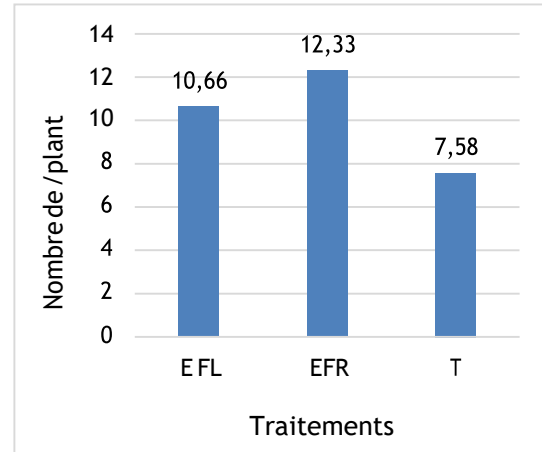


Figure 4. Nombre moyen des rameaux.

EFL : écimage à la floraison ; EFR : écimage à la fructification ; T : témoin

Dans la formation des rameaux l'impact de l'écimage est visible. Ainsi les plants soumis à l'écimage à la fructification ont enregistré le plus grand nombre de rameaux avec 12,33 rameaux contre 10,33 pour l'écimage à la floraison et 7,58 pour les plants non écimés.

2.1.4 Formation des feuilles

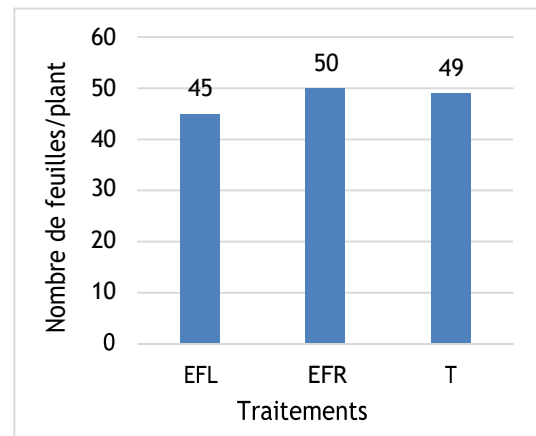


Figure 5. Nombre moyenne des feuilles par plant

EFL : écimage à la floraison ; EFR : écimage à la fructification ; T : témoin

La biomasse foliaire a été plus importante au niveau des plants du traitement écimage à la fructification avec un nombre moyen de 50 feuilles par plant il a été suivi par les plants du traitement témoin avec 49 feuilles puis de l'écimage à la floraison avec 45 feuilles.

4.2 Impact de l'écimage sur l'évolution de la population des arthropodes

4.2.1 Evolution de la population des *Bemisia tabaci*

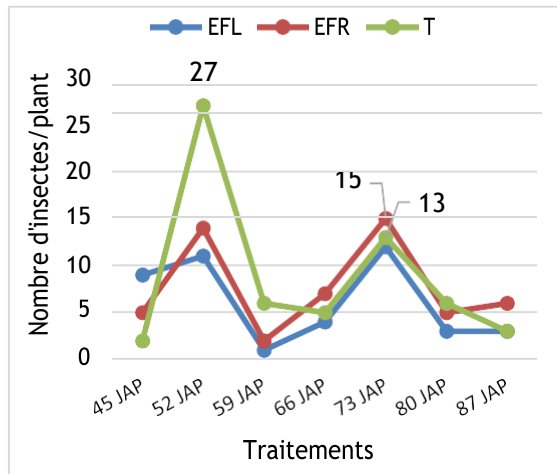


Figure 6. Evolution des populations des *Bemisia tabaci*.

EFL : écimage à la floraison ; *EFR* : écimage à la fructification ; *T* : témoin

Les mouches blanches ont été présentes au début des observations entomologiques avec une densité moyenne de 9 ; 5 et 2 individus/plant respectivement pour les traitements EFL (écimage à la floraison) ; EFR (écimage à la fructification) ; T (témoin). Les populations ont connu une augmentation de leur nombre au cours de la 2^e date d'observation au 52^e JAP. Cette date marque le pic le plus important pour le traitement témoin avec 27 individus/plant. Au niveau de tous les traitements les populations ont connu une chute de leur nombre à la 3^e observation (59^e JAP) suivi d'une augmentation de population jusqu'à la date du 73^e JAP marquant les pics le plus élevés pour les traitements EFL (13 individus/plant) et EFR (15 individus/plant). Une réduction régulière des populations a été du 73^e JAP jusqu'à la fin des observations au 87^e JAP. La population cumulée la plus importante a été enregistrée au niveau des plants du traitement témoin avec un cumul de 62 individus/plants contre 43 et 54 individus/plant respectivement pour les traitements EFL et EFR.

4.2.2 Evolution de la population des *Helicoverpa armigera*

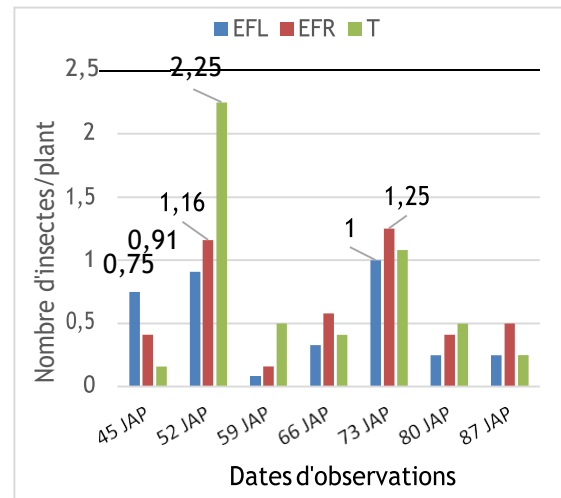


Figure 7. Evolution des populations des *Helicoverpa armigera*

EFL : écimage à la floraison ; *EFR* : écimage à la fructification ; *T* : témoin

Au début des observations entomologiques la densité des populations des *H. armigera* a été respectivement de 0,75 individus/plant pour le traitement écimage à la floraison (EFL) et 0,41 individus/plants pour les traitements EFR et 0,16 pour le témoin. Ces populations ont atteint leurs pics maxima au 52^e JAP pour le traitement témoin (2,25 individus/plant) et au 73^e JAP pour les traitements EFR (1,25 individus/plant) et en moyenne 1 individu/plant pour le traitement EFL. Bien qu'une même chenille de *H. armigera* peut faire de dégâts sur plusieurs plans. Leur nombre dans l'ensemble sont resté faible tout au long des observations.

4.2.3 Evolution des populations de *Nesidiocoris* sp

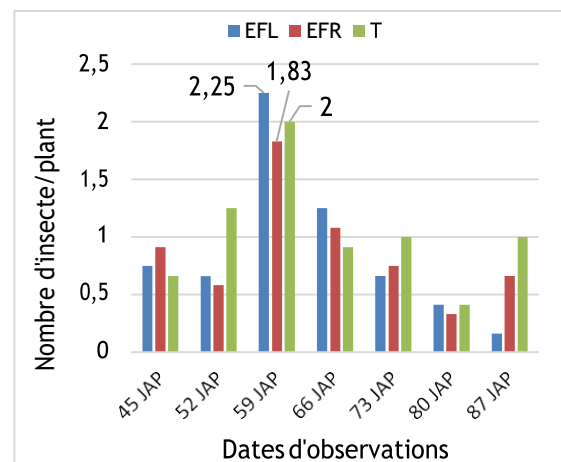


Figure 8. Evolution de la population des *Nesidiocoris* sp.

EFL : écimage à la floraison ; *EFR* : écimage à la fructification ; *T* : témoin

Les *Nesidiocoris sp* qui sont des prédateurs des *Bemisia tabaci* ont été présentes au début des observations entomologiques avec une densité moyenne de 0,66 ; 0,75 et 0,91 individus/plant respectivement pour les traitements EFL (écimage à la floraison) ; EFR (écimage à la fructification) ; T (témoin). Ces densités sont restées faibles tout au long des dates observations avec des pics respectifs de 2,25 individus/plant pour traitement EFL, 1,83 pour le traitement EFR et 0,91 pour le témoin ont été enregistrés le 59^e jours après plantation (JAP).

2.1.5 Impact de l'écimage sur l'évolution des plants virosés

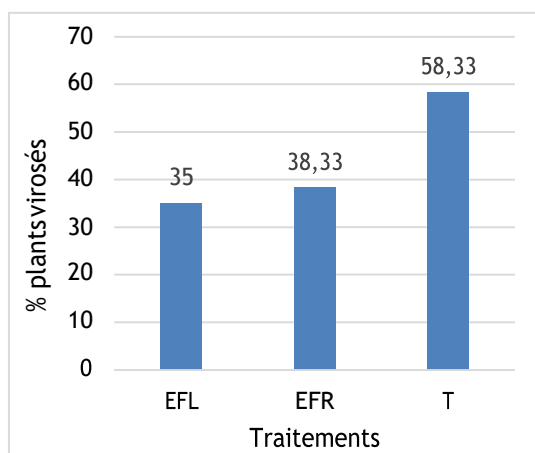


Figure 9. Evolution des plants virosés

EFL : écimage à la floraison ; *EFR* : écimage à la fructification ; *T* : témoin

La figure 9 montre l'évolution du niveau d'infestation des plants par la virose de la tomate. A la maturation le niveau de plants virosés au niveau des différents traitements ont été 35, 38,33 et 58,33% respectivement pour les traitements écimage à la floraison, écimage à la fructification et le témoin non écimé. Avec des pourcentages de réduction de plants virosés de 39,99% pour la pratique de l'écimage à la floraison et 34,28% pour l'écimage à la fructification. La pratique permet la réduction de l'infection des plants de tomate par les agents responsables de la virose de la tomate. L'écimage précoce (floraison) de la tomate offre la meilleure protection.

2.1.6 Impact de l'écimage sur les paramètres de production

2.1.6.1 Formation de fruits de tomates

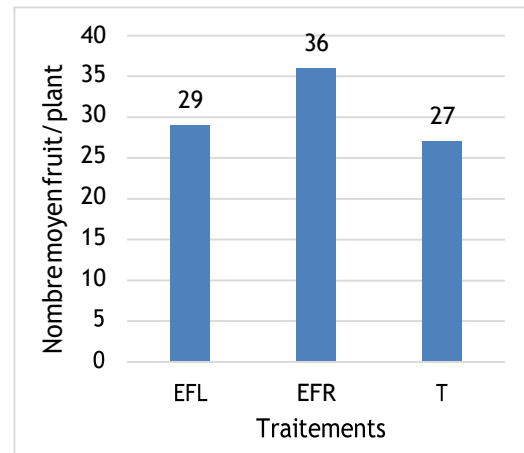


Figure 10. Nombre moyen des fruits par plant.

EFL : écimage à la floraison ; *EFR* : écimage à la fructification ; *T* : témoin

Il ressort de l'analyse de la figure 10 que la formation des fruits a été plus importante au niveau de plants écimés à la fructification (EFR) avec 35 fruits par plant, suivi des plants écimés à la floraison (EFL) avec 28 fruits/plant. Le nombre le plus faibles a été obtenu avec les plants du témoin avec 26 fruits/plant. L'écimage stimule la formation des fruits. Avec un pourcentage d'accroissement du nombre moyen de fruits de 33,33 contre 7,40% pour l'écimage à la floraison, l'écimage tardif offre stimule de plus la formation des fruits de tomate.

2.1.6.2 Poids moyen d'un fruit par plant

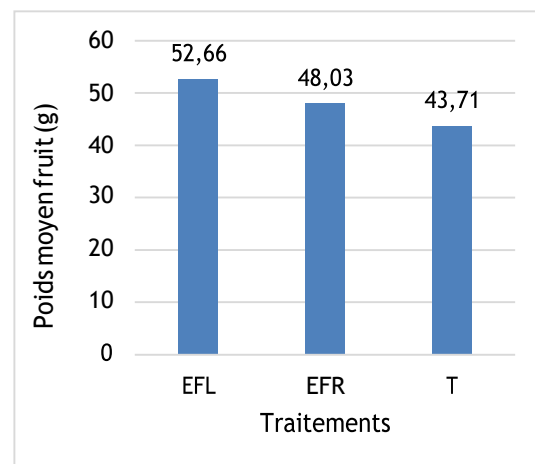


Figure 11. Poids moyen d'un fruit par plant.

EFL : écimage à la floraison ; *EFR* : écimage à la fructification ; *T* : témoin

Il ressort de l'analyse de la figure 11 que l'écimage à la floraison a donné les fruits les plus lourds avec 53g par fruit suivi par l'écimage à la fructification (48g). Les fruits les plus légers ont été

obtenus chez le témoin (43g par fruits). Ces résultats montrent que l'écimage agit sur l'augmentation du poids des fruits de tomate. Avec un pourcentage d'accroissement du poids moyen des fruits de 20,47 contre 9,88% pour l'écimage à la fructification, l'écimage à la floraison offre le plus important gain du poids moyen des fruits.

2.1.6.3 Rendement des plants (T /ha)

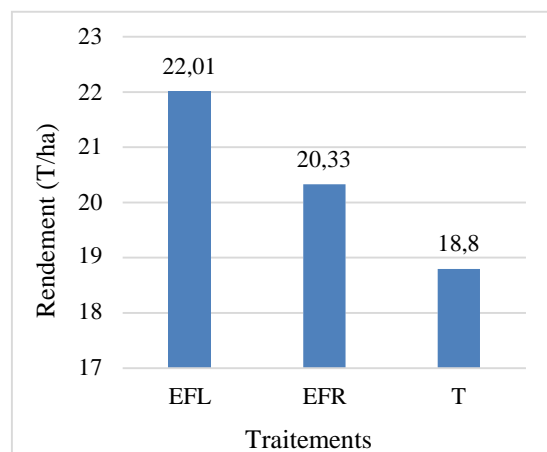


Figure 12. Rendement des plants en tonne par hectare.

EFL : écimage à la floraison ; *EFR* : écimage à la fructification ; *T* : témoin

L'écimage à la floraison (EFL) a offert le meilleur rendement avec 22,01 t/ha il est suivi par l'écimage à la fructification (EFR) avec 20,33 t/ha puis du témoin (T) avec 18,8 t/ha. Cette pratique a permis l'accroissement du rendement de 17,07% à la floraison et de 5,13% quand elle est faite à la fructification. Ceci permet de conclure que l'écimage améliore la production et la productivité de la tomate et le meilleur moment de la pratique demeure la phase de floraison de la tomate.

4.3 Discussions

L'écimage des plants de tomate pendant la floraison et la fructification a permis d'améliorer légèrement les paramètres agronomiques tels que le diamètre au collet, le nombre moyen de rameau de la tomate. Le parasitisme était particulièrement faible cette année. Les populations de *B. tabaci* ont enregistré un cumul de 43 et 54 individus/plant respectivement pour les traitements EFL et EFR contre 62 individus/plants pour le témoin et les populations de *H. armigera* sont restées très faibles tout au long de la période d'observation. Selon Syed (5) ; Syed and Ekulolé, (6), l'écimage des premières feuilles de palmier infestées par le mineur *Coelaenomenodera minuta* Ulm (coléoptère hispidae) a eu des effets positifs sur le deuxième stade larvaire de cet insecte. L'écimage de 20% des cotonniers associé à des interventions sur seuil a réduit de 24,5% le taux de plants avec des dégâts de

chenilles de la capsule, économisé 62,6% d'insecticides, augmenté le taux de rétention des organes fructifères en première position de branche fructifère de +7,9% (7). Les effets protecteurs pourraient provenir des émissions particulières de composés volatils constatées en laboratoire au niveau de cotonniers écimés et de leurs voisins non écimés (7). Naturellement, la plante sécrète des composés de faible poids moléculaire, les phytoanticipines qui agissent comme une barrière chimique contre une large gamme d'agresseurs (bactéries, insectes, nématodes, champignons). Lorsque la plante est attaquée, elle va renforcer ses défenses en augmentant la production de phytoanticipines et en synthétisant d'autres composés antimicrobiens de faible poids moléculaire baptisés les phytoalexines. Parmi les exsudats de défense, les composés phénoliques et les terpénoïdes, notamment, ont des capacités antibactériennes et antifongiques élevées (8). En outre l'écimage constituerait une privation de site de prédilection de ponte pour les ravageurs tel que *H. armigera* (7) réduisant ainsi le niveau d'infestation par celui-ci. La réduction du taux de plants virosés allant de 39 à 34% obtenue au cours de cette étude s'expliquerait par l'effet de cette pratique que certains producteurs maliens considèrent comme une technique curative des plants atteints de la virose (Namory Koné ; Bakary Diarra, 2014 communication personnelle).

Avec des taux d'accroissement du rendement de 17,07% pour les plants écimés à la floraison et de 5,13% pour les plants écimés à la fructification. L'écimage a entraîné un accroissement du rendement moyen de la tomate. Ces résultats sont conformes à ceux de Renou (7) où l'écimage du coton a procuré 8,1% de gain de production en coton graine.

V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Dans nos conditions de culture, les effets des pratiques de l'écimage des tomates sur les paramètres agronomiques et de production sont plus importants si l'écimage est effectué pendant la floraison. La meilleure augmentation de rendement par rapport au témoin a été également constaté avec l'écimage précoce avec un taux d'accroissement de 17,07%. Cette pratique permet également d'augmenter le nombre ou le calibre des fruits en fonction des périodes d'écimage. Ainsi pour avoir des fruits de gros calibre l'écimage précoce est préconisé et pour produire des fruits de calibre moyen et en grand nombre l'écimage à la fructification sera conseillé. La pratique permet aussi le contrôle des ravageurs potentiels de la tomate sans avoir d'impacts négatifs sur les auxiliaires tels que *Nésidiocoris sp.* (Hétéroptères) prédateur de *Bemisia tabaci*.

REFFERENCES

- [1] Naika, S., Van Lidt de Jeude, J., Goffau, M. D., Hilmi, M., & van Dam, B. (2005). La culture de la tomate: production, transformation et commercialisation. 105p.
- [2] Laterrot H.. 2013 (INRA) Production et données économiques de la tomate 06/19/13 consulté le 27janvier 2018.<http://ephytia.inra.fr/fr/C/4945/Tomate-Production-et-donnees-economiques-de-la-tomate>
- [3] FAO. (2008). FAO statistic. WWW. faostat.fao.org/site/612/default.aspx#anc or. Consulté le 27 Novembre 2018.
- [4] Kelly, Valerie A., et al. (2005). Options pour la croissance économique du Mali à travers l'application des sciences et technologies à l'agriculture. No. 57069. Michigan State University, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics, 98p
- [5] Syed R.A. (1982). Studies on the oil palm leaf mimer. 2nd Progress Report. June 1982. 8p
- [6] Syed R. A., Ekukole G. (1983). Some studies on the oil palm leaf miner (*Coelaenomenodera elaeidis* Maulik) at Lobe Estate. Cameroon. Harrisons and Fleming. London. 40p.
- [7] Renou, A., Téréta, I., Togola, M., Brévault, T., & Goebel, F. R. (2016). Le retour d'une ancienne pratique: l'écimage des cotonniers.
- [8] Steeghs, M., Bais, H. P., de Gouw, J., Goldan, P., Kuster, W., Northway, M., & Vivanco, J. M. (2004). Proton-transfer-reaction mass spectrometry as a new tool for real time analysis of root-secreted volatile organic compounds in *Arabidopsis*. *Plant Physiology*, 135(1), 47-58.