

Evaluation Participative de la Qualite des Ananas Produits avec Divers Types d'Engrais dans les Communes d'Allada et de Tori-Bossito

Gildas ZODOME^{1*}, Arsène SALIFOU²⁻³⁻⁴ et Ibouaïma YABI⁵,

¹Doctorant, Ecole Doctorale Pluridisciplinaire de l'Université d'Abomey-Calavi (EDP/UAC, Bénin)

²Laboratoire des Sciences du Sol, Eau et Environnement (LSSEE) affilié à l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

³Membre du Groupe de Travail Technique (GTT) à la planification opérationnelle pour la sécheresse et les inondations de la mutuelle African Risk Capacity (ARC/UA) pour le Bénin sous l'égide du Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche du Bénin

⁴Point Focal du Réseau Francophone des Evalueurs émergents (RF-Ee)

⁵Laboratoire Pierre PAGNEY, Climat, Eau Ecosystème et Développement (LACEEDE/UAC, Bénin)



Résumé – La promotion de l'agriculture durable revêt un enjeu vital pour l'humanité au regard de la tendance inquiétante de dégradation des ressources naturelles liée à la production agricole. Le présent article s'intéresse à une évaluation participative de la qualité de l'ananas produits à base de plusieurs types d'engrais dont l'engrais biologique dans les Communes d'Allada et de Tori-Bossito au Sud du Bénin.

Un échantillon de 30 acteurs essentiellement des agriculteurs, des commerçants, des personnes ressources et des riverains ont identifiés pour prendre part à la visite organisée et apprécier la qualité organoleptique du fruit et du jus des ananas. L'appréciation des différents acteurs sur les traitements à base de l'engrais chimique strict, engrais organique strict ou combinaison d'engrais chimique et organique permet d'identifier le meilleur traitement et leurs effets sur le développement végétatif des plantes, la qualité des fruits et du jus d'ananas.

Les résultats obtenus révèlent que pour la fréquence d'appréciation du développement végétatif des plantes varie de 0 à 7/30, les plus fortes fréquences sont obtenues avec les traitements T3 (combinaison d'engrais chimique et biologique) et T2 (l'engrais chimique strict) avec respectivement un score de 7/30 et 6/30. De plus, en ce qui concerne la qualité du fruit, ce sont les traitements T3 (combinaison engrais chimique et minéral) et T6 (engrais organique strict) qui ont obtenu le meilleur, soit 6/30 ; suivi de T5 (combinaison engrais chimique et biologique) et T1 (engrais biologique strict) avec un score de 5/30. Paradoxalement, le traitement T2 (engrais chimique strict) ayant obtenu une meilleure fréquence pour le développement du cycle végétatif et de la production (6/30 et 7/30), a obtenu un faible score pour la qualité du fruit, soit 3/30 (le plus bas score). Cette observation s'explique par le fait que c'est à ce niveau qu'on a observé le taux de pourriture le plus élevé, soit 70% à 90% après 7 jours de conservations. Quant à la qualité du jus d'ananas, c'est le traitement T3 qui a obtenu le meilleur score avec saveur extrêmement sucrés. Cette classe est constituée de 196 observations sur les 562 recensées.

On peut donc conclure que le traitement T3 à base de la combinaison d'engrais chimiques et organiques permet d'avoir un meilleur cycle végétatif et de production, une meilleure qualité de fruit et de jus et une meilleure conservation des produits sur une longue durée allant de 10 à 15 jours avant de commencer par enregistrer un taux de pourriture allant de 30 à 50%.

Mots clés – Allada-Tori-Bossito, évaluation participative, biofertilisants, ananas.

Abstract – The promotion of sustainable agriculture is a vital issue for humanity in view of the worrying trend of degradation of natural resources linked to agricultural production. This article focuses on a participatory assessment of the quality of pineapple produced from several types of fertilizer including organic fertilizer in the municipalities of Allada and Tori-Bossito in southern Benin.

A sample of 30 actors, mainly farmers, traders, resource persons and residents, identified to take part in the organized visit and appreciate the organoleptic quality of the fruit and the pineapple juice. The assessment of the different actors on treatments based on strict chemical fertilizer, strict organic fertilizer or a combination of chemical and organic fertilizers makes it possible to identify the best treatment and their effects on the vegetative development of plants, the quality of fruits, and pineapple juice.

The results obtained reveal that for the frequency of appreciation of the vegetative development of plants varies from 0 to 7/30, the highest frequencies are obtained with the T3 (combination of chemical and biological fertilizer) and T2 (chemical fertilizer) treatments, strict with a score of 7/30 and 6/30 respectively. In addition, with regard to the quality of the fruit, the T3 (combination of chemical and mineral fertilizer) and T6 (strict organic fertilizer) treatments obtained the best, i.e. 6/30; followed by T5 (combination of chemical and biological fertilizer) and T1 (strict organic fertilizer) with a score of 5/30. Paradoxically, the T2 treatment (strict chemical fertilizer) having obtained a better frequency for the development of the vegetative cycle and production (6/30 and 7/30), obtained a low score for the quality of the fruit, i.e. 3/30 (lowest score). This observation is explained by the fact that it is at this level that the highest rot rate was observed, 70% to 90% after 7 days of storage. As for the quality of the pineapple juice, the T3 treatment obtained the best score with extremely sweet flavor. This class is made up of 196 observations out of the 562 recorded.

We can therefore conclude that the T3 treatment based on the combination of chemical and organic fertilizers makes it possible to have a better vegetative and production cycle, a better quality of fruit and juice and better conservation of the products over a long period of time. 10 to 15 days before starting to register a rot rate ranging from 30 to 50%

Keywords – Allada-Tori-Bossito, participatory assessment, biofertilizers, pineapple

I. INTRODUCTION

En Afrique de l'Ouest, l'ananas est le deuxième fruit tropical le plus important en matière de volume de production, après la banane et avant la mangue (Mangara et al., 2010).

Au Bénin, la diversification des cultures est devenue une priorité nationale que s'approprie au jour le jour les acteurs du développement rural, et plus particulièrement les exploitants agricoles à la recherche de l'amélioration et de la consolidation de leurs résultats d'exploitation (Sohinto, 2015). Ainsi, dans le but de réduire la pauvreté, le gouvernement du Bénin a décidé de promouvoir l'exportation de nouvelles cultures dont l'ananas (*Ananas comosus* (L.) Merrill). Principale culture fruitière au Sud-Bénin, particulièrement dans le département de l'Atlantique, l'ananas est cultivé par environ 70 % des producteurs qui réalisent environ 95% de la production totale du Bénin (Helvetas-Bénin, 2015).

Les études réalisées par Hadjou et al., (2013) ont démontré que l'agriculture biologique a connu un fort développement dans le monde à travers l'accroissement de la superficie destinée aux cultures biologiques (ou «bio»), l'augmentation des consommateurs du bio et de la gamme des produits bio, mais surtout celle de la taille des marchés et du chiffre d'affaires obtenus en ayant recours à ce label. Le marché mondial du bio représente actuellement plus de 80 milliards de dollars (Mercier, 2015).

La réussite de l'agriculture biologique est aussi un outil de développement des filières agricoles et de développement local dans plusieurs régions du monde. En France, l'essor de l'agriculture est le plus important dans le monde (Peigné, 2015). D'après Caplat (2012), celle-ci a permis de réduire

considérablement l'endettement des petits paysans, de maintenir une population agricole en place, mais aussi de renforcer les liens sociaux par la reconnaissance des savoirs traditionnels.

En outre, elle a renforcé le lien avec les consommateurs et le territoire. Au Brésil, l'agriculture biologique est l'un des principaux moteurs de croissance de l'agriculture ces dernières années (Georges et Blanc, 2012). Elle apparaît comme un moyen de maintenir et de renforcer l'activité maraîchère. Elle est en effet, l'élément déclencheur de la conversion à la bio en maraîchage (Lamine et al., 2015).

Du point de vue économique, le fait d'être peu diversifié en agriculture biologique, où les rendements sont plus dépendants des conditions environnementales qu'en conventionnel du fait de la non utilisation d'intrants chimiques, entraîne une plus grande incertitude économique. Lors de leur passage en production biologique, de nombreux agriculteurs diversifient leur production en introduisant de nouvelles espèces ou de nouveaux types de cultures (Lamine et al., 2013). Le présent article s'intéresse perceptions des différents acteurs sur le cycle végétatif des plantes, la qualité du fruit et des jus dans le doublet Allada-Tori-Bossito. Il s'inscrit dans la promotion d'une production durable de culture dans le milieu.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODE

2.1. Description du milieu d'étude

Le doublet Allada-Tori-Bossito est localisé entre 6°24' et 6°46' de latitude nord et entre 2°00' et 2°15' de longitude est (figure 1).

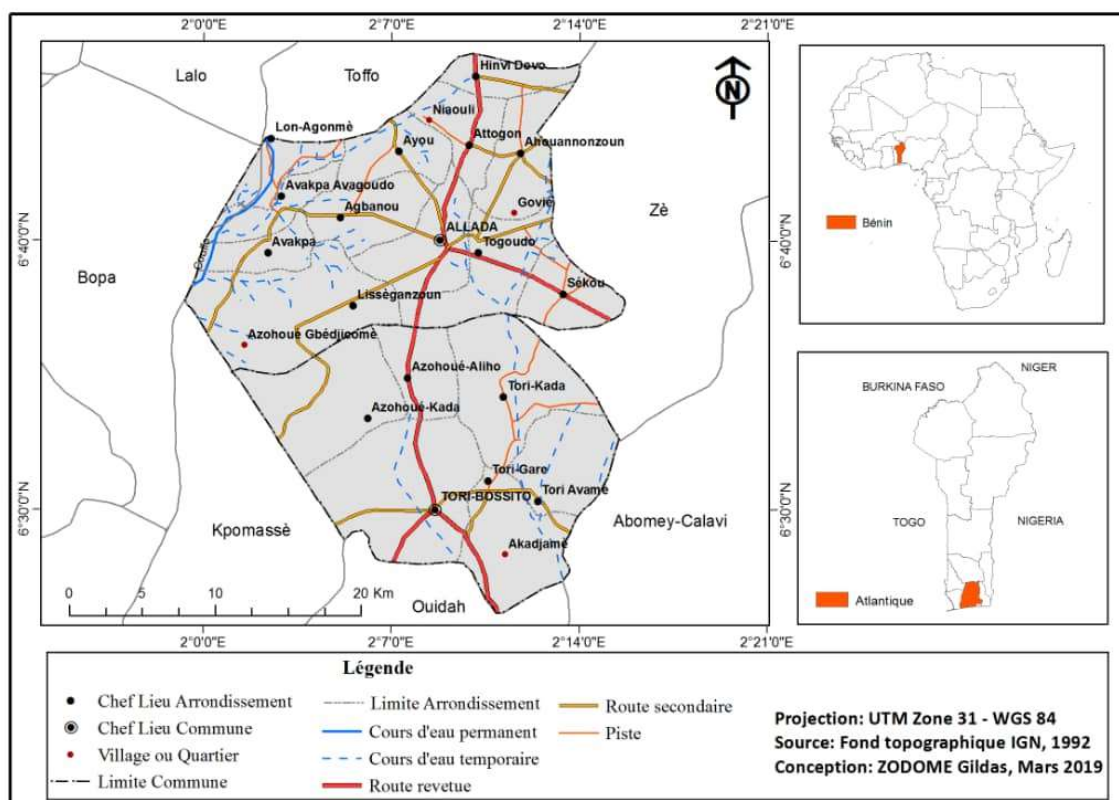


Figure 1: Situation géographique du secteur d'étude

Le doublet Allada-Tori-bossito a un régime pluviométrique annuel unimodal avec une saison sèche et une saison pluvieuse. Les pluies enregistrées pendant la période de novembre à mi-mars sont aléatoires ou précoces et marquée par une pluviométrie inférieure à la moitié de l'ETP ($P < \frac{1}{2}ETP$) correspondant à la phase où le niveau de l'eau est bas dans le sol et n'est plus accessible au développement des cultures. C'est au cours de cette période que les exploitants agricoles préparent les champs pour les semis futurs, selon 72 % des enquêtés.

Les plus fortes températures sont enregistrées au cours des mois de novembre à mai avec une valeur moyenne de 28,67°C et la plus basse est enregistrée au cours des mois de juin à octobre dont la valeur moyenne est de 26,70 °C.

Quant aux unités pédologiques du secteur de recherche, elles sont dominées par les sols ferralitiques faiblement désaturés appauvris maudaux. Ce type de sol occupe plus 80 % de la superficie totale du secteur de recherche. Il s'en suit les sols hydromorphes minéraux ou peu humifiés à gley, de sols

hydromorphe moyennement organiques humiques et les sols ferralitiques faiblement appauvris hydromorphes. Ces types de sols occupent moins de 20 % de la superficie totale du secteur de recherche. Ces différentes unités pédologiques du secteur de recherche constituent un atout pour la production agricole nécessitant l'usage des bios intrants agricoles.

2.2. Méthodes

La méthode est axée sur la recherche documentaire et l'enquête de terrain avec essentiellement l'appréciation du cycle végétatif des plantes, la qualité du fruit et du jus d'ananas pain du sucre par un échantillon de 30 acteurs venus d'horizon divers.

2.2.1. Matériels

Les essais sont faits en milieu paysan sur 8 sites pour 7 traitements sur une superficie totale de 10 000 m² par année à base des rejets d'ananas (le Pain de sucre) et des fertilisants : l'urée, NPK et l'engrais organique à base de tourteaux de neem fabriqué par l'entreprise Bio Phyto (photo 1).



Photo 1: engrais Agro Bio
Prise de vue : Zodome

La figure 2 suivante présente les différents sites d'expérimentation dédiés aux 7 traitements.

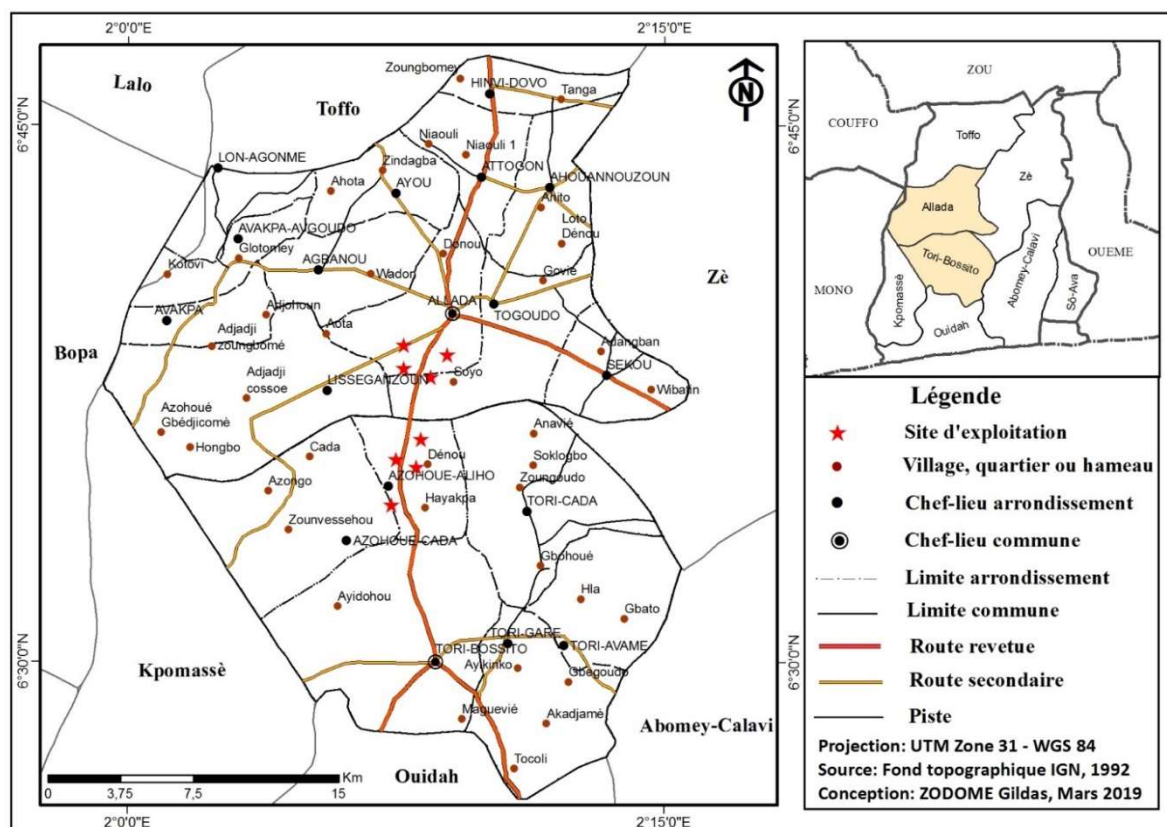


Figure 2: Situation géographique des sites expérimentaux

Les sites expérimentaux se situent le long de la route revêtue. Ce choix de site s'explique par la volonté de faciliter l'accès aux sites en réduisant le coût du transport lié à l'écoulement des produits et l'approvisionnement en biointrants.

Par ailleurs, pour apprécier le cycle végétatif des plantes et la qualité organoleptique de chaque type de traitement, sur une échelle de score de 0 à 10, des visites guidées ont été organisées à l'attention d'une diversité d'acteurs. En s'inspirant du manuel "Méthodes de base pour l'évaluation sensorielle des aliments" de Watts et al. (1991) cité par Agbangba et al. (2015), un panel de

dégustateurs experts a été constitué : au départ, cinquante (50) acteurs de la filière ananas notamment des commerçants, des producteurs, des transformateurs et des personnes ressources ont sélectionnés sur la base de leur acuité sensorielle vis-à-vis de saveurs élémentaires. Dans un premier temps, il leur a été demandé d'identifier les saveurs acide, sucré et amer respectivement dans des échantillons de solutions de citron, de sucre et de café. Cet examen a consisté à leur demander d'identifier des saveurs élémentaires et des odeurs des saveurs de base avec des concentrations définies que sont la solution sucrée préparée avec le sucre 1,0% p/v soit (2,5 g/250 ml) ; salée avec le chlorure de sodium 0,2% p/v soit (0,5 g/250 ml) ; acide avec l'acide citrique 0,04% p/v soit (0,1 g/250 ml) ; amer avec de la caféine à 0,05% p/v soit (0,125 g/250 ml). La sensibilité des dégustateurs a été testée dans un second temps en les soumettant à un test triangulaire qui a consisté à identifier l'échantillon de jus d'ananas différent des trois échantillons qui ont été présentés (deux étant connus identiques et un différent). A l'issue de cette étape, trente (30) personnes ont été retenues comme ayant le goût plus marqué et étant plus sensibles aux variations d'intensité de saveurs.

Après cette première sélection, les trente (30) dégustateurs ont été soumis à un test de notation d'intensité pour déterminer leur

sensibilité aux différentes caractéristiques du jus d'ananas. Trois (03) échantillons de jus d'ananas, dont les caractéristiques physico- chimiques ont été connues et différentes, ont été utilisés à cet effet.

Un groupe de vingt (20) personnes ayant fait preuve d'une performance supérieure au cours de ces essais ont été retenues pour la formation aux essais de notation d'intensité sur des échantillons d'ananas issus des essais de nutrition minérale. Réalisation du test de dégustation.

Pour la dégustation, quatre fruits ont été sélectionnés par traitement suivant la méthode de choix raisonné (fruit gros, fruit petit, fruit bien mûr et fruit moins mûr). Ces fruits ont été pressés ensemble et le jus est prélevé à raison de 10 ml environ dans des gobelets jetables codés avec des numéros aléatoires à 3 chiffres. Les caractéristiques sensorielles ont été évaluées par le panel de dégustateurs sélectionnés et suffisamment entraînés.

Le potentiel d'Hydrogène pH permet de déterminer l'acidité du jus d'ananas. Ce facteur est capital pour apprécier la saveur du jus d'ananas. La planche 1 indique la prise du pH du jus d'ananas et le test de dégustation.



Planche 1 : Mesure du pH des fruits et test de dégustation

Prise de vue : Zodomè, 2019

Tous les échantillons ont été présentés simultanément à chaque dégustateur dans un ordre aléatoire. Chaque dégustateur pouvait goûter à volonté plusieurs fois les échantillons tout en se rinçant la bouche à l'eau déminéralisée avant de passer à un autre échantillon. Les caractéristiques sensorielles évaluées sont le goût

sucré, le goût acide et l'arôme des jus d'ananas par un test de notation d'intensité en utilisant une échelle de catégories à huit (09) niveaux à savoir : Extrêmement sucré, moyennement sucré, peu sucré, sans gout, peu acide, moyennement acide, extrêmement acide, Peu aromatisé et Extrêmement aromatisé.

III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 Appréciation de l'état végétatif des plantes

L'état du cycle végétatif d'une plante renseigne sur la qualité de son développement, des types de traitements apportés au sol et

à la plante ainsi que la qualité de la production. La figure 3 suivante montre les scores attribués par l'ensemble des visiteurs par traitement.

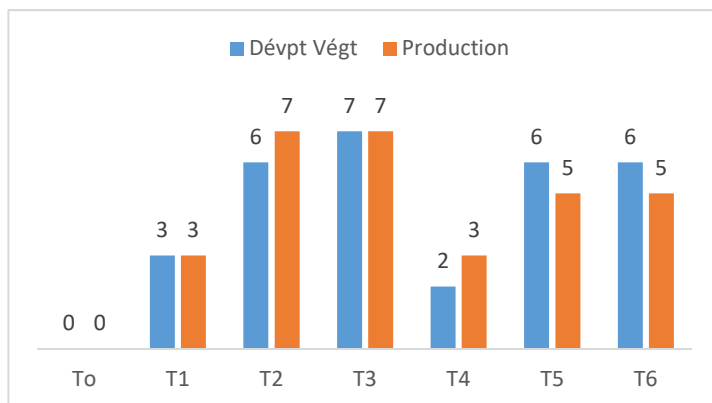


Figure 3 : Appréciation du cycle végétatif
Source : Enquêtes de terrain, 2019

L'analyse des scores de la figure 3 montre que la fréquence d'appréciation du développement végétatif des plantes varie de 0 à 7/30. Les plus fortes fréquences sont obtenues avec les traitements T3 (combinaison d'engrais chimique et biologique) et T2 (l'engrais chimique strict) avec respectivement un score de 7/30 et 6/30. Il ressort donc que les traitements à base de combinaison d'engrais biologiques et chimiques permettent d'avoir une bonne croissance de l'ananas en terme de longueur et largeur des feuilles, poids de l'ananas avec ou sans couronne,

circonférence, l'épaisseur et la taille de l'ananas. Cet ensemble permet d'apprécier le poids de l'ananas produit au niveau de chaque traitement et de faire une appréciation sur la qualité des fruits et du jus.

3.2 Appréciation de la qualité du fruit

L'appréciation de la qualité d'un fruit se fait à travers l'évaluation des pertes et de la durée de conservation. La figure 4 ci-après illustre le score attribué par les 30 visiteurs.

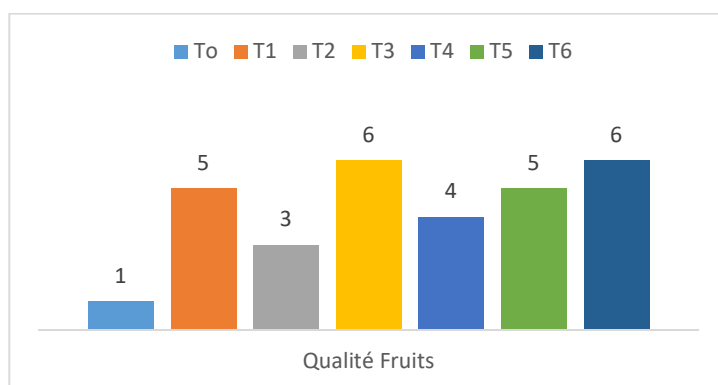


Figure 4 : Appréciation de la qualité du fruit
Source : Enquêtes de terrain, 2019

Il ressort de l'analyse de la figure 4 sur la qualité du fruit que ce sont les traitements T3 (combinaison engrais chimique et

minéral) et T6 (engrais organique strict) qui ont obtenu le meilleur, soit 6/30 ; suivi de T5 (combinaison engrais chimique et

biologique) et T1 (engrais biologique strict) avec un score de 5/30. Paradoxalement, le traitement T2 (engrais chimique strict) ayant obtenu une meilleure fréquence pour le développement du cycle végétatif et de la production (6/30 et 7/30), a obtenu un faible score pour la qualité du fruit, soit 3/30 (le plus bas score). Cette situation s'explique par le fait que c'est à ce niveau qu'on a observé le taux de pourriture le plus élevé, soit 70% à 90% après 7 jours de conservations.

Au regard de ce qui précède, on peut conclure que les traitements à base de la combinaison d'engrais chimiques et organiques permettent d'avoir une meilleure qualité de fruit et une

meilleure conservation des produits sur une longue durée allant de 10 à 15 jours avant de commencer par enregistrer un taux de pourriture allant de 30 à 50%.

3.3 Appréciation de la qualité du jus

Pour bien apprécier la qualité organoleptique du jus d'ananas, un échantillon a été pris au niveau de chaque traitement, ensuite pelés, mixés et servis aux différents visiteurs. Ainsi, pour caractériser les individus sur la base des critères sélectionnés, une analyse factorielle de correspondances multiple (ACM) a été réalisée. Après cette analyse, il a été procédé à une classification hiérarchique (figure 5).

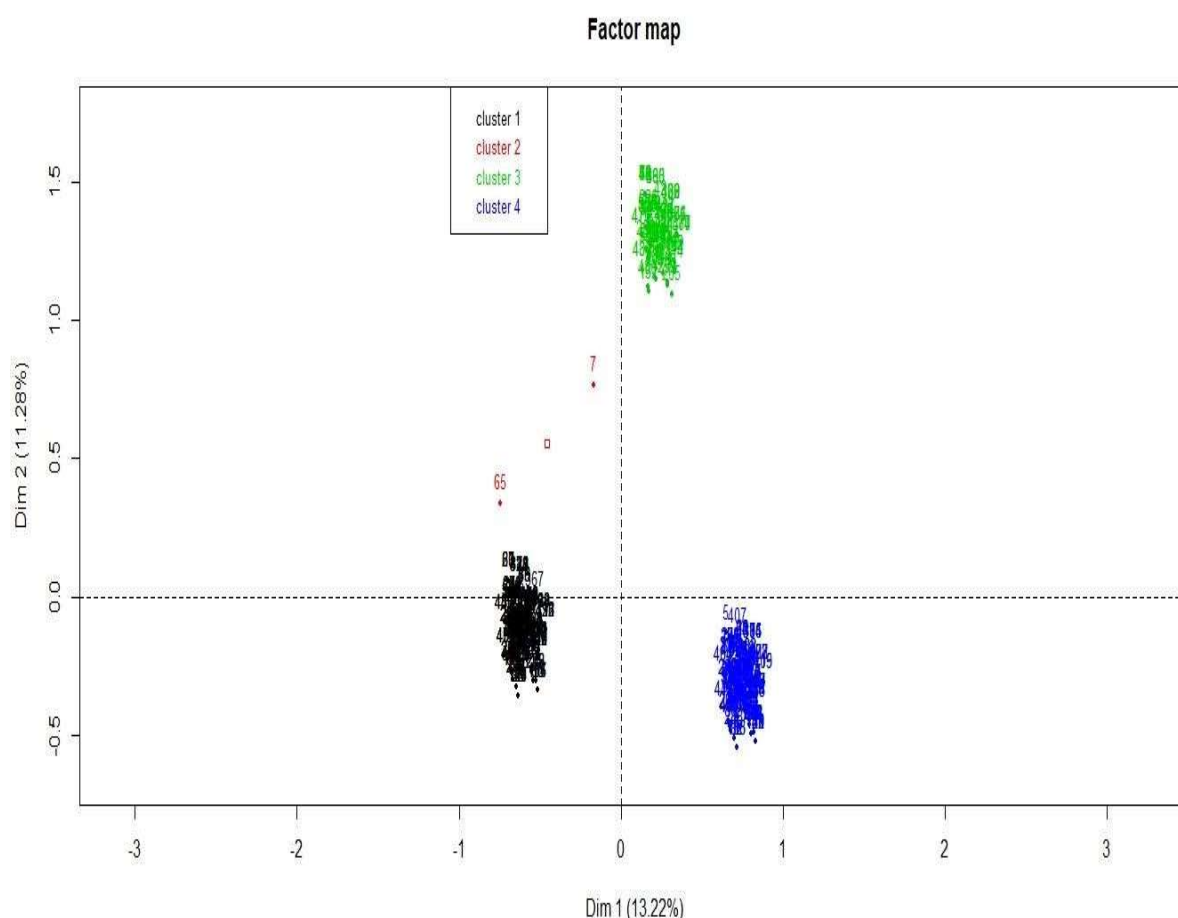


Figure 5 : Analyse en Composante Multiples (ACM) de la perception des acteurs
Source : Enquêtes de terrain, 2019

Les différents acteurs ayant participé à cette enquête sont essentiellement les producteurs d'ananas, les commerçants et les personnes ressources. Leurs appréciations de la qualité des fruits et des jus d'ananas varient en fonction de plusieurs facteurs notamment l'âge, le niveau d'instruction, l'emploi et le type de traitement (avec engrais chimiques stricts, engrais biologiques

stricts ou une combinaison d'engrais chimiques et biologiques). L'analyse des résultats de la figure 5 relative à l'ACM a permis de regrouper les individus en quatre (04) grandes classes. La classe 1 de cette répartition est constituée des individus (producteurs et commerçants âgés de 40 à 60 ans et ayant un niveau d'instruction moyen) qui ont accordé leur score au Traitement T2 pour la saveur

moyennement sucrée. En conclusion le traitement T2 fait sur les ananas procure des saveurs moyennement sucrées. Ce groupe comporte 273 observations sur les 562 recensées.

Quant à la deuxième classe constituée des producteurs, des commerçants et des personnes ressources (60 à 80 ans avec un niveau d'instruction faible), elle est caractérisée par le jus d'ananas de saveur peu aromatisé et comportant 2 observations sur les 562 recensées. Ce groupe est dominé par le traitement T6.

La troisième classe (des commerçants et des personnes ressources âgés de 20 à 40 ans avec aucun niveau d'instruction) est caractérisée par le jus d'ananas de saveur peu sucrée. Ce groupe est composé de 90 observations sur les 562 recensées et est dominé par les traitements T1, T4 et T5.

Enfin la quatrième classe formée de producteurs d'ananas, les commerçants et les personnes ressources (âgés de 20 à 65 ans et avec un niveau d'instruction universitaire et technique) se caractérise par le jus d'ananas de saveur extrêmement sucrés. Cette classe est constituée de 196 observations sur les 562 recensées et dominée par le traitement T3.

IV. DISCUSSION

Les indicateurs et perceptions des acteurs sur l'utilisation des engrais chimiques et organiques, ils varient d'un exploitant agricole à un autre en fonction de plusieurs facteurs dont le niveau d'instruction, l'âge et les rendements agricoles annuels. En effet, 67,38% des acteurs jeunes âgés de 20 à 40 ans lettrés du monde agricole pensent que les intrants chimiques améliorent considérablement la fertilité des sols, la croissance des plantes, la qualité du fruit et du jus ainsi que les rendements agricoles contre 33% des acteurs vieux illettrés âgés de 50 à 80 ans qui estiment qu'ils dégradent plutôt les sols en détruisant les éléments nutritifs du sol. Ce fait est confirmé par les exploitants agricoles qui ont participé à la visite des sites d'essais avec des traitements spécifiques. Gouda (2018) travaillant sur les pratiques phytosanitaires...au Bénin abondent dans le même sens et estiment que les écosystèmes terrestres et le sol sont pollués par la présence généralisée de résidus de pesticides et des engrais chimiques. Ce qui entraîne l'apparition des espèces invasives et la contamination des eaux souterraines et de surfaces, menaçant la santé des populations vivant en amont et en aval. Cissé (2015) confirme cette situation et explique que l'utilisation des engrais chimiques dans l'agriculture béninoise, constitue de véritables problèmes de santé et d'impacts néfastes sur l'environnement.

Pour ce qui est du cycle végétatif de la plante et de la production par traitement, de la qualité du fruit et du jus, 90 % des visiteurs sont unanimes sur le fait que c'est le traitement à base d'une combinaison d'engrais chimique et minéral qui permet

d'avoir une meilleure saveur et une longue durée de conservation. Ce fait est confirmé partiellement par Agbangba (2015) qui estime après les résultats de ses travaux que La fertilisation minérale a positivement influencé les caractéristiques physicochimique et organoleptique du jus d'ananas Cayenne lisse cultivé au Bénin.

L'influence positive de la fertilisation en potassium et en azote sur la taille et la qualité du fruit a été prouvée par Teisson et al. (1979), Reinhardt et Neiva (1986), Paula et al. (1991) et Spironello et al. (2004). De nombreuses études menées dans plusieurs pays ont montré que des doses croissantes en azote entraînent une réduction de l'acidité du jus (Py et al., 1984 ; Omotoso et Akinrinde, 2013).

Biaou et al. (2017) estime pour sa part que c'est la baisse de fertilité la des sols dans le Sud-Bénin et le coût élevé des engrais chimiques, ainsi que les dangers liés à leur mauvaise utilisation qui amènent les producteurs à rechercher une fertilisation alternative et durable. Pour cela, il préconise l'usage d'engrais organiques stricts dans le sud du Bénin à partir de deux (02) composts à base de fientes de volailles et de déjections d'ovins ainsi que le guano à cause de la propriété chimique du sol en présence. Ce qui permet d'avoir de bons rendements et donc de bons revenus annuels.

V. CONCLUSION

De cette étude, on peut dire que l'appréciation aussi bien du développement végétatif, de la qualité des fruits et du jus, en relation avec les effets agronomiques (la texture des différents sols, les teneurs en Azote, Matière Organique, CEC, phosphore, pH Eau et KCl) au niveau des 8 sites, après les scores attribués par les différents visiteurs, montre que le meilleur traitement est T3 (combinaison engrais chimique et organique). Pour avoir une saveur très sucrée du jus d'ananas, il faut privilégier un traitement à base d'une combinaison d'engrais chimique et organique avec une dominance en engrais organique. Un tel choix permet de limiter l'utilisation d'engrais chimique et tendre vers une agriculture biologique. Les acteurs en charge de la promotion de la filière ananas devront donc travailler à vulgariser l'utilisation de ce type de fertilisant plus respectueuse de l'environnement et des ressources naturelles conformément à l'agenda 2030 et les Objectifs du Développement Durable ODD 12 et 15.

REFERENCE

- [1] Biaou O.D.B., A. Saidou, F-X. Bachabi, G. E. Padonou et I. Balogoun (2017) : Effet de l'apport de différents types d'engrais organiques sur la fertilité du sol et la production de la carotte (*Daucus carota* L.) sur sol ferralitique au sud Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 11(5): 2315-2326. ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631.

- <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
<http://indexmedicus.afro.who.int>. Pp. 1-12.
- [2] Caplat J. (2012) : L'agriculture biologique pour nourrir l'humanité. France : Actes sud, pp.447-479.
- [3] Cissé N'Goné Anne Aurelie (2015) : Etude sur l'utilisation des engrais biologiques dans l'agriculture : cas du produit agro bio fabrique a base de tourteaux de neem par l'entreprise Bio Phyto Collines dans le sud-Bénin. Mémoire pour l'obtention du master en ingénierie de l'eau et de l'environnement. Pp.ii-vi et pp. 34-43.
- [4] Codjo Emile AGBANGBA, Gustave Dieudonné DAGBENONBAKIN, Coovi Paul DJOGBENOU, Paul HOUSSOU, Emilienne Devi ASSEA, Elvire Line SOSSA, Ulrich Assirius KOTOMALÉ, Prosper AHOTONOU, Cissé NDIAGA et Léonard Elie AKPO (2015) : Influence de la fertilisation minérale sur la qualité physico-chimique et organoleptique du jus d'ananas transformé de Cayenne lisse au Bénin ; International. Journal of Biological and Chemical Sciences. Pp. 2-3
- [5] Georges I et Blanc J. (2012) : L'émergence de l'agriculture biologique au Brésil : une aubaine pour l'agriculture familiale ? Le cas de producteurs de la ceinture verte de la ville de São Paulo. Autre part 64: pp.121-138. .
- [6] Hadjou L, Cheriet F et Djenane A. (2013) : Agriculture biologique en Algérie : potentiel et perspectives de développement. Cah CREAD 105: pp.113-132.
- [7] Mercier E. (2015) Organic Farming's Panorama Worldwide, in the European Union and France : What movements in depth? 10ème Séminaire international sur l'agriculture biologique. Paris, 26 février 2015. Pp.8-45
- [8] Omotoso SO, Akinrinde EA. (2013) : Effect of nitrogen fertilizer on some growth, yield and fruit quality parameters in pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) plant at Ado-EkitiSouthwestern, Nigeria. International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science, 3(1): pp.11-16.
- [9] Paula MB, Carvalho RV, Noyer FD, Souza LFS. 1991. Effet de la chaux, du potassium et de l'azote sur le rendement et la qualité des fruits ananas. Brésilienne de Recherche Agricole, 26 : pp.1337-1343
- [10] Peigné J. (2015) : Évaluation participative de prototypes de systèmes de culture combinant agriculture de conservation et agriculture biologique. Cah Agric 24: pp.134-141
- [11] Py C, Lacoëuilhe JJ, Teisson C. (1987) : L'Ananas : sa Culture, ses Produits. Maison Neuve et Larose ACCT: Paris ; pp. 545-564.
- [12] Reinhardt DHRC, Neiva LPA. (1986) : NPK et sources de potassium dans l'ananas 'Perola' dans la micro-région à Bahia de Feira de Santana. In : Congrès International de Fruits, 8, Brésil, DF. Actes. Brésil: SBF, pp.41-46.
- [13] Sohinto D. (2008) : Analyse de la rentabilité économique des chaînes de valeur ajoutée d'ananas ; pp. 25-68
- [14] Spironello A, Quaggio JA, Teixeira LAJ, Furlani PR, Sigris JMM. (2004) : Pineapple Yield and Fruit Quality Affected By NPK Fertilization in a Tropical Soil. Rev. Bras. Frutic., 26(1): pp.155-159
- [15] Teisson C, Lacoëuilhe JK, Combres J.C. (1979) : Le brunissement interne de l'ananas. Recherches des moyens de lutte. Fruits, 34 : pp.399-415.
- [16] Watts B.M., GL. Ylimaki L.E. Jeffery (1991): Méthodes de base pour l'évaluation sensorielle des aliments. International Development Research Centre 1989. ISBN: 0-88936-569-5. Pp. 28-40