



# Caractéristiques des itinéraires techniques de la production de l'ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) chez les petits producteurs de la Commune d'Allada au Bénin.

Saturnin AZONKPIN<sup>1\*</sup>, Chèpo Daniel CHOUGOUROU<sup>2</sup>, Mansourou Mohamed SOUMANOU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 01 PB 175 Cotonou, E-mail: azonsat@yahoo.fr, République du Bénin.

<sup>2</sup>Département de Génie de l'Environnement, Laboratoire d'Etude et de Recherche en Biologie Appliquée (LARBA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 2009, Cotonou, Email: chougouroud@yahoo.de, République du Bénin.

<sup>3</sup>Unité de Recherche en Génie Enzymatique et Alimentaire (URGEA), Laboratoire d'Etude et de Recherche en Chimie Appliquée (LERCA), Département de Génie de Technologie Alimentaire (DGTA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 2009, Cotonou, Email: msoumanoufr@yahoo.fr, République du Bénin.

Reçu le 15 Novembre 2017 - Accepté le 11 Décembre 2017

## Characteristics of technical routes of the production of the pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) among small producers of the township of Allada in Benin.

**Abstract:** The township of Allada is one of the municipalities of Atlantique department in Benin, where pineapple holds a major position among the various economical activities. In order to contribute to the improvement of pineapple yield in South Benin. Technical paths used by producers have been collected through an investigation that takes into account beneficiaries as a whole, in the twelve districts of the township of Allada. The sampling has been done with 10 percent checking rate. The collected data mainly are about soil preparation, sorting of rejects, and plants ranging space, the density of plants, the type of fertilizer, the number of weeding, the associated cultures, rotation and the floral induction test, application of Ethephon on pineapple fruits, and pineapple yield. A combination of cultural practices has been done so as to determine technical routes. The same way, an analysis of the variant permitted to set apart the technical routes according to the yield. The results obtained have shown that the agricultural practices not recommended such as “clearing and burning” and “monoculture” continues to be practiced. They are actually favored by land renting and the lack of material that are to be used for plant waste burial. Furthermore, most of the producers do not use the sulfate magnesium to fertilize pineapple fields. Over 86 technical routes identified, the fifth best having a yield of more than 50 tons per hectare have been selected. Among them, the technical route of the number 75 has had the best yield of pineapple (69.81 tons per hectare). This technical route includes the following agricultural practices: clearing without burning, soil leveling after hand labor, sorting of rejects, rejects planting to a density of 55,000 plants per hectare, weeding (5), fertilization with magnesium sulfate, the floral induction test that is realized with carbon calcium to 65 kg per hectare and application of Ethephon on the fruits. Small producers of the township of Allada use a number of technical route, among which five can be recommended.

**Keywords:** Vegetal production, yield, agricultural practices, *Ananas comosus*, Benin.

**Résumé :** La Commune d'Allada est l'une des localités du Département de l'Atlantique où la culture d'ananas occupe une place importante parmi les différentes activités économiques du Bénin. Afin de contribuer à l'augmentation du rendement de l'ananas au sud du Bénin, les itinéraires techniques pratiqués par les petits producteurs ont été inventoriés à travers une investigation auprès des parties prenantes de la production de l'ananas dans les 12 arrondissements de la Commune d'Allada. L'échantillonnage par quota a été effectué avec un taux de sondage de 10%. Les données collectées concernent essentiellement la préparation du sol, le triage des rejets, les écartements de plantation, la densité des plants, le type engrais, le nombre de sarclage, les cultures associées, la rotation, le Test d'Induction Florale l'éthrelage et le rendement d'ananas. Une combinaison des pratiques culturales a été faite afin de déterminer les itinéraires techniques. De même, une analyse de la variance a permis de discriminer les itinéraires techniques suivant le rendement. Les résultats obtenus ont montré que les pratiques agricoles déconseillées telles que "le défrichement et brûlis" et "la monoculture" continuent d'être pratiquées. Ces pratiques sont favorisées par la location des terres et le manque de matériel permettant l'enfouissement des débris végétaux. En plus, la plupart des producteurs n'utilisent pas le sulfate de potassium pour la fertilisation des champs d'ananas. Sur 86 itinéraires identifiés, les cinq meilleurs ayant des rendements de plus de 50 tonnes par hectare ont été retenus. Parmi ces derniers, l'itinéraire technique portant le numéro 75 a obtenu le meilleur rendement d'ananas (69,81 Tonnes par hectare). Cet itinéraire technique rassemble les pratiques agricoles suivantes : le défrichement sans brûlis, le nivellement du sol après le labour, le triage des rejets, la plantation des rejets à une densité de 55000 plants par hectare, les sarclages (05), la fertilisation au sulfate de potassium, le Test d'Induction Florale qui se réalise avec le Carbure de calcium à 65 kilogrammes par hectare et l'éthrelage des fruits avec l'application de l'éthephon. Les petits producteurs de la Commune d'Allada pratiquent une diversité d'itinéraires techniques parmi lesquels cinq peuvent être recommandés.

**Mots clés :** Production végétale, rendement, pratiques agricoles, *Ananas comosus*, Bénin.

## 1. Introduction

L'ananas est l'un des principaux fruits tropicaux faisant l'objet d'un commerce au niveau international avec une production mondiale qui dépasse 15 millions de tonnes depuis 2005 (Loeillet, 2005). Au Bénin, l'ananas occupait la onzième place des fruits les plus cultivés avec un peu plus de 24,8 millions de tonnes en 2013. La production mondiale s'accroît régulièrement et a progressé de plus de 8 millions de tonnes entre 2000 et 2013 (CNUCED, 2016). 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).

Le Sud du Bénin et principalement le département de l'Atlantique était dominé dans les années 1980 par la production de cultures de rente telles que le palmier à huile et les vivriers que sont le maïs et le manioc. Cependant les nombreuses crises au niveau des principales cultures de rente du pays (le palmier à huile et le café dans le département de l'Atlantique) ont amené les acteurs de la vie économique nationale à penser à d'autres spéculations en guise de cultures de rente. Dans le département de l'Atlantique, le manioc et l'ananas ont été ainsi ciblés (TROPAGRI Consult, 1998).

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, 2008). Le Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA) a fait de la promotion des filières agricoles l'un des axes majeurs

pour relever les principaux défis du développement agricole. Dans ce plan, 13 filières sont visées en priorité, à savoir l'ananas, l'anacarde, le maïs, le manioc, le riz, le palmier à huile, les cultures maraichères, la volaille, l'aulacode, le lait, les œufs, les crevettes et le poisson (MAEP, 2010).

La promotion de la filière ananas qui apparaît clairement dans la politique agricole du Bénin passe par l'application de bonnes pratiques culturales depuis la préparation du sol jusqu'à la récolte de l'ananas. L'enjeu étant de taille quant à la diversification des exportations agricoles, le Bénin a besoin d'accroître son exportation d'ananas en vue d'augmenter ses recettes et améliorer les conditions de vie des producteurs (Tidjani-Serpos, 2004). Or, les systèmes de culture d'ananas sont jusqu'à maintenant peu connus, ce qui se traduit par une variabilité des itinéraires techniques (Agbangba, 2008).

Les études antérieures qui ont abordé la production de l'ananas ont été partielles. Elles ont abordé les perceptions paysannes des variabilités climatiques, les pratiques culturales et les systèmes de cultures. Mais, il s'avère nécessaire d'inventorier les divers itinéraires techniques pratiqués par les producteurs afin d'identifier parmi eux les plus productifs. Sebillotte (1974) a défini les itinéraires techniques comme des combinaisons logiques et ordonnées de techniques qui permettent de contrôler le milieu et d'en tirer une production donnée". Un itinéraire technique consiste donc en une suite cohérente de techniques culturales pour conduire une culture.

Les pratiques culturales sont les manières d'agir des agriculteurs dans leur contexte d'action spécifique (Milleville, 1987).

C'est dans ce cadre que s'insère la présente étude qui a pour objectif général de contribuer à l'amélioration quantitative de la production d'ananas des petits producteurs de la Commune d'Allada. De façon spécifique, il s'agit de caractériser les pratiques culturales de la production d'ananas et de faire la typologie des itinéraires techniques.

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1. Milieu d'étude

La Commune d'Allada est subdivisée en 12 arrondissements et 84 villages et quartiers de villes depuis le découpage de 1978. L'effectif de la population d'Allada avait été évalué à 127 512 habitants en 2013 avec un taux d'accroissement de 2,95% selon les données du RGPH-4. Ce taux est faible par rapport à la moyenne départementale (5,05%) et nationale (3,52%) (INSAE, 2016). La Commune disposait d'une forêt dense qui a disparu sous l'effet de la pression démographique et des défrichements abusifs, laissant place à une savane arborée. La plupart des terres de la Commune sont de moins en moins fertiles. Les principaux groupes socioculturels qui composent le milieu, sont les Aïzo, les Fon, les Wèmè, les Tori. Les principales productions agricoles de la Commune sont le maïs, le manioc, l'ananas (Commune d'Allada, 2005). La Commune d'Allada a été choisie car elle fait partie du département de l'Atlantique, où l'ananas est cultivé par environ 70% des producteurs qui réalisent environ 95% de la production totale du Bénin (Helvetas-Bénin, 2008). Selon Tossou (2001), l'ananas occupe une place importante dans les systèmes de production agricole du département de l'Atlantique à cause des conditions climatiques et agro-pédologiques favorables à sa culture. Suivant les statistiques de l'INSAE (2009), la Commune d'Allada produit 13% de la production d'Ananas au Bénin. Elle fait donc partie des grandes Communes productrices de cette culture.

### 2.2. Méthodes de collectes des données

Les travaux de recherche de la présente œuvre ont consisté en une enquête auprès des petits producteurs d'ananas dans les 12 arrondissements de la Commune d'Allada en 2013. Les petits producteurs cultivent au plus 0,5ha d'ananas (Tidjani-Serpos, 2004). Des entretiens par focus group ont été aussi organisés pour la collecte des données en milieu réel. Pour ce faire, une phase exploratoire a eu lieu pour prendre contact avec les actifs agricoles de la zone, les agents d'encadrement, les personnes ressources, les services compétents intervenant dans le secteur et les autorités locales. Ensuite, une pré-enquête a été effectuée pour tester les outils de collecte des données afin de les réajuster. La phase d'enquête proprement dite est venue clôturer les travaux.

La méthode d'échantillonnage par quota a été utilisée. Pour déterminer l'effectif des producteurs enquêtés parmi les 1551 dénombrés par le Centre Communal pour la Promotion

Agricole (CeCPA) d'Allada (2011), un taux de sondage de 10% a été adopté. Au total, 155 producteurs ont été enquêtés dans les arrondissements d'Agbanou, Ahouannozoun, Allada, Attogon, Avakpa, Ayou, Hinvi, Lisse-Gazoun, Lon-Agonme, Sekou, Togoudo et Tokpa. De plus, deux à trois focus group (de 6 à 8 personnes) ont été réalisés dans chaque arrondissement au sein duquel, les meilleurs villages produisant l'ananas ont été prioritaires. Ces focus group ont été réalisés avec les producteurs, les agents d'encadrement du CeCPA d'Allada et les agents des ONG (HELVETAS, GERME) qui interviennent dans le domaine. Enfin, des entretiens semi-structurés ont été effectués avec les personnes ressources exerçant dans une structure qui intervient dans la filière ananas à Allada. Il s'agit du Groupement Communal des Producteurs d'Ananas (GCPA), des Groupements Villageois des Producteurs d'Ananas (GVPA), du Réseau des Producteurs d'Ananas du Bénin (RePAB), du Centre de Recherches Agricoles de Niaouli (CRA-Niaouli), des ONG HELVETAS, GERME, et Agriculture Bénin Développement (ABD), de l'Initiative pour la Relance de l'Ananas (IRA), et de la Direction de la Promotion de la Qualité et du Conditionnement (DPQC).

### 2.3. Caractéristiques des producteurs enquêtés

L'âge des producteurs enquêtés varie entre 25 et 58 ans. Les tranches d'âge 30 à 35 ans (27,74%) et 35 à 40 ans (32,26%) ont été les plus représentées. La grande partie de ces producteurs était âgée de moins de 40 ans. Ils ont été donc relativement jeunes. Parmi les producteurs enquêtés la culture de l'ananas est une activité pratiquée par 95,48% des hommes contre 4,52% de femmes. Trois groupes sociolinguistiques ont été recensés. Les Aïzo, autochtones de la Commune, ont été majoritaires avec 86,45% suivi des Fon (10,97%) et ensuite les Mahi avec 2,58%. Les tranches d'années d'expérience 5 à 10 ans et 10 à 15 ans ont été les plus représentées avec les proportions respectives de 54,19% et 37,42%. De plus, la proportion des producteurs ayant au-delà de 15 ans d'expérience a diminué progressivement lorsqu'on passe d'une tranche d'année à l'autre. Le mode d'accès prépondérant à la terre a été la location dont l'importance relative est 74,21%. Ensuite ont suivi successivement l'héritage avec 21,38%, l'achat (3,37) et le don (0,63). Deux variétés sont cultivées dans la Commune d'Allada. Il s'agit d'Abacaxi communément appelé pain de sucre et Cayenne lisse. Les petits producteurs de la Commune d'Allada ont produit plus la variété Pain de sucre qui a occupé une proportion de 78,42%. La cayenne lisse n'a été produite que par 21,58% de producteurs.

### 2.4. Analyse statistique des données collectées

Une analyse descriptive à partir des fréquences des producteurs, a permis de caractériser les pratiques culturales de ces derniers. Ensuite, une combinaison des pratiques culturales a été faite avec le logiciel ACESS 2007. Elle a permis de déterminer les itinéraires techniques mis en œuvre par les petits producteurs de la Commune d'Allada. Enfin, une analyse de la variance (ANOVA) suivie de la séparation des

moyennes avec le test de Student-Newman-Keuls (SNK), a été effectuée avec le logiciel SPSS 16.0 afin de discriminer

les itinéraires techniques et de les caractériser suivant le rendement.

### 3. Résultats

#### 3.1. Caractéristiques des pratiques culturales

De la préparation du sol jusqu'à la récolte, les caractéristiques des pratiques culturales des petits producteurs de la Commune d'Allada se présentent comme suit.

##### 3.1.1. Préparation du sol

Tous les producteurs enquêtés ont réalisé le labour manuel. De même, la quasi-totalité (96,77%) des producteurs ont essouché leur terrain. Le défrichage suivi du brûlis a été plus pratiqué (86,45%) tandis que le défrichage sans brûlis a été pratiqué par 16,77%. Le nivellement du sol a été réalisé par moins de la moitié (49,03%) des producteurs enquêtés (Figure 1).

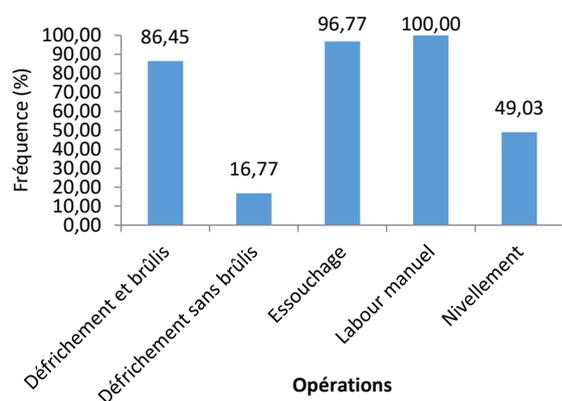


Figure 1 : Proportion de producteurs ayant réalisé les opérations de préparation de sol

Figure 1 : Proportion of producers who performed soil preparation

##### 3.1.2. Triage des rejets

La grande partie (74,19%) des producteurs, a déclaré avoir trié leurs rejets avant la plantation. Néanmoins, 25,81% des producteurs n'ont pas adopté cette pratique culturale

##### 3.1.3. Ecartement de plantation des rejets d'ananas

Les écartements de plantation les plus représentatifs pour la variété pain de sucre ont été 0,60 m x 0,30 m ; 0,70 m x 0,30 m ; 0,70 m x 0,35 m ; 0,70 m x 0,40 m ; 0,80 m x 0,30 m. Tandis que pour la variété Cayenne lisse, les écartements les plus représentatifs sont 0,65 m x 0,35 m ; 0,80 m x 0,30 m ; 0,80 m x 0,40 m ; 0,80 m x 0,40 m x 0,25 m ; 0,80 m x 0,40 m x 0,40 m (Figure 2).

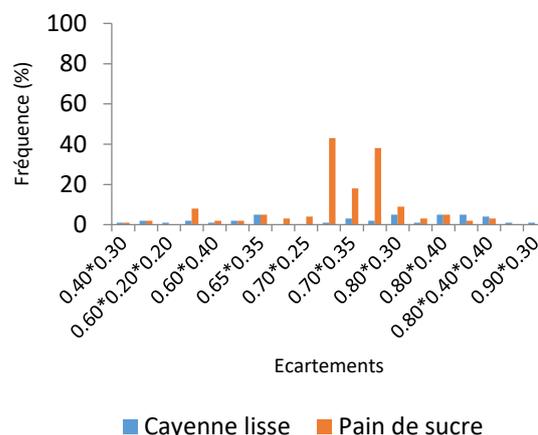


Figure 2 : Répartition des enquêtés selon l'écartement entre les lignes et les plants.

Figure 2 : Distribution of the respondents according to the spacing between the lines and the plants.

##### 3.1.4. Usage des engrais

Les petits producteurs ont utilisé majoritairement (96,13%) les engrais chimiques seuls. Ceux qui utilisent à la fois les engrais chimiques et organiques sont les producteurs de l'ananas biologique qui ont été en faible proportion (3,87%) (Les engrais NPKSB, Urée et  $K_2SO_4$  ont été utilisés par les producteurs.

##### 3.1.5. Nombre de sarclages

Trois tendances s'observent sur la figure 3. Les producteurs qui ont fait 3 à 6 sarclages. Ceux qui ont fait 7 à 10 sarclages et ceux qui ont fait 11 à 14 sarclages. Mais les producteurs qui ont fait 7 à 10 sarclages ont été les plus représentés. Par contre, ceux qui ont été moins représentés et qui ont fait 3 à 6 sarclages, ont utilisé des herbicides.

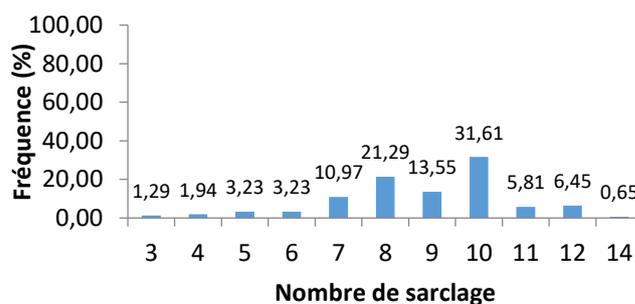


Figure 3 : Répartition des enquêtés selon le nombre de sarclages

Figure 3 : Distribution of the respondents according to the number of weeding

### 3.1.6. Ethrélage

La majorité (72,74%) des champs d'ananas des petits producteurs de la Commune d'Allada n'a pas été éthrélée. Néanmoins, 27,74% de ces producteurs ont éthrélé leurs fruits.

### 3.1.7. Rotation et association de cultures

Une grande partie des petits producteurs d'ananas de la Commune d'Allada a pratiqué l'association des cultures (47,49%) et la monoculture d'ananas (45,15%). Seuls 5,69% ont procédé à la rotation des cultures et 1,67% ont inséré la jachère dans leur rotation (Figure 4).

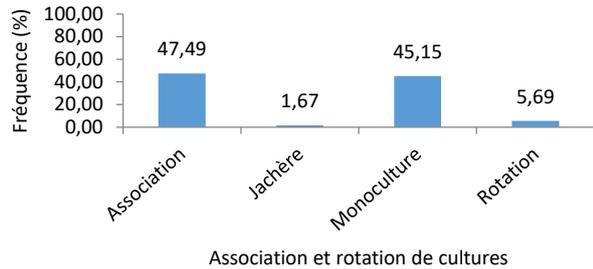


Figure 4 : Répartition des enquêtés selon l'association et la rotation de cultures.

Figure 4 : Distribution of the respondents according to the association and crop rotation.

### 3.1.8. Culture en association

Des cultures associées par les producteurs, l'association maïs-ananas a représenté 68,29%. Dans une moindre mesure ces producteurs ont associé à l'ananas par ordre d'importance, la tomate (21,95%), l'arachide (3,41%), le manioc (3,41%), le niébé (1,46%), le palmier à huile (0,98%) et le piment (0,49) (Figure 5).

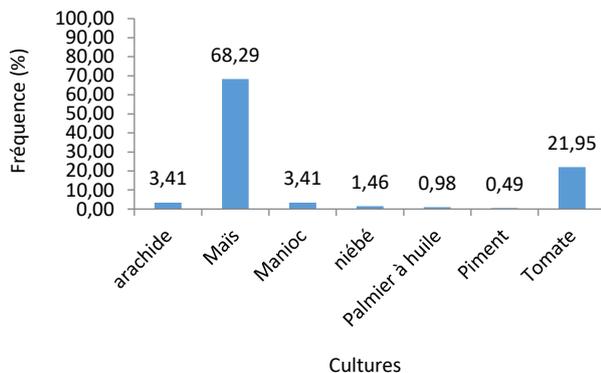


Figure 5 : Répartition des enquêtés selon les cultures en association avec l'ananas.

Figure 5 : Distribution of the respondents according to crops in association with pineapple.

## 3.2. Caractéristiques des itinéraires techniques

Quatre-vingt-six (86) différents itinéraires techniques ont été identifiés au niveau des petits producteurs d'ananas enquêtés dans la Commune d'Allada. Parmi ces itinéraires, le

labour et le défrichage avec brûlis ont été le mode de préparation du sol au niveau de 65 itinéraires. Le nivellement a été fait au niveau de près de la moitié des itinéraires. Le triage des rejets a été réalisé dans la majorité des itinéraires. La densité de plantation a varié de 43 000 à 77 000 plants/ha. Le nombre de sarclage a varié de 5 à 13. Les engrais NPK et Urée ont été les plus utilisés dans la plupart des itinéraires, mais le sulfate de potassium ( $K_2SO_4$ ) a été utilisé dans une petite partie de ces itinéraires. La dose du carbure de calcium utilisé pour le test d'induction florale a varié de 10 à 65 kg/ha. L'éthrélage des fruits n'a pas été fait dans la plupart des itinéraires techniques. Enfin, le rendement de ces itinéraires a varié de 10,55 tonnes par hectare (itinéraire N°48) à 69,80 tonnes par hectare (itinéraire N°75) (Tableau 1, Appendice).

Concernant le rendement, l'itinéraire technique N°75 a été celui qui a eu le meilleur rendement (69,80T/ha) tandis que ceux N° 49, 52, 34 et 48 représentent la catégorie ayant eu le plus faible rendement (12,56 tonnes par hectare). Le groupe qui a réuni plus d'itinéraires techniques (35 itinéraires) a obtenu un rendement de 22,746 tonnes par hectare. Les cinq meilleurs itinéraires techniques ayant obtenu un rendement de plus de 50 tonnes par hectare d'ananas sont ceux N° 75, 13, 77, 14, 78 (Figure 6).

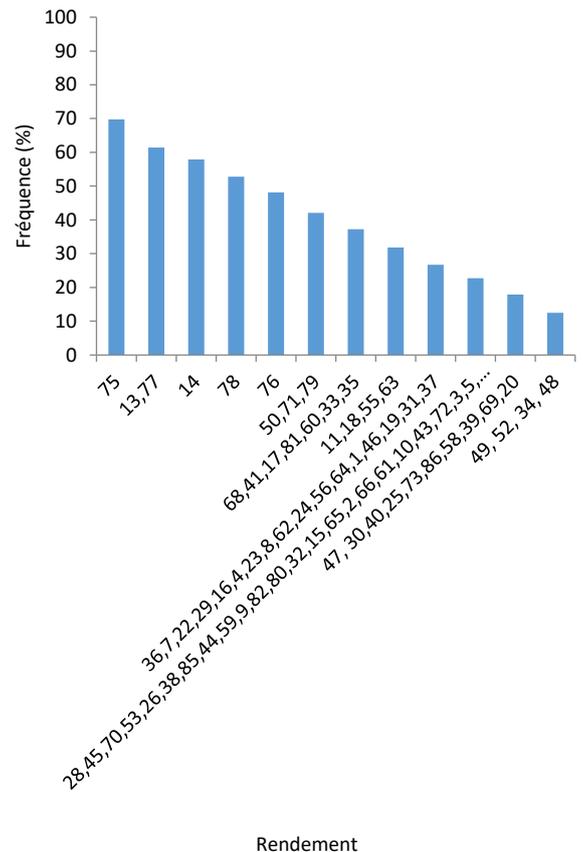


Figure 6 : Rendement d'ananas selon les différents itinéraires techniques appliqués par les petits producteurs

Figure 6 : Yield of pineapple according to the various technical routes employed by small producers

### 3.3. Caractéristiques des cinq itinéraires techniques les plus productifs

Les cinq itinéraires techniques les plus productifs qu'on peut proposer aux producteurs, présentent les caractéristiques suivantes. Le labour et le défrichage sans brûlis ont été réalisés dans trois itinéraires. Le triage des rejets a été systématique au niveau de tous ces itinéraires. Le nombre de sarclage a varié de 5 à 9. Le sulfate de potassium a été utilisé en association avec les engrais NPK et urée. La densité moyenne des plants a varié de 43000 à 55000 plants/ha. La dose de carbure de calcium utilisée pour le Test d'Induction Floral (TIF) a varié de 10 à 65 kg/ha. Le rendement a varié

de 52,75 à 69,80 T/ha. Les meilleurs itinéraires techniques ont été obtenus tant au niveau de la variété Cayenne lisse (75,77 et 78), que celle pain de sucre (13 et 14) (Tableau 2).

Tableau 2 : Cinq meilleurs itinéraires techniques selon le rendement

Tableau 2 : Five best technical routes depending on the efficiency

| Num | PREPARATION<br>_SOL  | TRIAGE<br>_REJET | NOMBRE<br>_SAR-<br>CLAGE | TYPE_ENGRAIS            | DOSE_T<br>IF | ETHRELA<br>GE | MOY_<br>DENSITE | RDT_MOYEN<br>(T/ha) |
|-----|----------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|---------------|-----------------|---------------------|
| 75  | SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui              | 5                        | UREE+ SUL-<br>FATE      | 65           | Oui           | 55000           | 69,80               |
| 13  | BRULIS<br>SANS BRU-  | Oui              | 5                        | NPK+UREE+<br>SULFATE    | 65           | Oui           | 55000           | 62,00               |
| 77  | LIS/NIV              | Oui              | 9                        | NPK+UREE+SU<br>LFATE    | 10           | Oui           | 43000           | 60,92               |
| 14  | BRULIS<br>SANS BRU-  | Oui              | 5                        | UREE/NPK<br>NPK+UREE+SU | 10           | Non           | 43000           | 57,96               |
| 78  | LIS/NIV              | Oui              | 9                        | LFATE                   | 16           | Oui           | 43000           | 52,75               |

Note : NIV = Nivellement ; La préparation du sol sous-entend le labour dans tous les itinéraires techniques

## 4. Discussion

### 4.1. Caractéristiques des pratiques culturales

Deux variétés sont cultivées dans la Commune d'Allada. Il s'agit d'Abacaxi communément appelé pain de sucre et Cayenne lisse. La variété Pain de sucre a été majoritairement (78,42%) cultivée par les petits producteurs d'ananas de la Commune d'Allada. Ces résultats corroborent avec ceux de Sossa et al. (2014) qui ont constaté que la variété pain de sucre est la plus cultivée et concerne 96% des producteurs. Cette situation s'explique par le fait que le pain de sucre réclame moins de soins que la cayenne lisse et il est plus apprécié sur notre territoire (Djossou, 2011). De plus, le pain de sucre est moins exigeant en coût de production que la cayenne lisse (Tidjani-Serpos, 2004). Cette situation serait aussi due à la sensibilité de la variété cayenne lisse à la maladie de wilt. En effet, Carter et Collins (1947) ont montré que la variété Cayenne lisse est plus sensible à la maladie MWP. De même, selon l'étude effectuée au Bénin par Fanou et Adikan (2008), la sévérité de la maladie du wilt est liée à l'importance de la culture de la variété Cayenne lisse dans une localité.

Quant aux opérations de préparation de sol, tous les producteurs enquêtés ont réalisé le labour manuel. De même, la quasi-totalité (96,77%) des producteurs ont essouché leur terrain. Ceci s'explique par le fait que le labour se fait en même temps que l'essouchage par les petits producteurs (Tossou,

2001). Le défrichage suivi du brûlis a été plus pratiqué. Les rares producteurs qui ont fait le défrichage sans brûlis ont utilisé la machette pour découper les débris végétaux de façon manuelle. Le nivellement du sol est réalisé par moins de la moitié des producteurs enquêtés. L'essouchage et le labour sont réalisés par la plupart des producteurs. Mais le nivellement et le défrichage sans brûlis des débris végétaux ne sont pas encore pratiqués par la plupart des petits producteurs de la Commune d'Allada. Cette situation serait due à la location de la terre et au manque de matériel d'enfouissement des débris végétaux.

La grande partie des producteurs, a déclaré avoir trié ses rejets avant la plantation. Néanmoins, 25,81% des producteurs n'ont pas adopté cette pratique culturale. Or, le triage permet d'avoir des plants homogènes capables de produire de bons fruits d'ananas au même moment. De plus, cette pratique favorise la sélection des rejets sains qui permettent d'éviter l'apparition précoce de la maladie de wilt dans les champs (Houndedji et al, 2016).

Concernant les écartements de plantation les plus représentatifs pour la variété pain de sucre ont été 0,60 m x 0,30 m ; 0,70 m x 0,30 m ; 0,70 m x 0,35 m ; 0,70 m x 0,40 m ; 0,80 m x 0,30 m. Tandis que pour la variété Cayenne lisse, les écartements les plus représentatifs ont été 0,65 m x 0,35 m ; 0,80 m x 0,30 m ; 0,80 m x 0,40 m ; 0,80 m x 0,40 m x

0,25 m ; 0,80 m x 0,40 m x 0,40 m. Ces résultats sont partiellement conformes à ceux présentés par l'INSAE (2009) qui sont de 90 cm x 30 à 40 cm x 20 à 30 cm.

Selon les types d'engrais, les petits producteurs de la Commune d'Allada ont utilisé majoritairement les engrais chimiques. Ceux qui ont utilisé à la fois les engrais chimiques et organiques sont les producteurs de l'ananas biologique. Ils ont utilisé en plus des engrais organiques, du sulfate de potassium. La fertilisation pratiquée ne suit pas la norme. En effet le rapport  $K_2O/N$  doit être compris entre 2,5 et 3 (Saubray et al., 2006). Seul l'itinéraire technique 75 a respecté cette norme parmi les 86 dénombrés. Ces résultats sont contraires à ceux obtenus par Batamoussi et al. (2015) qui ont révélé que 42,5% des producteurs ont respecté la norme recommandée. Cette différence est due à la norme utilisée par ces auteurs (300 kg/ha de NPK, 300 kg/ha d'urée et 300 kg/ha de  $K_2SO_4$ ).

Au niveau du nombre de sarclages, trois tendances s'observent parmi lesquelles, les producteurs qui ont fait 7 à 10 sarclages ont été les plus représentés. Par contre, ceux qui ont été moins représentés et qui ont fait 3 à 6 sarclages, ont utilisé des herbicides. Ces résultats sont contraires à ceux obtenus par Batamoussi et al. (2015) qui ont révélé que 52,5% des producteurs font 3 sarclages et seulement 25% de ces producteurs font plus de 3 sarclages. Selon ces derniers, les producteurs qui ont utilisé d'herbicide, ont effectué 2 sarclages. Les producteurs ont utilisé les herbicides tels que l'AGRI-BROMA 80% WP (Bromacil 800 g/kg), AGRAZINE (Atrazine 800 g/kg), CHEMOVAR 80% WP (Bromacil 800 g/kg) et CHEMURON (Diuron 800 g/Kg).

La majorité des champs des ananas des petits producteurs de la Commune d'Allada n'a pas été éthrelée. Néanmoins, 27,74% de ces producteurs ont éthrelé leurs fruits. Ceci s'explique par le fait que c'est la variété Cayenne lisse, destinée à l'exportation qui est le plus souvent éthrelée. Mais de nos jours, une bonne partie de pain de sucre est exportée et est par conséquent éthrelée. La majorité d'ananas des petits producteurs de la Commune d'Allada est donc vendue sur le marché local. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par Batamoussi et al. (2015) qui ont révélé que les fruits éthrelés sont destinés à l'exportation.

Une grande partie des petits producteurs d'ananas de la Commune d'Allada ont pratiqué l'association des cultures (47,49%) et la monoculture d'ananas (45,15%). Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues par Batamoussi et al. (2015) qui ont révélé que 20% des producteurs ont associé des cultures à l'ananas. Seuls 5,69% ont procédé à la rotation des cultures et 1,67% ont inséré la jachère dans leur système de culture. Ceux qui ont fait la rotation ou ont inséré la jachère dans leur système de culture, sont les propriétaires terriens. En effet, les focus group ont révélé que cette situation est due principalement à la location des terres car le locataire ne se préoccupe pas du maintien de la fertilité du sol, mais de l'obtention du bon rendement de sa culture.

Le maïs est la principale culture associée à l'ananas par les petits producteurs de la Commune d'Allada. Des cultures as-

sociées par les producteurs, l'association maïs-ananas a représenté 68,29%. Dans une moindre mesure ces producteurs ont associé à l'ananas par ordre d'importance, la tomate, l'arachide, le manioc, le niébé, le palmier à huile et le piment. Ces résultats corroborent avec ceux de l'INSAE (2009) qui a constaté que les producteurs d'ananas associent certaines cultures vivrières (surtout le maïs) à l'ananas dans leurs champs. De même, Batamoussi et al. (2015) ont trouvé des résultats similaires en montrant que l'association maïs-ananas vient en tête avec 53,57%, suivi des autres cultures telles que le piment, l'arachide, la tomate et le Gboman,

## 4.2. Caractéristiques des itinéraires techniques

Quatre-vingt-six (86) différents itinéraires techniques ont été identifiés au niveau des petits producteurs d'ananas enquêtés dans la Commune d'Allada. La densité des plants a varié de 43000 à 77000 plants par hectare. Ces résultats sont partiellement conformes à ceux de Batamoussi et al. (2015) qui varient de 44 000 à 55 000 plants par hectare. Les rendements de ces itinéraires ont varié de 10,55 tonnes par hectare (itinéraire 48) à 69,80 tonnes par hectare (itinéraire 75). Il existe une différence significative entre les différents groupes d'itinéraires techniques. L'itinéraire technique 75 a été celui qui a obtenu le meilleur rendement tandis que celui 48 a eu le plus faible rendement. Les cinq meilleurs itinéraires techniques ayant obtenu un rendement de plus de 50 tonnes par hectare d'ananas sont ceux 75, 13, 77, 14 et 78. Les meilleurs itinéraires techniques ont été obtenus tant au niveau de la variété Cayenne lisse (75,77 et 78), que celle pain de sucre (13 et 14). La variété n'influencerait donc pas le rendement de l'ananas des petits producteurs de la Commune d'Allada. En dehors de Lon-Agonmè où on ne produit pas l'ananas, sur les 11 autres arrondissements producteurs d'ananas, les meilleurs itinéraires techniques ont été retrouvés seulement dans les arrondissements d'Allada, d'Avakpa, d'Attogon de Hinvi et d'Ahouannonzoun. Sékou qui a hébergé le plus grand nombre de petits producteurs d'ananas n'a utilisé aucun de ces meilleurs itinéraires techniques et a comporté donc des producteurs ayant de faibles rendements tout comme Lissègazoun, Agbanou, Tokpa, Ayou et Togoudo. Une étude menée par Chaffa en 2005 à Zè, une Commune voisine à celle d'Allada, a révélé un rendement moyen d'ananas variant entre 53 066,67 à 78 667,67 kg/ha. Ces résultats sont largement au-dessus des nôtres. Ceci serait dû au nombre restreint de producteurs (55) qu'il a enquêtés d'une part et à la fertilité des sols de Zè d'autre part. Selon les statistiques du CeCPA d'Allada (2011), la moyenne des rendements d'ananas relevés dans la Commune d'Allada de 1995 à 2006, est de 12,5 tonnes par hectare. Ces rendements qui sont inférieurs aux nôtres seraient dus aux itinéraires techniques utilisés par les producteurs. Mais nos résultats sont partiellement conformes à ceux obtenus par l'INSAE (2009) qui a indiqué que les rendements varient de 35 754 kg/ha à 58 334 kg/ha à Allada.

## 5. Conclusion

La présente étude a permis d'obtenir des données scientifiques sur les pratiques culturales et les itinéraires techniques utilisés par les petits producteurs d'ananas de la Commune d'Allada. Il ressort de cette étude que des pratiques déconseillées comme la monoculture et le défrichement suivi du brûlis continuent d'être utilisées par les petits producteurs de la Commune d'Allada. L'un des facteurs favorisant cette pratique est le mode d'accès à la terre où la location est majoritaire. De plus, la fertilisation pratiquée ne suit pas la norme (rapport K<sub>2</sub>O/N doit être compris entre 2.5 et 3). Seul l'itinéraire technique 75 respecte cette norme parmi les 86 dénombrés. Les cinq meilleurs itinéraires techniques ayant un rendement de plus de 50 tonnes par hectare d'ananas sont ceux N° 13, 14, 75, 77, 78. Parmi ces derniers, l'itinéraire technique 75 a le meilleur rendement. En perspective, cette étude pourrait aussi être élargie aux autres zones de production d'ananas au Bénin. La recherche de matériel d'enfouissement des résidus de récolte pourrait aider les producteurs à adopter de bonnes pratiques de maintien de la fertilité des sols.

## CONFLIT D'INTERET

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêt.

---

## REFERENCES

- Agbangba C. E. (2008). Contribution à la formulation d'engrais spécifique pour la culture de l'ananas par le diagnostic foliaire dans la commune d'Allada. Thèse d'ingénieur agronome, Université de Parakou, Parakou, p. 159.
- Batamoussi M. H., Bachabi S. F. X., Orou Mere Tokore J. S. B., Babayai L. L., Tovihoudji P.G. (2015). Contribution to the improvement of the farming practices of production of pineapple in Benin: Case of the municipality of Allada in the department of the Atlantic, *European Scientific Journal*, édition vol.11, No.36 ISSN: 1857 – 7881.
- Carter, W. & Collins, J. L. (1947). Resistance to mealybug wilt of pineapple with special reference to a Cayenne-Queen hybrid. *Phytopathology*, 37, 332–348.
- Chaffa Y. G. S. (2005). Efficacité économique des systèmes de production d'ananas dans la commune de Zè (Département de l'Atlantique). Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 89p.
- CeCPA d'Allada. (2011). Rapport annuel de campagne 2010-2011. 55p.
- CNUCED (2016). Ananas. Un profil de produit de base par INFO-COMM, Fonds de la CNUCED pour l'information sur les marchés des produits de base agricoles, Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement, 23p.
- Djossou L. A. M. (2011). Economie de l'ananas dans la commune de Zè. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH/UAC, 102p.
- Fanou, A. & Adikan, B. (2008). Etude de l'importance et de la distribution des ravageurs et maladies d'ananas dans le département de l'Atlantique dans la perspective d'élaborer des méthodes de la lutte intégrée. In *Promotion des Filières Agricoles Porteuses*, Adjanohoun A, Igue K (eds). Actes de l'Atelier Scientifique National. Tenu à Abomey-Calavi, 19-22 Décembre 2006. Tome 1, 146-158.
- Fatoumbi D. A., Daouda D. A. A. (2011). Analyse comparée de la rentabilité de la production du maïs et de l'ananas dans la commune d'Allada. Mémoire Licence Professionnelle en Economie et Gestion des Exploitations Agricoles (EGEA), Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG), Université d'Abomey-Calavi. 78p.
- Helvetas-Bénin. (2008). Appui à la Filière Ananas Biologique et Équitable: Document du Projet. Helvetas-Benin. Cotonou.
- Houndédji C. D., Zandjanakou-Tachin M., Affokpon A., Bokonon-Ganta A. H., (2016). Prevalence de la maladie du dépérissement de l'ananas (Wilt) et perception des producteurs au Bénin. *European Scientific Journal* November 2016 édition vol.12, No.33 ISSN: 1857 – 7881.
- INSAE (2009). Dynamique des filières d'exportation au Bénin de 1999 à 2008 : cas de quatre produits (anacarde, ananas, tabac, canne à sucre). 49p.
- INSAE (2016). Principaux Indicateurs socio-démographiques et économiques du département de l'Atlantique (RGPH-4, 2013), 32p.
- Loeillet D. (2005). *Cyclope 2005: les marchés mondiaux*. Paris. Economica, pp. 339-341.
- MAEP (2010). Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole. 108p.
- MEPDEAP (2007). Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté. 163p.
- Millerville P. (1987). Recherches sur les pratiques des agriculteurs. *Cahier de la recherche-Développement*, 16, 3-7.
- Mongbo R., Floquet A. (1995). Enjeux fonciers, pauvretés et stratégies de survie sur terre de barre, MPRE/GTZ, Cotonou, 77p.
- Saudubray F., Horry J., Marie-Alphonsine P., Cros D., Soler A. (2006). Management de la qualité dans la filière ananas en Martinique. *Fruits*, vol. 61(1), p. 39–53.
- Sebillotte M. (1974). Agronomie et agriculture, analyse des tâches de l'agronome. *Cahiers. ORSTOM, série biologique*, 24 3-25.
- Tidjani-Serpos A. (2004). Contribution de la culture d'ananas à l'amélioration des conditions de vie des producteurs : cas des producteurs d'Abomey-Calavi et d'Allada dans le département de l'Atlantique. Thèse d'ingénieur agronome, FSA/UAC-Bénin, 116p.
- Tossou, C. (2001). Impact de la culture de l'ananas sur l'environnement dans le département de l'atlantique. Thèse pour le Diplôme d'Etude Supérieure en Aménagement et Gestion des Ressources Forestières, FSA/UAC, 109p.
- Tropagri-Consult (1998). Etude sur la filière ananas au Bénin, Tome 1 : Synthèse du diagnostic et recommandations, 35p.

## Appendice

Tableau 1 : Itinéraires techniques identifiés et leur rendement

Table 1 : Technical routes identified and their efficiency

| N° itinéraire | PREPARATION DU SOL  | TRIAGE DES RE-JETS | NOMBRE DE SARCLAGE | TYPED'EN-GRAIS   | DOSE DU TEST D'INDUCTION FLORAL (TIF) (kg/ha) | ETHRELAG E | DENSITE MOY-ENNE | RENDEMENT MOYEN (T/ha) |
|---------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|---|------------|------------------|------------------------|
| 1             | LAB./DEF. ET BRULIS | Non                | 9                  | SULFATE          | 23  | Non        | 43000            | 25,6                   |
| 2             | LAB./DEF. ET BRULIS | Non                | 9                  | SULFATE          | 23  | Non        | 77000            | 22,93                  |
| 3             | LAB./DEF. ET BRULIS | Non                | 9                  | UREE/NPK         | 16  | Non        | 43000            | 22,29                  |
| 4             | LAB./DEF. ET BRULIS | Non                | 9                  | UREE/NPK         | 16  | Non        | 77000            | 27,13                  |
| 5             | LAB./DEF. ET BRULIS | Non                | 9                  | UREE/NPK         | 23  | Non        | 43000            | 22,29                  |
| 6             | LAB./DEF. ET BRULIS | Non                | 9                  | UREE/NPK         | 35  | Non        | 43000            | 21,89                  |
| 7             | LAB./DEF. ET BRULIS | Non                | 9                  | UREE/NPK         | 35  | Non        | 77000            | 28,71                  |
| 8             | LAB./DEF. ET BRULIS | Non                | 13                 | UREE/NPK         | 16  | Non        | 77000            | 26,75                  |
| 9             | LAB./DEF. ET BRULIS | Non                | 13                 | UREE/NPK         | 16  | Oui        | 77000            | 23,86                  |
| 10            | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui                | 5                  | FIENTE/DEJECTION | 35  | Oui        | 43000            | 22,63                  |
| 11            | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui                | 5                  | SULFATE          | 23  | Oui        | 43000            | 33,28                  |
| 12            | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui                | 5                  | SULFATE          | 35  | Oui        | 43000            | 22,27                  |
| 13            | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui                | 5                  | SULFATE          | 65  | Oui        | 55000            | 62,00                  |
| 14            | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui                | 5                  | UREE/NPK         | 10  | Non        | 43000            | 57,96                  |
| 15            | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui                | 5                  | UREE/NPK         | 23  | Oui        | 77000            | 23,30                  |
| 16            | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui                | 5                  | UREE/NPK         | 35  | Oui        | 77000            | 27,14                  |
| 17            | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui                | 9                  | FIENTE/DEJECTION | 10  | Non        | 43000            | 38,12                  |
| 18            | LAB./DEF. ET BRULIS | oui                | 9                  | SULFATE          | 16  | Oui        | 55000            | 32,43                  |

|    |                         |     |    |                  |    |     |       |       |
|----|-------------------------|-----|----|------------------|----|-----|-------|-------|
| 19 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | SULFATE          | 23 | Non | 77000 | 25,22 |
| 20 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | SULFATE          | 23 | Oui | 55000 | 15,60 |
| 21 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | SULFATE          | 35 | Oui | 55000 | 21,40 |
| 22 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | SULFATE          | 35 | Oui | 77000 | 28,32 |
| 23 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | SULFATE          | 65 | Oui | 77000 | 27,02 |
| 24 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 10 | Non | 43000 | 26,66 |
| 25 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 10 | Oui | 43000 | 18,88 |
| 26 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 43000 | 24,07 |
| 27 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 20,06 |
| 28 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 43000 | 24,81 |
| 29 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 27,80 |
| 30 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Oui | 77000 | 19,37 |
| 31 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 25,22 |
| 32 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 23,30 |
| 33 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 35 | Oui | 77000 | 35,86 |
| 34 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 13 | FIENTE/DEJECTION | 16 | Oui | 43000 | 11,35 |
| 35 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 13 | FIENTE/DEJECTION | 35 | Oui | 43000 | 35,66 |
| 36 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 13 | SULFATE          | 10 | Non | 55000 | 29,42 |
| 37 | LAB./DEF. ET BRULIS     | oui | 13 | SULFATE          | 35 | Oui | 43000 | 25,08 |
| 38 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 13 | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 24,07 |
| 39 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 13 | UREE/NPK         | 16 | Oui | 43000 | 16,05 |
| 40 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 19,11 |
| 41 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | SULFATE          | 23 | Non | 77000 | 38,52 |

|    |                         |     |    |                  |    |     |       |       |
|----|-------------------------|-----|----|------------------|----|-----|-------|-------|
| 42 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 22,14 |
| 43 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 22,47 |
| 44 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 24,00 |
| 45 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 24,38 |
| 46 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 25,34 |
| 47 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 19,96 |
| 48 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 5  | UREE/NPK         | 23 | Non | 55000 | 10,55 |
| 49 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | aucun            | 10 | Non | 43000 | 14,46 |
| 50 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | FIENTE/DEJECTION | 16 | Oui | 43000 | 43,49 |
| 51 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 16 | Oui | 43000 | 22,29 |
| 52 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 23 | Oui | 55000 | 13,87 |
| 53 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 35 | Oui | 43000 | 24,32 |
| 54 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 10 | Non | 43000 | 21,52 |
| 55 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 43000 | 31,41 |
| 56 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 55000 | 26,03 |
| 57 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 20,29 |
| 58 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Oui | 77000 | 16,72 |
| 59 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 23,93 |
| 60 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Oui | 43000 | 36,48 |
| 61 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 22,82 |
| 62 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 65 | Non | 77000 | 26,75 |
| 63 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 13 | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 30,09 |
| 64 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 25,79 |

|    |                           |     |    |                  |    |     |       |       |
|----|---------------------------|-----|----|------------------|----|-----|-------|-------|
| 65 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV   | Oui | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 23,30 |
| 66 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 22,93 |
| 67 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 22,29 |
| 68 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Oui | 9  | FIENTE/DEJECTION | 10 | Non | 43000 | 39,07 |
| 69 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 15,60 |
| 70 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Oui | 13 | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 24,36 |
| 71 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Oui | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 55000 | 41,61 |
| 72 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 22,47 |
| 73 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 18,88 |
| 74 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 21,02 |
| 75 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 5  | SULFATE          | 65 | Oui | 55000 | 69,81 |
| 76 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | FIENTE/DEJECTION | 16 | Non | 43000 | 48,15 |
| 77 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 10 | Oui | 43000 | 60,92 |
| 78 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 16 | Oui | 43000 | 52,75 |
| 79 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 65 | Oui | 77000 | 41,28 |
| 80 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 10 | Oui | 43000 | 23,41 |
| 81 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 43000 | 37,04 |
| 82 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 23,60 |

|                    |                                   |                           |                            |                       |  |               |                      |                           |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|--|---------------|----------------------|---------------------------|
| 83                 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui                       | 9                          | UREE/NPK              | 23   | Non           | 77000                | 20,06                     |
| 84                 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui                       | 9                          | UREE/NPK              | 35   | Non           | 43000                | 20,93                     |
| 85                 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui                       | 9                          | UREE/NPK              | 35   | Non           | 77000                | 24,07                     |
| 86                 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui                       | 13                         | UREE/NPK              | 16   | Non           | 77000                | 18,52                     |
| N° iti-<br>néraire | PREPARA-<br>TION<br>DU SOL        | TRIAGE<br>DES RE-<br>JETS | NOMBRE<br>DE SAR-<br>CLAGE | TYPED'EN-<br>GRAIS    | DOSE DU TEST D'INDUCTION FLORAL (TIF)<br>(kg/ha) | ETHRELAG<br>E | DENSITE MOY-<br>ENNE | RENDEMENT MOYEN<br>(T/ha) |
| 1                  | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Non                       | 9                          | SULFATE               | 23   | Non           | 43000                | 25,6                      |
| 2                  | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Non                       | 9                          | SULFATE               | 23   | Non           | 77000                | 22,93                     |
| 3                  | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Non                       | 9                          | UREE/NPK              | 16   | Non           | 43000                | 22,29                     |
| 4                  | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Non                       | 9                          | UREE/NPK              | 16   | Non           | 77000                | 27,13                     |
| 5                  | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Non                       | 9                          | UREE/NPK              | 23   | Non           | 43000                | 22,29                     |
| 6                  | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Non                       | 9                          | UREE/NPK              | 35   | Non           | 43000                | 21,89                     |
| 7                  | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Non                       | 9                          | UREE/NPK              | 35   | Non           | 77000                | 28,71                     |
| 8                  | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Non                       | 13                         | UREE/NPK              | 16   | Non           | 77000                | 26,75                     |
| 9                  | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Non                       | 13                         | UREE/NPK              | 16   | Oui           | 77000                | 23,86                     |
| 10                 | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Oui                       | 5                          | FIENTE/DEJEC-<br>TION | 35   | Oui           | 43000                | 22,63                     |
| 11                 | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Oui                       | 5                          | SULFATE               | 23   | Oui           | 43000                | 33,28                     |
| 12                 | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Oui                       | 5                          | SULFATE               | 35   | Oui           | 43000                | 22,27                     |
| 13                 | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Oui                       | 5                          | SULFATE               | 65   | Oui           | 55000                | 62,00                     |
| 14                 | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Oui                       | 5                          | UREE/NPK              | 10   | Non           | 43000                | 57,96                     |
| 15                 | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Oui                       | 5                          | UREE/NPK              | 23   | Oui           | 77000                | 23,30                     |
| 16                 | LAB./DEF. ET<br>BRULIS            | Oui                       | 5                          | UREE/NPK              | 35   | Oui           | 77000                | 27,14                     |

|    |                     |     |    |                  |    |     |       |       |
|----|---------------------|-----|----|------------------|----|-----|-------|-------|
| 17 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | FIENTE/DEJECTION | 10 | Non | 43000 | 38,12 |
| 18 | LAB./DEF. ET BRULIS | oui | 9  | SULFATE          | 16 | Oui | 55000 | 32,43 |
| 19 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | SULFATE          | 23 | Non | 77000 | 25,22 |
| 20 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | SULFATE          | 23 | Oui | 55000 | 15,60 |
| 21 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | SULFATE          | 35 | Oui | 55000 | 21,40 |
| 22 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | SULFATE          | 35 | Oui | 77000 | 28,32 |
| 23 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | SULFATE          | 65 | Oui | 77000 | 27,02 |
| 24 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 10 | Non | 43000 | 26,66 |
| 25 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 10 | Oui | 43000 | 18,88 |
| 26 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 43000 | 24,07 |
| 27 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 20,06 |
| 28 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 43000 | 24,81 |
| 29 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 27,80 |
| 30 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Oui | 77000 | 19,37 |
| 31 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 25,22 |
| 32 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 23,30 |
| 33 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 9  | UREE/NPK         | 35 | Oui | 77000 | 35,86 |
| 34 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 13 | FIENTE/DEJECTION | 16 | Oui | 43000 | 11,35 |
| 35 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 13 | FIENTE/DEJECTION | 35 | Oui | 43000 | 35,66 |
| 36 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 13 | SULFATE          | 10 | Non | 55000 | 29,42 |
| 37 | LAB./DEF. ET BRULIS | oui | 13 | SULFATE          | 35 | Oui | 43000 | 25,08 |
| 38 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 13 | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 24,07 |
| 39 | LAB./DEF. ET BRULIS | Oui | 13 | UREE/NPK         | 16 | Oui | 43000 | 16,05 |

|    |                         |     |    |                  |    |     |       |       |
|----|-------------------------|-----|----|------------------|----|-----|-------|-------|
| 40 | LAB./DEF. ET BRULIS     | Oui | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 19,11 |
| 41 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | SULFATE          | 23 | Non | 77000 | 38,52 |
| 42 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 22,14 |
| 43 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 22,47 |
| 44 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 24,00 |
| 45 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 24,38 |
| 46 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 25,34 |
| 47 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Non | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 19,96 |
| 48 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 5  | UREE/NPK         | 23 | Non | 55000 | 10,55 |
| 49 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | aucun            | 10 | Non | 43000 | 14,46 |
| 50 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | FIENTE/DEJECTION | 16 | Oui | 43000 | 43,49 |
| 51 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 16 | Oui | 43000 | 22,29 |
| 52 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 23 | Oui | 55000 | 13,87 |
| 53 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 35 | Oui | 43000 | 24,32 |
| 54 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 10 | Non | 43000 | 21,52 |
| 55 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 43000 | 31,41 |
| 56 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 55000 | 26,03 |
| 57 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 20,29 |
| 58 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Oui | 77000 | 16,72 |
| 59 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 23,93 |
| 60 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 23 | Oui | 43000 | 36,48 |
| 61 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 22,82 |
| 62 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 65 | Non | 77000 | 26,75 |

|    |                           |     |    |                  |    |     |       |       |
|----|---------------------------|-----|----|------------------|----|-----|-------|-------|
| 63 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV   | Oui | 13 | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 30,09 |
| 64 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV   | Oui | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 25,79 |
| 65 | LAB./DEF. ET BRULIS/NIV   | Oui | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 23,30 |
| 66 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 43000 | 22,93 |
| 67 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 22,29 |
| 68 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Oui | 9  | FIENTE/DEJECTION | 10 | Non | 43000 | 39,07 |
| 69 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Oui | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 15,60 |
| 70 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Oui | 13 | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 24,36 |
| 71 | LAB./DEF. SANS BRULIS     | Oui | 13 | UREE/NPK         | 35 | Non | 55000 | 41,61 |
| 72 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 16 | Non | 77000 | 22,47 |
| 73 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 23 | Non | 77000 | 18,88 |
| 74 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Non | 9  | UREE/NPK         | 35 | Non | 77000 | 21,02 |
| 75 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 5  | SULFATE          | 65 | Oui | 55000 | 69,81 |
| 76 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | FIENTE/DEJECTION | 16 | Non | 43000 | 48,15 |
| 77 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 10 | Oui | 43000 | 60,92 |
| 78 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 16 | Oui | 43000 | 52,75 |
| 79 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | SULFATE          | 65 | Oui | 77000 | 41,28 |
| 80 | LAB./DEF. SANS BRULIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK         | 10 | Oui | 43000 | 23,41 |

|    |                                   |     |    |          |    |     |       |       |
|----|-----------------------------------|-----|----|----------|----|-----|-------|-------|
| 81 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK | 16 | Non | 43000 | 37,04 |
| 82 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK | 16 | Non | 77000 | 23,60 |
| 83 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK | 23 | Non | 77000 | 20,06 |
| 84 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK | 35 | Non | 43000 | 20,93 |
| 85 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui | 9  | UREE/NPK | 35 | Non | 77000 | 24,07 |
| 86 | LAB./DEF.<br>SANS BRU-<br>LIS/NIV | Oui | 13 | UREE/NPK | 16 | Non | 77000 | 18,52 |