



FEED ^{THE} FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

DIAGNOSIS OF FERTILIZATION PRACTICES FOR MARKET GARDEN CROPS IN KENSCOFF

PILOT PROJECT REPORT
JUNE 2020

BY ROBERS-PIERRE TESCAR, ET AL

APPUI A LA RECHERCHE ET AU DEVELOPPEMENT AGRICOLE



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



AGREACH
AN ILLINOIS PROGRAM
FOR SMALLHOLDER EXTENSION +

UF | IFAS
UNIVERSITY of FLORIDA



Appui à la Recherche et au Développement Agricole



REPUBLIQUE D'HAÏTI

UNIVERSITE D'ETAT D'HAÏTI

(UEH)

FACULTE D'AGRONOMIE ET DE MEDECINE
VETERINAIRE

(F.A.M.V)

**Projet « Diagnostic des pratiques de fertilisation des cultures
maraîchères dans la zone de Kenscoff »**

Rapport Final

Préparé par :

Robers-Pierre Tescar

Hans Guillaume

Romain Exilien

Gélin Doréus

Romel Junior Mompérouse

Junin 2020

Plan

| | |
|---|----------|
| I. INTRODUCTION/MISE EN CONTEXTE | 3 |
| II. ACTIVITES REALISEES | 4 |
| 2.1. <i>GROUPE DE DISCUSSION</i> | 4 |
| 2.1.1. Méthodologie | 4 |
| 2.1.2. Résultats | 5 |
| 2.1.3. Conclusion | 6 |
| 2.2. <i>CHOIX DES SITES D'ETUDES ET DES CULTURES</i> | 7 |
| 2.2.1. Sites d'études | 7 |
| 2.2.2. Cultures | 8 |
| 2.3. <i>COLLECTE ET ANALYSE DES ECHANTILLONS DE SOL</i> | 9 |
| 2.3.1. Méthodologie | 9 |
| 2.3.2. Résultat | 10 |
| 2.4. <i>ENQUETES FERTILISATION DES PARCELLES</i> | 12 |
| 2.4.1. Méthodologie | 12 |
| 2.4.2. Résultats | 12 |
| 2.5. <i>RENDEMENT DES CULTURES</i> | 15 |
| 2.5.1. Méthodologie | 15 |
| 2.5.2. Résultat | 15 |
| 2.6. <i>LIMITES DE L'ETUDE</i> | 18 |
| 2.7. <i>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</i> | 18 |

Liste des tableaux et figures

Tableau 1. Cultures maraichères conduites à Kenscoff en été

Tableau 2. Fertilité des sols sur substrat basaltique

Tableau 3. Fertilité des sols sur substrat calcaire

Tableau 4. Fertilisants chimiques utilisés sur les cultures

Tableau 5. Fréquence de fertilisation des parcelles

Tableau 6. Variation du rendement de la laitue en fonction de la fertilisation azotée et de la pente

Tableau 7. Variation du rendement de la tomate en fonction de la pente des parcelles et du niveau de fertilisation azotée

Figure 1. Photo de groupe des participants au groupe de discussion

Figure 2. Vue de l'assistance et des animateurs du groupe de discussion

Figure 3. Carte des sites étudiés

Figure 4. Vue d'une parcelle fraîchement emblavée en laitue

Figure 5. Prélèvement des échantillons de sols avant la mise en place des cultures

Figure 6. Vues d'une parcelle paillée et d'une parcelle venant juste d'être fertilisée

Figure 7. Vues des parcelles cultivées

Figure 8. Vue des plantes de laitue en âge de récolte mais à croissance limitée

Figure 9. Vue des trous d'eau creusés par les agriculteurs et des récipients de rétention de l'eau pour l'arrosage

Figure 10. Vue d'une parcelle et des fruits de tomate

Liste des annexes

ANNEXE A. Liste des participants au groupe de discussion

Annexe B. Liste des parcelles à suivies durant la saison hiver 2019-2020

I. INTRODUCTION/MISE EN CONTEXTE

Le présent document constitue le rapport final du Projet « Diagnostic des pratiques de fertilisation des cultures maraichères dans la zone de Kenscoff ». Ce projet est exécuté dans le cadre du « Contrat de services Projet Pilote (AREA #0003) » liant le Conseil d'Administration de l'Université de Floride et la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) de l'Université d'Etat d'Haïti (UEH). Ce contrat financé par le projet Appui à la Recherche et au Développement Agricole (AREA) avec une subvention de l'USAID entre dans le cadre du soutien aux institutions de recherche à développer des systèmes novateurs de production et de vulgarisation.

Au travers de ce contrat de financement des activités de recherche qui adressent la problématique de la fertilisation à Kenscoff, la FAMV se propose d'étudier l'efficacité des modalités de fertilisation pratiquées sur les maraichères à Kenscoff. Ainsi, il a été prévu de :

1. Choisir le site d'études ;
2. Choisir les cultures maraichères sur lesquelles la fertilisation sera étudiée;
3. Sélectionner les agriculteurs avec qui l'équipe de recherche va collaborer ;
4. Réaliser un groupe de discussion avec les agriculteurs ciblés;
5. Observer les pratiques de fertilisation sur les parcelles sélectionnées;
6. Collecter des échantillons de sol ;
7. Estimer le rendement des cultures;
8. Analyser les effets des pratiques de fertilisation sur la fertilité des sols en vue d'une production.

Ce rapport présente les résultats des activités entreprises dans la poursuite des objectifs définis. Il présente notamment les résultats du groupe de discussion réalisée, du choix des exploitants et des parcelles à suivre, de la collecte et des analyses des échantillons de sol collectés, des enquêtes de fertilisation des parcelles suivies, et des rendements des cultures.

II. ACTIVITES REALISEES

2.1. GROUPE DE DISCUSSION

Le Mercredi 31 juillet 2019, un groupe de discussion a été réalisée à Robin (une des localités de la section communale Grand Fond de Kenscoff) avec la participation des cadres impliqués dans le projet, des étudiants en mémoire et des producteurs de maraichères à Kenscoff. Les objectifs poursuivis étaient d'informer les agriculteurs du contenu du projet, de les sensibiliser et de recueillir des informations sommaires sur la production maraichère dans la zone. En effet, beaucoup d'informations s'avéraient être essentielles à savoir telles, les localités de production des cultures suivant les saisons, les pratiques culturales adoptées (cultures pures /cultures en association), les méthodes de fertilisation pratiquées par les agriculteurs, etc.

2.1.1. Méthodologie

Pour réaliser le groupe de discussion, cadres, étudiants et agriculteurs s'étaient réunis au Centre Rural de Développement Durable (CRDD) de Robin. Les organisateurs ont présenté aux agriculteurs une forme de consentement où sont inscrites les informations relatives au projet que ces derniers ont signée. A l'aide d'un guide d'entretien préparé à cet effet, on a conduit une discussion semi-ouverte durant laquelle des questions sont été posées aux agriculteurs qui à leur tour ont enrichi le débat. L'équipe chargée de diriger les débats a pris des notes puis a restituer aux agriculteurs la synthèse des notes (figure 1 & 2).



Figure 1. Photo de groupe des participants au groupe de discussion



Figure 2. Vue de l'assistance et des animateurs du groupe de discussion

2.1.2. Résultats

Zones de production de maraichères à Kenscoff en été

Suivant les informations recueillies, au moment de réaliser le groupe de discussion, fin juillet 2019, les agriculteurs commençaient à préparer de sol dans diverses zones de production. Certaines parcelles étaient déjà emblavées. Le tableau 1 présente la diversité des espèces cultivées en été dans les localités de Kenscoff.

Tableau 1. Cultures maraichères conduites à Kenscoff en été

| Cultures pratiquées | Localités |
|--|---|
| Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>) | Lefèvre, Viard, Corail, Lagrennen, Robin, Kabamòn |
| Laitue (<i>Lactuca sativa</i>) | Lefèvre, Viard, Corail, Lagrennen, Kabamòn |
| Betterave (<i>Beta vulgaris</i>) | Lefèvre, Lagrennen |
| Poireau (<i>Allium ampeloprasum</i>) | Viard, Le refuge, Dupin |
| Pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>) | Le refuge |
| Chou (<i>Brassica oleracea</i>) | Lagrennen |
| Carotte (<i>Daucus carota</i>) | Lagrennen |
| Brocoli (<i>Brassica oleracea var Italica</i>) | Robin, Dupin |
| Squash (<i>Curcubita sp</i>) | Robin, Kabamòn, Dupin |
| Epinard (<i>Amarathus sp</i>) | Dupin |
| Concombre (<i>Cucumis sativus</i>) | Dupin |
| Poivron (<i>Capsicum annum</i>) | Dupin |

Fertilisation des parcelles

A Kenscoff, sur les parcelles emblavées en maraichères, les agriculteurs utilisent du fumier, du compost et des herbes séchées pour fertiliser ainsi que des engrais chimiques comme urée (46-0-0), engrais foliaire (20-20-20) et l'engrais complet (12-12-20). Le fumier est apporté peu avant le labourage et le compost après la plantation. L'urée est apportée 15 jours après la plantation et l'engrais foliaire en pleine végétation des plantes. L'engrais complet (12-12-20) est le plus utilisé. Il est appliqué une fois durant le cycle de culture de la pomme de terre, deux fois sur la laitue et le poireau, et trois fois sur la tomate.

L'application des engrais est faite à la volée sur la carotte, de manière localisée sur la laitue, la tomate, le brocoli et la pomme de terre, et sur billons pour le chou, le poivron et le concombre.

2.1.3. Conclusion

Le groupe de discussion organisé à Robin, Kenscoff le 31 juillet 2019 a été une réussite. Les agriculteurs ont accepté de participer au projet. Ils ont partagé des informations sur les espèces maraichères cultivées à Kenscoff, les pratiques de fertilisation et le calendrier de culture, informations qui ont été utiles à la planification de la poursuite des activités de recherche du projet.

2.2. CHOIX DES SITES D'ETUDES ET DES CULTURES

2.2.1. Sites d'études

Quatre localités de la commune de Kenscoff ont été choisies pour conduire l'étude. Il s'agit de l'axe Robin – Lefèvre et l'axe Viard - Boucan (figure 3). Ce choix a été porté sur ces localités du fait qu'au moment de débiter les travaux de terrain, début aout 2019, les agriculteurs commençaient à emblaver leurs parcelles (figure 4). L'équipe de recherche pouvait atteindre l'objectif de suivre les parcelles de leur mise en place à la récolte. Ce choix a été corroboré par le fait que sur l'axe Robin – Lefèvre, le substrat en partie basaltique tandis que l'axe Viard – Boucan est calcaire.

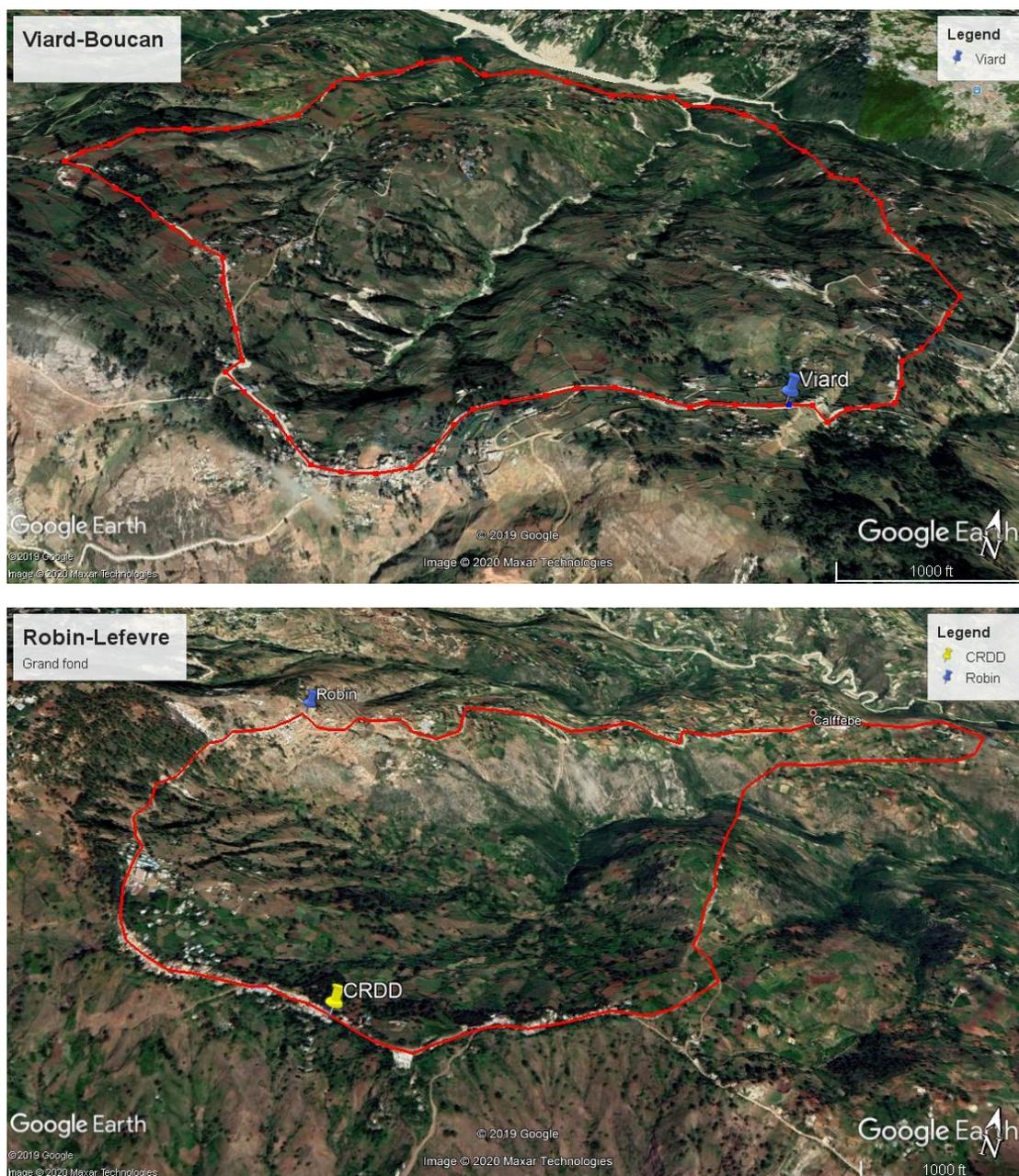


Figure 3. Carte des sites étudiés



Figure 4. Vue d'une parcelle fraîchement emblavée en laitue

2.2.2. Cultures

Les cultures sur lesquelles l'étude est portée sont: la tomate (*Solanum lycopersicum*), la laitue (*Lactuca sativa*), la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) et le poireau (*Allium ampeloprasum*). Le choix de ces cultures a été fait à deux reprises : en été 2019 et en hiver 2019.

En effet, au mois d'août 2019, période de début des activités du projet « Fertilisation » sur le terrain, les agriculteurs commençaient tout juste de débiter la mise en terre de ces cultures. Il y avait suffisamment de parcelles à suivre pour s'assurer de la répétition des données à collecter. Aux mois de décembre 2019 – janvier 2020, saison hiver 2019-2020, ces mêmes cultures sont choisies à nouveau. Durant cette période, les agriculteurs avaient commencé à emblaver leurs parcelles à nouveau avec ces plantes.

La conduite des activités du projet a été prévue sur une saison de culture. Comme indiqué dans le paragraphe ci-dessus, le travail est étalé sur deux saisons : été 2019 et hiver 2019-2020 du fait que les observations durant la campagne été 2019 n'avaient pas été complétées. En effet en été 2019, l'équipe chargée de l'exécution du projet avait débuté les observations sur les parcelles et la collecte des données. Le processus n'a

pas pu terminer puisqu'arriver en septembre 2019, on n'avait pas pu continuer à aller sur le terrain en raison des troubles sociopolitiques qui secouaient le pays et ceci jusqu'en décembre 2019. C'est pourquoi on a du refaire le choix des espèces à suivre en hiver 2019-2020 (Annexe C).

2.3. COLLECTE ET ANALYSE DES ECHANTILLONS DE SOL

Les plantes sur lesquelles l'étude a été réalisée étaient cultivées en pleine terre au champ paysan. Le sol a joué non seulement un rôle de support mais aussi de source d'éléments fertilisants pour les plantes. Pour conduire l'étude, il a été planifié de réaliser les analyses de sols pour déterminer quels sont les éléments présents dans le sol et qui sont disponibles pour l'alimentation des plantes en culture.

2.3.1. Méthodologie

Kenscoff, la zone d'étude est localisée en hauteur. Les pluies annuelles dépassent 1500 mm. Les sols développés sur du calcaire et du basalte devraient normalement être lessivés. Des échantillons de sols ont été prélevés pour faire des analyses en vue de réaliser leur niveau de fertilité (figure 5). Les échantillons ont été collectés suivant trois niveaux de stratification : le substrat, l'orientation des parcelles et l'emplacement des parcelles sur la pente. L'orientation d'une zone montagneuse joue un rôle important dans la ventilation et le niveau d'insolation des parcelles. L'emplacement des parcelles sur la pente est aussi important. Les parcelles au haut de la pente ont tendance à être lessivées et les éléments transités par les parcelles au bas de pente avant d'atteindre celles les plus basses.

Les analyses ont été portées sur le pH, la texture, la matière organique, l'azote minérale, le phosphore, le potassium. Ces méthodes ont été utilisées: Black method of soil analysis (pH), méthode Bouyoucos (Texture), méthode Walkley black (matière organique), méthode d'Olsen (phosphore), méthode à l'acétate (potassium). Ces analyses ont été réalisées en deux temps : au début de la mise en place des cultures avant que les parcelles soient fertilisées et au moment de la récolte des parcelles. Ainsi il y a deux séries d'échantillons de sol collectées.



Figure 5. Prélèvement des échantillons de sols avant la mise en place des cultures

2.3.2. Résultat

Les résultats présentés ici concernent la première série d'analyse. Celle réalisée au moment de mettre les parcelles en culture avant leur fertilisation.

Les résultats des analyses de sols ont montré que le pH des sols développés sur du substrat basaltique varie de 5.6 à 6.3. Ces sols sont à tendance fortement acide. Suivant ces résultats, dans ces sols il y aurait risque de non-disponibilité des éléments alcalins tels le calcium et le magnésium. Sur les sols développés sur du substrat calcaire, le pH varie de 6.4 à 7.6 (Tableaux 2 & 3). Les sols sont faiblement acides à neutres. Dans les sols cas acides, Les éléments alcalins (Ca et Mg) dans ces sols ne seraient pas actifs. Dans les sols à pH neutre il y aurait la meilleure disponibilité des éléments nutritifs pour la plante. Les éléments seraient mobiles dans le sol.

Dans les conditions de Kenscoff, la matière organique dans les sols varie entre 2 à 3%. Normalement cette quantité est faible. Cette situation devrait affecter négativement la structure du sol, sa capacité de rétention en eau et en éléments nutritifs ainsi que les activités microbiennes. Le niveau de phosphore est aussi relativement faible. Il varie de 14 à 15 ppm. Dans ces conditions, il y aurait nécessité d'apporter du phosphore au moyen d'engrais phosphate et calcique qui permettrait non seulement d'apporter le phosphore à la plante mais aussi augmenter le pH.

La structure des sols développés sur du calcaire est argileuse. Celle développée sur du basalte varie de limono-argilo-sableuse à limono-sableuse. Pour tous les sols, il y a nécessité à apporter de la matière organique. Sinon spécifiquement sur les sols argileux on peut assister à un développement difficile des racines, au compactage des sols en temps pluvieux et à des fentes de retrait en période de sécheresse.

Tableau 2. Fertilité des sols sur substrat basaltique

| Orientation Parcelles | Pente | pH | Matière organique (%) | Texture | Phosphore (ppm) |
|------------------------------|--------------|-----------|------------------------------|------------------------|------------------------|
| Nord-Est | > 40% | 5,6 | 2,38 | Limono-argilo-sableuse | 14 |
| Nord-Est | 25 – 40 % | 5,8 | 2,09 | Limono-sableuse | 16 |
| Nord-Est | 25% < | 6,3 | 1,91 | Limono-sableuse | 15 |
| Nord-Ouest | > 40% | 5,8 | 2,24 | Limono-argilo-sableuse | 15 |

Tableau 3. Fertilité des sols sur substrat calcaire

| Orientation Parcelles | Relief | pH | Matière organique (%) | Texture | Phosphore (ppm) |
|------------------------------|---------------|-----------|------------------------------|-----------------|------------------------|
| Nord-Est | > 40% | 6,6 | 2,72 | Argilo-sableuse | 15 |
| Nord-Est | 25 – 40 % | 6,6 | 2,91 | Argileuse | 14 |
| Nord-Est | 25% < | 7,6 | 3,57 | Argileuse | 14 |
| Nord-Ouest | > 40% | 7,2 | 4,60 | Argileuse | 15 |
| Nord-Ouest | 25 – 40 % | 6,9 | 2,57 | Argileuse | 14 |
| Nord-Ouest | 25% < | 7,4 | 2,24 | Argileuse | 14 |

2.4. ENQUÊTES FERTILISATION DES PARCELLES

Comme il a été prévu lors de la conception du projet de recherche, une enquête sur la fertilisation des parcelles a été conduite auprès des exploitants des quatre cultures (tomate, laitue, pomme de terre, poireau) sous étude. L'objectif était de voir quels fertilisants utilisés par les agriculteurs, le niveau de fractionnement, les moments d'apport et les raisonnements des choix. Ces enquêtes ont été conduites de janvier à mai 2020.

2.4.1. Méthodologie

L'enquête sur la fertilisation des parcelles a été une enquête formelle conduite de manière individuelle. Les agriculteurs enquêtés étaient ceux qui avaient autorisé à l'équipe de recherche de suivre leurs parcelles. Ils ont été avertis de ces enquêtes lors de la réalisation du groupe de discussion (cf :2.1). Au moment de conduire l'enquête, une forme de consentement présentant les informations relatives au projet et les objectifs de l'enquête a été présentée à l'agriculteur qui de bon gré l'a signée. Une enquête a duré dix à quinze minutes. Elle a été conduite soit sur la parcelle soit dans un autre lieu de rendez-vous pris avec l'agriculteur.

2.4.2. Résultats

Les résultats ont montré que, dans la zone d'étude, les agriculteurs utilisent de la paille sèche (résidus de cultures), des engrais chimiques (granulés et engrais foliaires) pour fertiliser leurs parcelles en culture. Ces résultats sont conformes aux informations recueillies lors du focus groupe. Ils fractionnent les granulés chimiques en trois à cinq parties (Tableaux 4 & 5) pour le poireau, la tomate et la laitue. Comme le montre le tableau 4, en plus de 12-12-20, les agriculteurs utilisent également de l'urée pour cultiver de la tomate. Ils mélangent le 12-12-20 et l'urée à une proportion 3 :1 pour les appliquer sur la tomate au moment de la fructification.

La pomme de terre est fertilisée avec le 12-12-20 et un engrais foliaire « Mairol ». Ils appliquent le Mairol en mélange avec un insecticide « Dithane ». Ils appliquent le mélange tous les huit en temps pluvieux. En période sèche, ils peuvent l'appliquer trois à quatre fois durant le cycle de culture.

Tableau 4. Fertilisants chimiques utilisés sur les cultures

| Cultures | Fertilisants (kg/ha) | | |
|----------------|----------------------|---------------|--------|
| | 12-12-20 | Urée (46-0-0) | Mairol |
| Pomme de terre | 818 | | - |
| Poireau | 2,863 | | |
| Tomate | 1,909 | 409 | |
| Laitue | 1,227 | | |

Tableau 5. Fréquence de fertilisation des parcelles

| Cultures | Fertilisant (12-12-20) / nombre, moment d'apport et mode d'application | | | | | | Mode |
|----------------|--|-------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-----------|
| | Nombre | Moment | | | | | |
| | | Jour en pépinière | Jours après transplantation | | | | |
| Tomate | 5 | 0 | 8-15 | 8-22 | 30-45 | >45 * | Localisée |
| Laitue | 3 | | 12-15 | 15-22 | >22 | | Localisée |
| Poireau | 3 | | | 15-22 | 30-45 | >60 | A la vole |
| Pomme de terre | 1 | | | 0-15* | | | Localisée |

* : la 5^e fertilisation de la tomate est réalisée avec un mélange de 12-12-20 et d'urée à une proportion 3 :1

** : le semis direct est fait pour la pomme de terre. Le 12-12-20 est apporté au moment de la plantation ou jusqu'à 15 jours après plantation.



Figure 6. Vues d'une parcelle paillée et d'une parcelle venant juste d'être fertilisée



A. Vue globale de quelques parcelles cultivées



B. Parcelle emblavée en laitue



C. Parcelle emblavée en poireau

Figure 7. Vues des parcelles cultivées

2.5. RENDEMENT DES CULTURES

Le rendement est l'une des variables utilisées pour mesurer la performance technique des systèmes de culture. Comme il a été prévu lors de la conception du projet de recherche, des observations et mesures ont été réalisées sur des parcelles emblavées des quatre cultures (tomate, laitue, pomme de terre, poireau) sous étude en vue de déterminer leurs rendements. L'objectif était de voir quels sont les rendements des cultures et quels sont les facteurs qui influencent ces rendements.

2.5.1. Méthodologie

Les parcelles suivies ont été cultivées en pure durant les champagnes couvertes par l'étude. Pour chaque culture, un rendement a été déterminé pour chaque parcelle en faisant la somme de produits récoltés sur cette parcelle rapportée à l'unité de superficie de cette parcelle. Le poids d'une récolte a été mesuré sur une balance. Quand l'exploitant présentait des difficultés pour communiquer la superficie d'une parcelle, cette dernière a été estimée à l'aide d'un GPS. La valeur moyenne de rendement d'une culture a été calculée ainsi que ses variations en fonction de certains facteurs identifiés comme niveau de pentes et quantité de fertilisants apportés.

2.5.2. Résultat

Rendement de la laitue

Le rendement moyen enregistré pour la variété « Great Lakes 118 » de laitue (*Lactuca sativa*) à Kenscoff durant la champagne d'hiver 2019-2020 est de 12 tonnes à l'hectare (Tableau 6). Ce rendement est relativement faible quand on sait que normalement la laitue peut donner un rendement oscillant entre 30 et 40 T/ha. Vu que les sols sur lesquels la laitue est cultivée sont acides, sols développés sur substrat basaltique avec pH variant de 5,6 à 6,3 (Tableau 3), on ne pouvait pas espérer de haut rendement. Généralement la laitue donne de meilleur rendement sur des sols à pH neutre.

Le rendement de la laitue varie significativement suivant que les parcelles sont placées sur de fortes pentes ($\geq 25\%$) ou sur de pentes moyennes ($< 25\%$) [$\text{Pr}(> F) = 0,00887$]. La tendance est d'obtenir de plus haut rendement sur des parcelles à faible pente. Car les sols basaltiques à forte pente souffrent beaucoup plus sévèrement de manque d'eau que ceux développés sur des parcelles à faible pente (Figure 8). Quoiqu'une grande variation soit observée dans les quantités de fertilisants apportées sur les parcelles, aucune différence significative n'est notée sur le rendement de la laitue en fonction la fertilisation azotée [$\text{Pr}(> F) = 0,748$].

Ces résultats ne sont pas surprenants quand on considère que la période de culture de la laitue a été caractérisée pas une sècheresse et que les résidus de fertilisants étaient visibles sur le sol des mois après les apports. Semble-t-il que les plantes n'ont pas pu absorber efficacement les éléments fertilisants apportés dans le sol.



Figure 8. Vue des plantes de laitue en âge de récolte mais à croissance limitée

Tableau 6. Variation du rendement de la laitue en fonction de la fertilisation azotée et de la pente

| Quantité d'azote (Kg/ha) | Pentes | | Moyenne |
|--------------------------|---------------------|---------------|---------|
| | Moyenne (25 – 40 %) | Forte (> 40%) | |
| < 210 | 18.85 | 8.96 | 13,35 A |
| ≥ 210 | 19.73 | 6.98 | 12,26 A |
| Moyenne | 19,44 a | 7,97 b | 12,89 |

Les moyennes accompagnées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$)

Rendement tomate

Le rendement moyen enregistré pour la variété « **Floradade** » de tomate (*Solanum lycopersicum*) à Kenscoff durant la campagne d'hiver 2019-2020 est de 22 tonnes à l'hectare (Tableau 7). Ce rendement ne varie significativement ni suivant la pente du terrain [$\text{Pr}(>F)=0,544$] ni suivant le niveau de fertilisation azotée apporté à la parcelle [$\text{Pr}(>F)=0,243$]. En effet, la tomate est plantée sur des billons qui facilitent un bon niveau de rétention de l'eau de pluie reçue ou de l'eau d'arrosage apportée. Il est à noter que pour la culture de tomate à Kenscoff, les agriculteurs s'assurent d'apporter un peu

d'eau via des récipients pour arroser les plantes en vue de s'assurer d'un niveau de production même quand c'est faible (Figures 9 & 10).



Figure 9. Vue des trous d'eau creusés par les agriculteurs et des récipients de stockage de l'eau pour l'arrosage

Tableau 7. Variation du rendement de la tomate en fonction de la pente des parcelles et du niveau de fertilisation azotée

| Quantité d'azote (Kg/ha) | Pente | | | Moyenne |
|--------------------------|---------|---------|------------|---------|
| | Moyenne | Forte | Très forte | |
| < 450 | 24.99 | 17.43 | 18.68 | 20,37 A |
| ≥ 450 | | 20.27 | 30.71 | 24,46 A |
| Moyenne | 24,99 A | 19,14 A | 24.69 A | 22,22 |

Les moyennes accompagnées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$)



a. Parcelle de tomate sur un flanc de montagne



b. Récolte de tomate

Figure 10. Vue d'une parcelle et des fruits de tomate

2.6. LIMITES DE L'ETUDE

Les conclusions sont encore partielles. On est arrivé au temps prévu pour terminer le projet cependant tous les objectifs ne sont pas encore atteints. En effet les autorités haïtiennes ont pris des mesures à cause de la Covid-19 qui ont empêché la réalisation à temps de certaines activités programmées. Ainsi, toutes les analyses de sols et de plantes au laboratoire ne sont pas encore complétées. La restitution des résultats aux agriculteurs n'est pas encore faite car on ne peut pas réunir plus de cinq personnes dans un espace.

2.7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les agriculteurs ont collaboré favorablement à la conduite de l'étude. Suivant les informations qu'ils ont communiquées et les observations faites sur le terrain, quatre localités ont été choisies pour conduire l'étude. La fertilisation de la tomate, de la laitue, de la pomme de terre et du poireau a été étudiée en été 2019 et en hiver 2019-2020.

Les résultats ont montré que des sols développés sur du substrat basaltique de Kenscoff sont limono-argilo-sableuses à limono-sableuses et acides tandis que ceux développés sur du substrat calcaire sont argileuses et faiblement acides à neutres. La quantité de matière organique contenue dans ces sols est relativement faible tout comme la teneur en phosphore. Les agriculteurs utilisent des fertilisants organiques et chimiques dans leurs parcelles. Les granulés chimiques sont fractionnés pour les cultures de poireau, tomate et laitue.

Le rendement obtenu avec la variété de laitue « Great Lakes 118 » durant la campagne d'hiver 2019-2020 est faible. Il est de 12 tonnes à l'hectare. Il varie significativement suivant la pente des parcelles. Cependant il ne varie pas de manière significative avec la fertilisation azotée.

Le rendement de la variété de tomate « Floradade » cultivée à Kenscoff est de 22 tonnes à l'hectare durant la campagne d'hiver 2019-2020. Aucune variation significative de

ce rendement n'est observée ni suivant la pente du terrain ni suivant le niveau de fertilisation azotée. Les agriculteurs creusent des trous pour retenir de l'eau en vue de faciliter l'arrosage des parcelles de tomate.

Les observations et résultats de l'étude permettent de faire des recommandations qui seront adressées à deux entités : les institutions de support à l'agriculture à Kenscoff et les agriculteurs.

Aux institutions de support à l'agriculture, il est recommandé de :

1. construire de mini-réservoir d'eau un peu partout dans les zones de production maraichères à Kenscoff ;
2. distribuer des récipients de stockage d'eau aux agriculteurs ;
3. encourager la formation des agriculteurs dans le domaine de la fertilisation des sols.

Aux agriculteurs, il est recommandé de :

1. continuer à s'organiser en association d'agriculteurs ;
2. apporter de la matière organique sur tous les sols ;
3. apporter des fertilisants chimiques sur les parcelles quand ils s'assurent de trouver un peu d'eau pour arroser les plantes ;
4. apporter du phosphore au moyen d'engrais phosphate et calcique qui permettrait non seulement d'apporter le phosphore à la plante mais aussi augmenter le pH ;
5. planter sur les parcelles à forte pente suivant des coupes de niveau.

| | | | | | |
|----|--------------------|-----------|----------|----------|----------------------------|
| 16 | Man ak siyati' | Loka Cite | Andoyan | Telefon | Email |
| 17 | Joseph Atshina | Boville | SOHABERT | 38964539 | |
| 18 | | | | | |
| 19 | Durberlus Nadie | Riben | SOHABERT | 3802896 | |
| 20 | Durberlus Amkol | Roben | SOHABERT | 39292201 | |
| 21 | Gelin Dorau | Robin | CRDD R | 36595703 | gelin.dorau@gmail.com |
| 22 | Flora Frediane | Robin | FRAN | 45987814 | marquesflora@gmail.com |
| 23 | ESCAR Roberts | | FAMV | 48927240 | testar@yahoo.com |
| 24 | Eslen Fomoin | | FAMV | 48927205 | esros@gmail.com |
| 25 | LOUIS Memy Foady | | FAMV | 49407735 | dawinlouis@gmail.com |
| 26 | SAIN-OLMPE Rame Wt | | FAMV | 41125957 | titlymp@gmail.com |
| 27 | JOANIS Verdjenie | | FAMV | 31088452 | joanivardjenie@gmail.com |
| 28 | Sureshwa Baptiste | | FAMV | 44374892 | Sureshwabaptiste@gmail.com |
| 29 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| 31 | | | | | |
| 32 | | | | | |
| 33 | | | | | |
| 34 | | | | | |
| 35 | | | | | |
| 36 | | | | | |

Fokis gwoup ki fe' 31 jiyè 2019

Annexe B. Liste partielle des parcelles suivies durant la saison hiver 2019-2020

| Cultures | Localités | Longitude | Latitude | |
|-----------------|--------------------|------------------|-----------------|--------------|
| Tomate | Gran Sous (Robin) | W072°15'53,6" | N18°26'17,3" | |
| | | W072°15'49,9" | N18°26'13,6" | |
| | | W072°15'51,1" | N18°26'14,0" | |
| | | W072°15'54,9" | N18°26'16,2" | |
| | | W072°15'51,3" | N18°26'13,6" | |
| | | W072°15'55,3" | N18°26'17,0" | |
| | | W072°15'47,7" | N18°26'15,8" | |
| | | W072°15'53,8" | N18°26'17,1" | |
| | Nale (Robin) | W072°15'38,1" | N18°26'04,4" | |
| | | W072°15'40,4" | N18°26'08,2" | |
| | | W072°15'41,4" | N18°26'01,1" | |
| | | W072°15'37,0" | N18°26'05,1" | |
| | | W072°15'35,2" | N18°26'07,1" | |
| | Bwa Savann (Robin) | W072°15'47,6" | N18°26'17,6" | |
| | | W072°15'27,5" | N18°26'17,7" | |
| | | W072°15'35,3" | N18°26'16,3" | |
| | | W072°15'35,6" | N18°26'16,5" | |
| | | W072°15'36,0" | N18°26'20,4" | |
| | Ti Plas (Robin) | W072°15'33,8" | N18°26'18,9" | |
| | | W072°15'37,6" | N18°26'21,3" | |
| | Laitue | Robin | W072°15'54.4" | N18°26'14.1" |
| | | | W072°15'53.0" | N18°26'16.6" |
| | | | W072°15'47.4" | N18°26'07.2" |
| W072°15'27.9" | | | N18°26'17.4" | |
| W072°15.941' | | | N18°26.346' | |
| W072°15'.941' | | | N18°26.331' | |
| W072°15'53.9" | | | N18°26'16.4" | |
| W072°15'35.1" | | | N18°26'16.5" | |
| W072°15'34.1" | | | N18°26'15.9" | |
| W072°15'45.5" | | | N18°26'02.1" | |

| | | | |
|---------|--------------------|---------------|--------------|
| | | W072°15'41.7" | N18°26'21,5" |
| | | W072°15'48.8" | N18°26'21,0" |
| | | W072°15'51.5" | N18°26'21,3" |
| | | W072°15'37,6" | N18°26'21,3" |
| | | W072°15'40.4" | N18°26'20.9" |
| | | W072°15'54.3" | N18°26'13.2" |
| | | W072°15'33.8" | N18°26'05.7" |
| | | W072°15'33.2" | N18°26'18.8" |
| | | W072°15'36.8" | N18°26'21,2" |
| | | W072°15'34.4" | N18°26'19.6" |
| Poireau | Toujo (viard) | W072°18'10.4" | N18°27'20.0" |
| | | W072°18'11.8" | N18°27'18.0" |
| | | W072°18'07.5" | N18°27'17.1" |
| | | W072°18'07.2" | N18°27'15.0" |
| | | W072°18'07.8" | N18°27'15.2" |
| | | W072°18'07.5" | N18°27'16.9" |
| | | W072°18'06.4" | N18°27'16.0" |
| | | W072°18'07.8" | N18°27'15.2" |
| | | W072°18'09.0" | N18°27'15.2" |
| | | W072°18'11.9" | N18°27'16.9" |
| | Anba jaden (viard) | W072°18'11.3" | N18°27'37.3" |
| | | W072°18'08.1" | N18°27'36.4" |
| | | W072°18'06.5" | N18°27'42.3" |
| | | W072°18'06.2" | N18°27'44.4" |
| | | W072°18'05.4" | N18°27'43.4" |
| | | W072°18'04.7" | N18°27'42.7" |
| | | W072°18'07.0" | N18°27'38.4" |
| | | W072°18'04.4" | N18°27'43.3" |
| | | W072°18'06.8" | N18°27'41.3" |

| | | | |
|--|--------------|----------------|---------------|
| | Gode (Viard) | W 072°18'03.1" | N 18°26'58.8" |
|--|--------------|----------------|---------------|

| | | | |
|----------------|-----------------|----------------|---------------|
| Pomme de terre | | W 072°18'03.6" | N 18°26'58.2" |
| | | W 072°18'09.2" | N 18°27'00.4" |
| | | W 072°18'09.4" | N 18°26'59.3" |
| | | W 072°18'10.3" | N 18°26'57.6" |
| | | W 072°18'10.1" | N 18°26'58.1" |
| | | W 072°18'13.4" | N 18°26'56.5" |
| | | W 072°18'14.6" | N 18°26'55.3" |
| | | W 072°18'15.1" | N 18°27'01.4" |
| | | W 072°18'11.4" | N 18°27'01.2" |
| | | W 072°18'15.3" | N 18°26'59.9" |
| | | W 072°18'20.1" | N 18°26'58.3" |
| | | W 072°18'10.7" | N 18°26'58.9" |
| | | W 072°18'22.8" | N 18°26'57.3" |
| | | W 072°18'21.8" | N 18°26'56.9" |
| | | W 072°18'20.4" | N 18°26'56.8" |
| | | W 072°18'19.7" | N 18°26'55.7" |
| | | W 072°18'15.1" | N 18°26'59.7" |
| | | W 072°18'14.0" | N 18°26'58.9" |
| | | W 072°18'14.9" | N 18°26'58.6" |
| | | W 072°18'22.9" | N 18°26'54.1" |
| | W 072°18'20.9" | N 18°26'53.2" | |
| | W 072°18'17.8" | N 18°26'52.5" | |
| | W 072°18'16.6" | N 18°26'58.4" | |
| | Toujo (Viard) | W 072°17'51.7" | N 18°27'23.7" |
| | Viard 2 (Viard) | W 072°17'59.0" | N 18°27'13.3" |
| | | W 072°17'50.5" | N 18°27'18.7" |
| | Cabayo (Viard) | W 072°18'12.3" | N 18°27'08.4" |
| | | W 072°18'13.6" | N 18°27'05.5" |
| | | W 072°18'10.4" | N 18°27'05.2" |
| | | W 072°18'10.4" | N 18°27'04.3" |
| | | W 072°18'08.0" | N 18°27'05.0" |

| | | | |
|--|-------------------|----------------|---------------|
| | | W 072°18'07.9" | N 18°27'09.8" |
| | Depanse (Boucan) | W 072°18'53.3" | N 18°27'16.4" |
| | | W 072°18'54.2" | N 18°27'14.3" |
| | | W 072°18'48.8" | N 18°27'14.3" |
| | Boucan | W 072°18'33.5" | N 18°27'23.0" |
| | | W 072°18'46.3" | N 18°27'11.6" |
| | | W 072°18'46.5" | N 18°27'09.3" |
| | | W 072°18'46.4" | N 18°27'08.8" |
| | | W 072°18'44.8" | N 18°27'06.4" |
| | | W 072°18'43.7" | N 18°27'05.8" |
| | | W 072°18'50.7" | N 18°27'14.8" |
| | | W 072°18'45.7" | N 18°27'13.5" |