



Université de Mahajanga

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

*Fitiavana-Tanindrazana-Fandrosoana*

\*\*\*\*\*

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

\*\*\*\*\*

UNIVERSITE DE MAHAJANGA

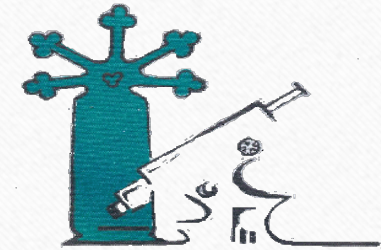
\*\*\*\*\*

FACULTE DES SCIENCES, DE TECHNOLOGIES ET DE L'ENVIRONNEMENT

\*\*\*\*\*

MENTION DE BIOCHIMIE ET SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

\*\*\*\*\*



Faculté des Sciences, de  
Technologies et de l'Environnement

La culture de l'excellence

# UTILISATION DE LA FARINE DES BANANES PLANTAINS DANS LA FABRICATION DES PAINS COMPOSITES



Présenté par : DHOIMIR Moussa Youssouf et Dr RAZAFIMAHEFA (2018)

# PLAN

**INTRODUCTION**

**Première partie : MATERIELS ET METHODES**

**Deuxième partie: RESULTATS**

**Troisième partie: DISCUSSION**

**CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

# INTRODUCTION

- **Le pain : Farine de blé, de l'eau, du sel et de la levure boulangère.**
- **Urbanisation croissante de nos villes, la consommation de pain ne cesse d'augmenter chaque année.**
- **Ordre climatique, la plupart des pays en développement ne sont pas à même de cultiver du blé destiné à la panification.**
- **Prix de la farine de blé est donc automatiquement augmenté entraînant ainsi une élévation du prix de pain.**



# INTRODUCTION

- **Développement des technologies de substitution de la farine de blé par des farines provenant des ressources alimentaires locales.**
- **Substitution partielle par celle des bananes plantains: Alternative intéressante**
- **C'est une excellente source d'amidon. Elle est très digeste surtout pour les enfants.**

# OBJECTIFS

## ❖ OBJECTIF PRINCIPALE :

- Valoriser les ressources alimentaires locale

## ❖ OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :

- Produire la farine des bananes plantains
- Caractériser la farine produite
- Fabriquer des pains à partir d'une farine composite de banane plantain et blé.
- Caractériser les pains fabriqués

# MATERIELS

## 1. MATIÈRES PREMIÈRES



Photo 1 : Bananes plantains



Photo 2 : Farine de blé Eris

## 2. ECHANTILLONS ANALYSÉS



Photo 3 : Farine de bananes plantains



Photo 4 : Farine de blé Eris



# METHODES

**1. RECHERCHES DOCUMENTAIRES**

**2. DESCENTES SUR TERRAIN**

**3. CHOIX DES LIEUX DE COLLECTE ET ACHAT DES MATIÈRES PREMIÈRES**

**4. COLLECTE DES BANANES PLANTAINS**



**Etape 1 : Détachement du fruit de son tronc**



**Etape 2 : Mise en sac**



**Etape 3 : Pesage**



# METHODES

## 5. PRODUCTION DE LA FARINE DES BANANES PLANTAINS



1



2



3



4



5



6



7



8



9



# METHODES

## 6. ANALYSE DES FARINES UTILISEES (Farines de bananes plantains et de blé)

- 👉 La teneur en matière sèche
- 👉 La teneur en protéines brutes
- 👉 La teneur en matières grasses brutes
- 👉 La teneur en cendres brutes
- 👉 La teneur en glucides totaux
- 👉 Le pH
- 👉 L'acidité totale
- 👉 La masse volumique
- 👉 La capacité de rétention d'eau
- 👉 Le pouvoir de gonflement et de solubilité
- 👉 La teneur en amidon et en sucres simples

# METHODES

## 6.1. Détermination des teneurs en eau et en matière sèche

$$\% H = \frac{C2 - C1}{C2 - C0} \times 100$$

$$\% MS = 100 - \% H$$

## 6.2. Détermination de la teneur en protéines brutes

$$\% PB = \frac{1,40 \times V \times N \times FC}{M}$$

## 6.3. Dosage des matières grasses brutes

$$\% MG = \frac{B1 - B0}{M} \times 100$$

## 6.4. Détermination de la teneur en cendres brutes

$$\% CB = \frac{(Pc + Pei - Pcv)}{Pe} \times 100$$



# METHODES

## 6.5. Détermination de la teneur en glucides totaux

$$\% \text{ GT} = 100 - (\% \text{ H} + \% \text{ PB} + \% \text{ MG} + \% \text{ CB})$$

## 6.6. Détermination du pH d'un échantillon de farine

## 6.7. Détermination de l'acidité des produits

$$\% \text{ AT} = \frac{\text{N} \times \text{V} \times 90 \times 3}{\text{Pe} \times \text{Vf}}$$

## 6.8. Détermination de la masse volumique de la farine

$$\text{MV} = \frac{\text{M}}{\text{V}}$$

# METHODES

## 6.9. Détermination du pouvoir hygroscopique des farines

$$\text{PH (BMF)} = \frac{(M_3 - M_2 - M_1) \times 10^2}{M_1}$$

## 6.10. Détermination du pouvoir de gonflement et de la solubilité

$$\% \text{ S (BMF)} = \frac{V_1 \times (M_5 - M_4) \times 10^2}{M_1 \times V_2}$$

$$\text{PG (BMF)} = \frac{V_2 \times (M_3 - M_2)}{(M_1 \times V_2) - [V_1 \times (M_5 - M_4)]}$$

## 6.11. Détermination de la teneur en amidon et en sucres simples

$$\text{SS} = \frac{\alpha \times 27,173}{\text{Pe}}$$

$$\text{ST} = \frac{\alpha' \times 13,587}{\text{Pe}}$$

$$\text{Amidon} = \text{ST} - \text{SS}$$



# METHODES

## 7. FABRICATION DES PAINS COMPOSITES DE BANANE PLANTAIN-BLÉ

### 7.1. Formulation de la pâte boulangère

| Ingrédients          | Incorporation (%) |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|
|                      | 0                 | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
| Farine de Blé (g)    | 100               | 95   | 90   | 85   | 80   | 75   | 70   |
| Farine de Banane (g) | 0                 | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
| Sel (g)              | 1,43              | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,43 |
| Eau (ml)             | 65,00             | 65,6 | 66,2 | 66,8 | 67,4 | 68   | 68,6 |
| Levure (g)           | 0,64              | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 |
| Améliorant (g)       | 0,5               | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  |

# METHODES

## 7.2. Procédés de panification



**Etape 1 : Frassage**



**Etape 2 : Pétrissage**



**Etape 3 : Pesage**



**Etape 4 : Pointage**



**Etape 5 : Façonnage**



**Etape 6 : apprêt**



**Etape 7 : Cuisson**



**Etape 8: Refroidissement**



# METHODES

## 8. CARACTÉRISATION DES PAINS FABRIQUÉS

### 8.1. Détermination de la masse et la hauteur des pains

### 8.2. Estimation du pourcentage de perte de masse

$$\text{Pertes (\%)} = \frac{M_0 - M_1}{M_0} \times 100$$

### 8.3. Détermination du volume

$$V \text{ (en cm}^3\text{)} = \frac{M}{\rho}$$

### 8.4. Détermination du volume spécifique

$$VS \text{ (en cm}^3\text{/g)} = \frac{V}{M}$$

# RESULTATS

## 1. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES FARINES

| Paramètres                  | Farines utilisées |                    |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|
|                             | Farine de Banane  | Farine de Blé Eris |
| Calories (kcal)             | 314,10            | 382,96             |
| Humidité (%)                | 10,26             | 11,24              |
| Protéines (%)               | 3,66              | 11,50              |
| Lipides (%)                 | 0,35              | 1,32               |
| Cendres (%)                 | 2,71              | 0,63               |
| Glucides totaux (%)         | 83,02             | 75,31              |
| Sucres simples (%)          | 8,27              | 9,89               |
| Sucres totaux (%)           | 88                | 70,08              |
| Amidon (%)                  | 79,73             | 60,19              |
| Matière sèche (%)           | 89,74             | 88,76              |
| Pouvoir hygroscopique (%)   | 159,42            | 72,74              |
| Acidité (%)                 | 0,13              | 0,07               |
| pH                          | 5,35              | 5,82               |
| Masse volumique (kg/l)      | 0,64              | 0,67               |
| Solubilité (%)              | 10,05             | 7,27               |
| Pouvoir de gonflement (g/g) | 13,02             | 7,78               |
| Couleur                     | Blanche           | Blanche            |

# RESULTATS

## 2. CARACTERISTIQUES DES PATES ET DES PAINS COMPOSITE DE BANANE PLANTAIN – BLE **ERIS**

### 2.1. Caractéristiques des pâtes

| Pâte confectionnées | PM après pétrissage | Masse des pâtes (g) | PM après façonnage | Gonflement | Aspect |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------|--------|
| PN                  | NCFM                | <b>161,33</b>       | NCFM               | Gonflée    | Bonne  |
| PC5                 | NCFM                | 164,00              | NCFM               | Gonflée    | Bonne  |
| PC10                | NCFM                | 162,33              | NCFM               | Gonflée    | Bonne  |
| PC15                | NCFM                | 164,33              | NCFM               | Gonflée    | Bonne  |
| PC20                | NCFM                | 165,33              | NCFM               | Gonflée    | Bonne  |
| PC25                | NCFM                | 164,33              | NCFM               | Gonflée    | Bonne  |
| PC30                | NCFM                | <b>168,00</b>       | NCFM               | Gonflée    | Bonne  |

**NCFM : Non collante et façonnable manuellement**

**PM : Propriétés mécaniques**



# RESULTATS

## 2.2. Caractéristiques technologiques des pains fabriqués

| Pains fabriqués | Hauteurs (cm) | Volumes (cm <sup>3</sup> ) | Volumes spécifiques (cm <sup>3</sup> /g) | Masse des pains (g) | Masse des graines déplacées (g) | Perte de masse (%) |
|-----------------|---------------|----------------------------|--|---------------------|---------------------------------|--------------------|
| PN              | 7,8           | 683,25                     | 4,66                                     | 147,00              | 453                             | 8,90               |
| PC5             | 6,83          | 628,44                     | 4,18                                     | 150,33              | 416,67                          | 8,35               |
| PC10            | 6,67          | 401,47                     | 2,80                                     | 150,00              | 378                             | 7,62               |
| PC15            | 6,43          | 546,50                     | 3,57                                     | 153,00              | 362,33                          | 6,90               |
| PC20            | 6,30          | 519,35                     | 3,34                                     | 156,00              | 344,33                          | 5,65               |
| PC25            | 6,13          | 529,92                     | 3,45                                     | 154,00              | 351,33                          | 6,28               |
| PC30            | 6,10          | 528,91                     | 3,32                                     | 159,33              | 350,67                          | 5,12               |

PC : Pain composite

PN : Pain de référence

# RESULTATS



Photo 5 : Pains composites de banane plantain-blé **Eris** à différents pourcentages

# RESULTATS

## 2.3 Influence du taux d'incorporation de la farine des bananes produite sur les caractéristiques technologiques des pains

### 2.3.1. Influence sur la hauteur

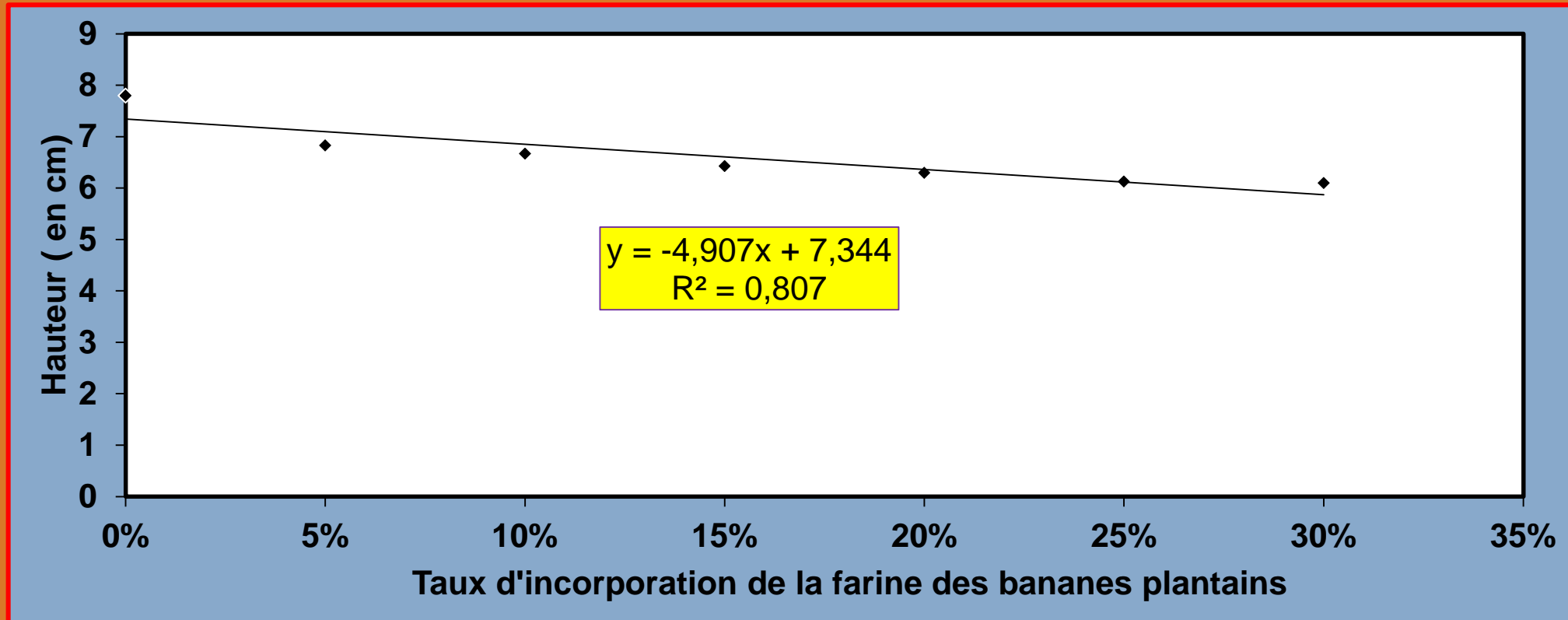


Figure 3 : Hauteurs des pains composites en fonction du taux d'incorporation de la farine des bananes plantains



# RESULTATS

## 2.3.2. Influence sur le volume

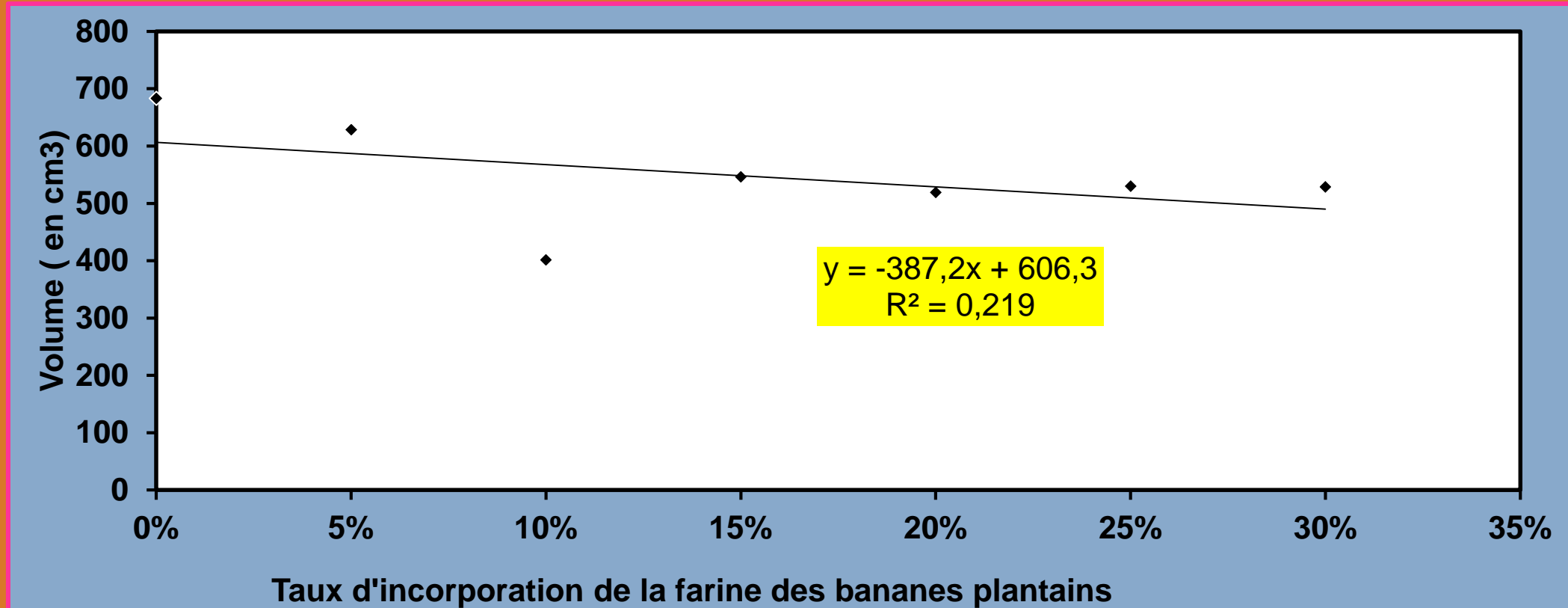


Figure 4 : Volumes des pains composites en fonction du taux d'incorporation de la farine des bananes plantains

# RESULTATS

## 2.3.3. Influence sur le volume spécifique

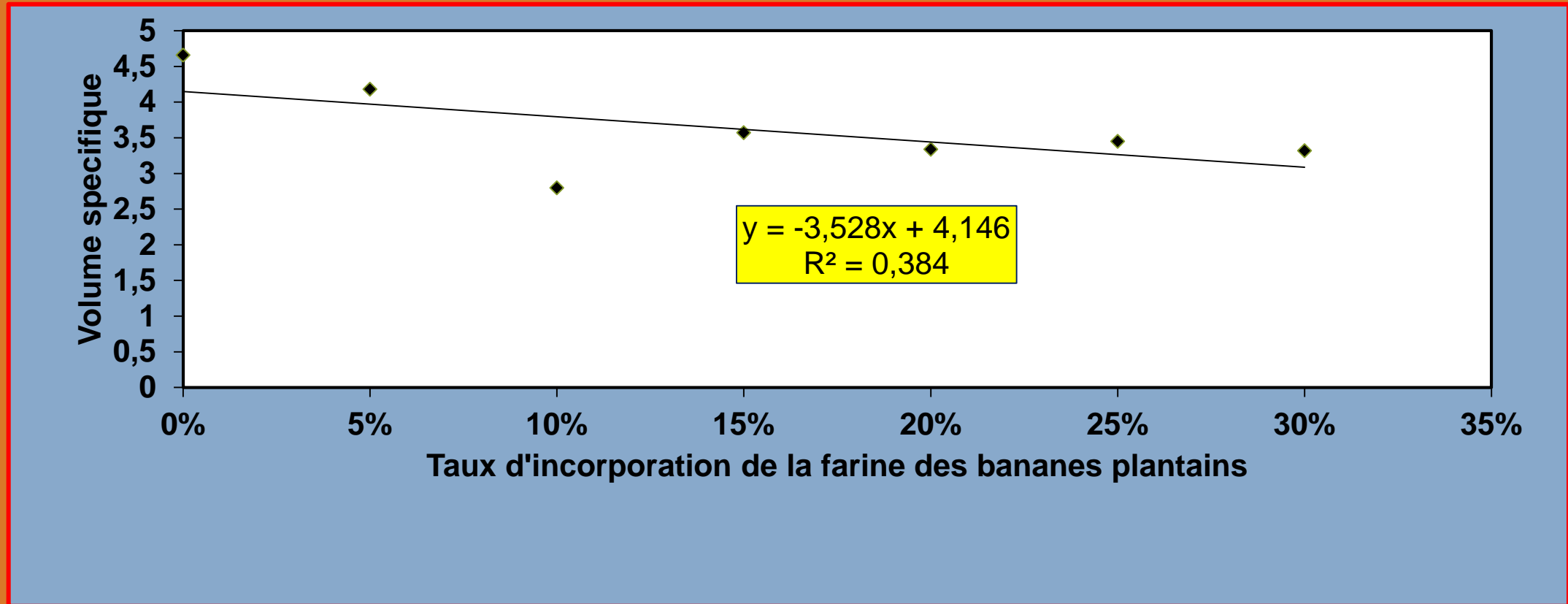


Figure 5 : Volumes spécifiques des pains composites en fonction du taux d'incorporation de la farine des bananes plantains

# DISCUSSION

- Les teneurs en eau sont conformes à la teneur recommandée ( $H \% < 12 \%$ ) pour une bonne conservation des farines.
- Les taux de glucides répondent aux normes de qualité d'aliments complémentaires en ce qui concerne l'apport énergétique selon Pamplona-Roger.
- La teneur en cendres de notre farine de blé se situe dans l'intervalle des farines normales, entre 1 et 1,2 %.
- L'augmentation du taux d'incorporation de la farine des bananes plantains dans celle du blé provoque une diminution de la hauteur, des pains composites, car la liaison existant entre ces deux paramètres est une corrélation négative.



# DISCUSSION

- Elle provoque aussi une diminution du volume et du volume spécifique des pains composites, car la liaison existant entre ces deux paramètres est une corrélation négative.
- Cette augmentation s'accompagne d'une diminution des teneurs de gliadines et de gluténines dans le milieu farineux.
- La diminution de la hauteur et du volume est due peut-être aussi par l'hydratation commune du mélange des farines. Cette hydratation commune conduit à une dilution du gluten dans le milieu farineux.

# CONCLUSION

- Notre travail de recherche nous a permis de nous familiariser avec les différentes méthodes de transformation de matières premières et les techniques d'analyse physico-chimiques.
- L'objectif principal de cette étude était de trouver une voie de valorisation d'une ressource alimentaire locale telle que la banane plantain.
- La farine des bananes plantains produite et la farine de blé sont de bonnes sources de glucides et de calories. En vue d'une préparation des pains composites, les deux farines ont été mélangées avec des proportions différentes.
- La farine des bananes plantains seule n'est pas panifiable. Nous avons observé une réduction des caractéristiques technologiques des pains avec l'augmentation du taux de substitution de la farine de blé. Elle peut, toutefois, être associée à une farine de blé commerciale pour produire des pains de qualité acceptable jusqu'à 30 % d'incorporation.

# PERSPECTIVES

- **Ouverture d'une boulangerie de pains composites;**
- **Rechercher et utiliser d'autres produits locaux comestibles transformables en farine boulangère;**
- **Examiner l'influence du taux d'incorporation de la farine des bananes plantains préparée dans celle de blé sur la qualité des pains composites fabriqués afin de connaître son taux maximum d'incorporation ;**



# REMERCIEMENTS



*Merci de votre  
aimable attention!*