



## STRATEGIES DE FERTILISATION : TYPE ET MODE D'APPORT DES FERTILISANTS EN VERGER DE KIWI BIOLOGIQUE

Lionel Romet (GRAB)

### 1 - OBJECTIF

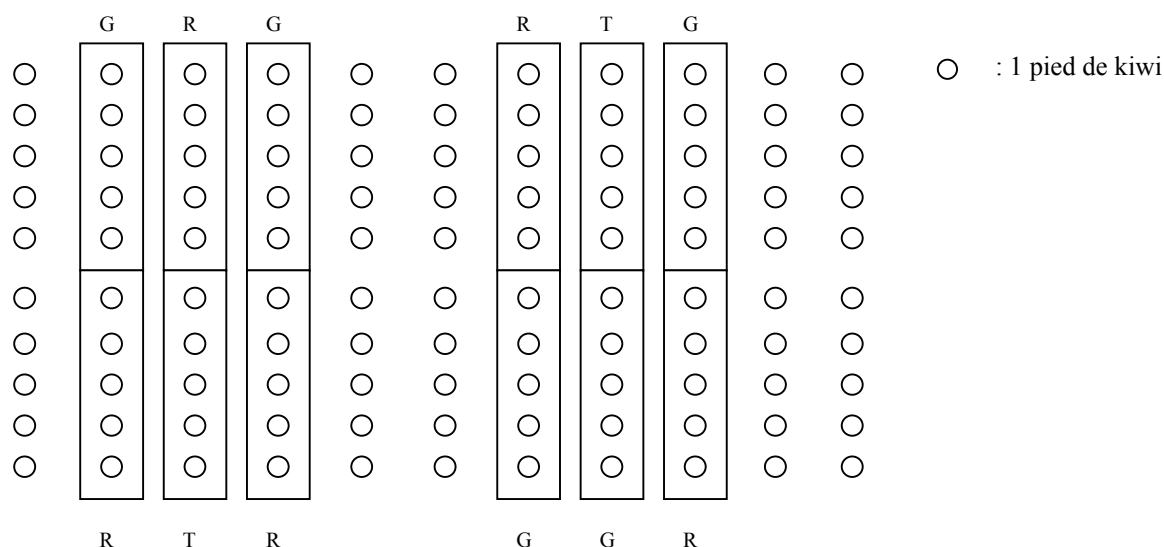
Tester différents types d'apports organiques à minéralisation rapide notamment pour apporter les éléments minéraux très tôt en début de printemps lors du débourrement, période cruciale pour le kiwi.

### 2 - PARCELLE

Parcelle : Variété Hayward

Site : Mas de Donzèle, Nîmes (30)

Surface : 0.20 ha



Légende : G = guano d'oiseaux = produit n° 2  
R = tourteau de ricin = produit n° 1  
T = témoin non fertilisé

### 3 - PROTOCOLE

#### 3.1 MODALITES COMPAREES : 3 MODALITES

Modalités : Produit n°1 ; Produit n°2 ; Témoin non fertilisé

produit 1 : Tourteau de ricin. Tourteau issu de l'extraction de l'huile de ricin, plante herbacée arborescente des régions tropicales. Emploi autorisé en agriculture biologique (conforme au règlement européen CE 2092/91).

Composition : N organique 5% - P 2% - K 1%.

Particularité : l'azote organique apporté par le tourteau de ricin se minéralise assez rapidement dans le sol mais pas dans son intégralité en fin de première année (66%).

produit 2 : Guano d'oiseaux constitué exclusivement d'excréments d'oiseaux de mer. Emploi autorisé en agriculture biologique (conforme au règlement européen CE 2092/91).

Composition du produit en 2002 : N organique 16% - P 12% - K 2%.

Composition du produit après 2002 : N organique 13% - P 12% - K 2%.

Particularité : la libération d'azote est rapide (92 % de l'azote est libéré après 14 semaines)

Mode d'application : épandage sur toute la surface (rangs et inter-rangs).

5 répétitions par modalité.

### 3.2 DATE DES TRAITEMENTS

|   | Témoin | Guano                       | Ricin                       |
|---|--------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 <sup>er</sup> apport<br>le 03 janvier 2002  | -      | 0,54 t/ha<br>(86 u d'N /ha) | 1,72 t/ha<br>(86 u d'N /ha) |
| 2 <sup>nd</sup> apport<br>le 27 juin 2002     | -      | 0,54 t/ha<br>(86 u d'N /ha) | 1,72 t/ha<br>(86 u d'N /ha) |
| 3 <sup>ème</sup> apport<br>le 14 janvier 2003 | -      | -                           | 1,72 t/ha<br>(86 u d'N /ha) |
| 3 <sup>ème</sup> apport<br>le 11 février 2003 | -      | 0,66 t/ha<br>(86 u d'N /ha) | -                           |
| 4 <sup>ème</sup> apport<br>le 17 juillet 2003 | -      | 0,66 t/ha<br>(86 u d'N /ha) | 1,72 t/ha<br>(86 u d'N /ha) |
| 5 <sup>ème</sup> apport<br>le 13 janvier 2004 | -      | 0,66 t/ha<br>(86 u d'N /ha) | 1,72 t/ha<br>(86 u d'N /ha) |
| 6 <sup>ème</sup> apport<br>le 28 juin 2004    | -      | 0,66 t/ha<br>(86 u d'N /ha) | 1,72 t/ha<br>(86 u d'N /ha) |

Fertilisation supplémentaire du producteur :  
patentkali (30 % KO<sub>2</sub>-10 % MgO - 45% SO<sub>3</sub>)

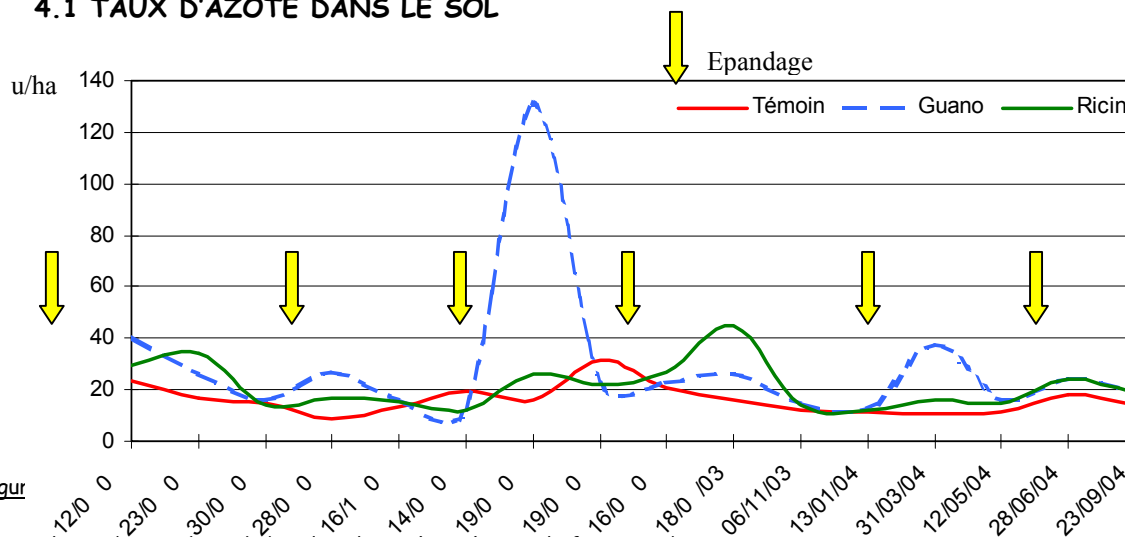
|                  | Témoin                     | Guano                      | Ricin                      |
|------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| le 02 avril 2002 | 0,1 t/ha<br>(30 u de K/ha) | 0,1 t/ha<br>(30 u de K/ha) | 0,1 t/ha<br>(30 u de K/ha) |
| le 02 avril 2003 | 0,1 t/ha<br>(30 u de K/ha) | 0,1 t/ha<br>(30 u de K/ha) | 0,1 t/ha<br>(30 u de K/ha) |
| Avril 2004       | 0,1 t/ha<br>(30 u de K/ha) | 0,1 t/ha<br>(30 u de K/ha) | 0,1 t/ha<br>(30 u de K/ha) |

### 3.3 OBSERVATIONS :

- taux d'azote dans le sol
- rendement à la récolte
- calibre et qualité des fruits
- analyses minérales des fruits
- croissance des arbres

## 4 - RESULTATS

### 4.1 TAUX D'AZOTE DANS LE SOL



Figur

Les analyses d'azote (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) dans le sol représentées par la figure ci-dessus montrent que :

- 1- les épandages permettent de ré-hausser le niveau d'azote dans le sol au cours des 3 mois qui suivent. De façon générale, la disponibilité en azote réduit d'année en année malgré les épandages successifs, puisqu'on constate avec ce graphe que les valeurs d'azote à une date d'épandage donnée d sont très souvent inférieures à celles de la date d'épandage suivante d+1.
- 2- Les seconds apports d'engrais organiques (juillet 2002 et juillet 2003) font augmenter le taux d'azote dans le sol permettant d'arriver à la récolte avec un taux d'azote dans le sol voisin de 15 u/ha en 2002 et en 2003
- 3- une différence significative entre les 2 types d'apports est apparue en 2003 et 2004 à la suite du premier apport annuel, avec une teneur en azote dans le sol pour la modalité Guano supérieure à celle du Ricin et au témoin.
- 4- cette libération a été massive et temporaire car la différence entre les deux types d'apports avait disparu 2 mois plus tard (valable pour 2003 et 2004).

A la date de création de cette fiche, les taux d'azote à la récolte 2004, n'étaient pas encore réalisés.

### 4.2 CALIBRE DES FRUITS

rappel des calibres de la saison 2002 :

|                                    | Témoin    | Guano      | Ricin     | Stat : P = |
|------------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|
| 27.06.02 diamètre fruit en mm      | 37,8      | 39,7       | 38,2      | 0,18       |
| 28.08.02 diamètre fruit en mm      | 52,5      | 51,7       | 52,7      | 0,57       |
| Récolte 21.10.02 Poids moyen en g. | 98,59 (b) | 105,98 (a) | 96,38 (b) | 0,01       |

rappels des calibres de la saison 2003 :

|                                    | Témoin | Guano | Ricin | Stat : P = |
|------------------------------------|--------|-------|-------|------------|
| 16.07.03 diamètre fruit en mm      | 43,0   | 43,6  | 45,1  | 0,18       |
| 18.09.03 diamètre fruit en mm      | 49,5   | 50,5  | 51,6  | 0,29       |
| 06.11.03 diamètre fruit en mm      | 50,6   | 52,6  | 53,6  | 0,14       |
| Récolte 12.11.03 Poids moyen en g. | 100,3  | 95,1  | 105,6 | 0,17       |

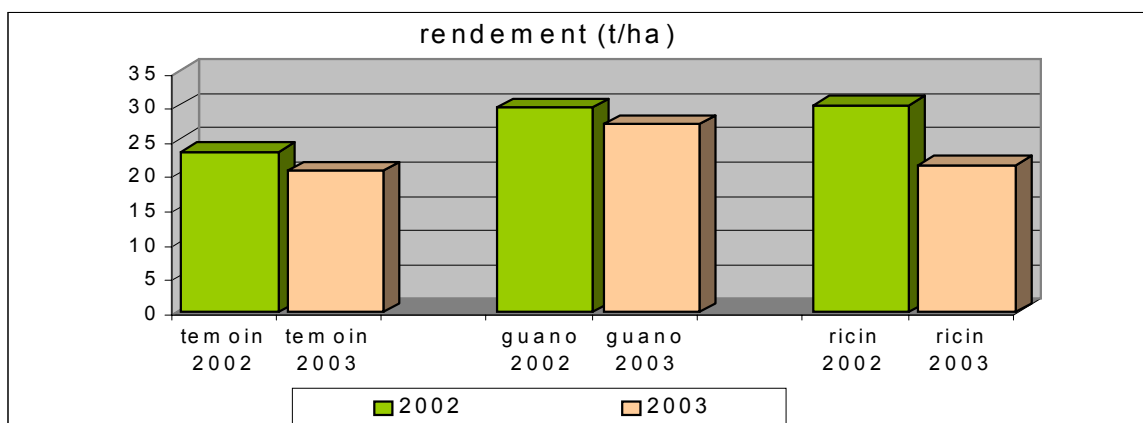
Au moment de la récolte 2002, les fruits de la modalité Guano étaient plus gros que ceux des 2 autres modalités. Cette différence de calibres n'est apparue que tardivement car elle n'existait pas 2 mois avant la récolte.

Aucune différence de calibre n'est apparue au cours du développement des fruits pendant l'année 2003.

calibres de la saison 2004 :

|                                    | Témoin   | Guano | Ricin | Stat : P = |
|------------------------------------|--|-------|-------|------------|
| 16.07.04 diamètre fruit en mm      | 41,2   | 42,2  | 41,8  | 0,48       |
| 23.09.04 diamètre fruit en mm      | 48,3   | 49,8  | 48,8  | 0,17       |
| xx.11.04 diamètre fruit en mm      | Non réalisés à la date de la création de cette fiche |       |       |            |
| Récolte xx.11.04 Poids moyen en g. |  |       |       |            |

#### 4.3 RENDEMENT A LA RECOLTE



En 2003, comme en 2002, aucune différence significative de rendement n'apparaît entre les modalités. La récolte 2004 aura lieu autour de mi-novembre.

#### 4.4 ANALYSES MINÉRALES DES FRUITS A LA RECOLTE

Les analyses minérales des fruits portent sur le poids moyen, la matière sèche, les sucres totaux, l'amidon, le pH, l'acidité, l'indice réfractométrique, la fermeté, la teneur en éléments minéraux (azote, phosphore, potassium, calcium, magnésium, zinc) et le risque de contamination au botrytis.

Rappel des analyses 2002 : parmi l'ensemble des analyses effectuées, les différences observées statistiquement entre les modalités portaient sur :

- le poids moyen des fruits : **Guano > Ricin et Témoin** (déjà observé par l'étude des calibres des fruits cf. § 4.2).
- la matière sèche des fruits : **Témoin > Ricin et Guano**
- la teneur en manganèse : **Guano > Témoin**

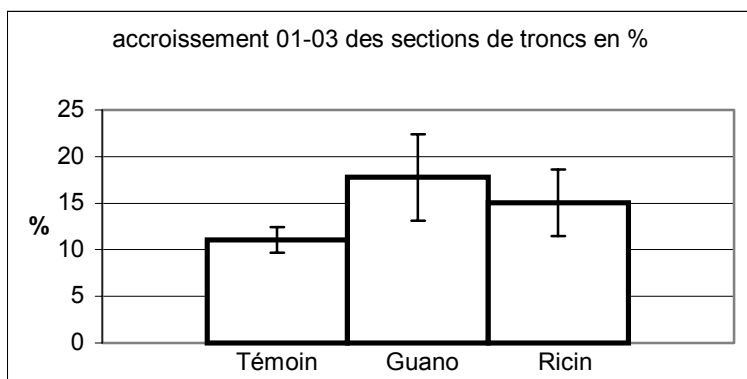
Le tableau ci-dessous montre l'ensemble des données d'analyses des fruits de la récolte de 2003 :

|  | Témoin          | Guano           | Ricin            | Test statistique<br>N-K. : P = |
|--|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| poids moyen (g)                                  | 100,3           | 95,1            | 105,6            | 0,17                           |
| matière sèche (%)                                | 16,12           | 15,34           | 15,67            | 0,13                           |
| sucres totaux (g/kg MF)                          | 47,79           | 50,29           | 49,06            | 0,85                           |
| amidon (g/kg MF)                                 | 22,24           | 16,37           | 18,06            | 0,40                           |
| PH   | 3,16            | 3,22            | 3,23             | 0,20                           |
| <b>acidité (g/l H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)</b> | <b>10,1 (a)</b> | <b>9,15 (b)</b> | <b>9,68 (ab)</b> | <b>0,027</b>                   |
| IR   | 9,6             | 9,6             | 9,6              | 0,99                           |
| <b>azote (mg/kg MF)</b>                          | <b>1309 (b)</b> | <b>1409 (b)</b> | <b>1531 (a)</b>  | <b>0,003</b>                   |
| phosphore (mg/kg MF)                             | 273             | 280             | 286              | 0,25                           |
| potassium (mg/kg MF)                             | 2762            | 2955            | 2832             | 0,13                           |
| calcium (mg/kg MF)                               | 491             | 448             | 464              | 0,49                           |
| magnésium (mg/kg MF)                             | 129             | 133             | 133              | 0,53                           |
| fer (mg/kg MF)                                   | 2,97            | 3,59            | 3,08             | 0,52                           |
| manganèse (mg/kg MF)                             | 1,11            | 1,04            | 1,10             | 0,70                           |
| zinc (mg/kg MF)                                  | 1,28            | 1,15            | 1,27             | 0,06                           |

Les différences observées en 2002, n'apparaissent plus sur cette récolte 2003. En revanche, les fruits de la modalité témoin sont significativement plus acides que ceux de la modalité fertilisée avec le Guano.

La teneur en azote des fruits montre des différences entre les modalités témoin et guano et la modalité ricin. Les fruits de la modalité ricin contiennent plus d'azote que les deux autres modalités. En fait, au niveau du bilan minéral de ces échantillons par rapport à des références, on constate que la modalité ricin a permis de maintenir un taux normal d'azote minéral dans les fruits, tandis que les deux autres modalités guano et témoin ont un taux plus faible d'azote minéral dans les fruits. Ce manque d'azote dans ces deux modalités serait lié à un manque d'assimilation des minéraux en période estivale.

#### 4.5 CROISSANCE DES ARBRES



L'histogramme ci-dessus représente l'augmentation en % des sections (en cm<sup>2</sup>) des troncs entre janvier 2002 et novembre 2003. En moyenne, les arbres de la modalité témoin se sont moins développés que les autres. Il existe même une différence statistique (P= 0,03) entre le témoin et la modalité guano.

Les arbres de la modalité Guano et ceux de la modalité Ricin présentent la même croissance.

#### 5 - CONCLUSION

Cette fiche fait le bilan juste avant la troisième récolte. Au niveau de la croissance des arbres, il existe déjà une différence significative entre le témoin non fertilisé et la modalité fertilisé par le Guano.

La quantité d'azote disponible dans le sol, varie selon les modalités testées : la libération d'azote plus rapide du Guano, apporte des quantités plus importantes pendant le début du cycle végétatif du kiwi. Le tourteau de ricin, à libération plus lente, semble apporter l'azote de façon plus régulière au cours du cycle du kiwi.

Les rendements ne présentent pas de différences statistiques entre les modalités.

---

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2002 - ANNEE DE FIN D 'ACTION : 2006

ACTION : nouvelle ○ en cours ● en projet ○

Renseignements complémentaires auprès de : Christelle Gomez, Gilles Libourel, Sophie-Joy Ondet, Lionel Romet, François Warlop  
GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9 tel 04 90 84 01 70 fax 04 90 84 00 37 mail : [arboriculture.grab@freesbee.fr](mailto:arboriculture.grab@freesbee.fr)

Mots clés du thésaurus Ctifl : fertilisation biologique, kiwi, Actinidia, Agriculture Biologique

Date de création de cette fiche : janvier 2004