



## RESIFAB RAPPORT D'ESSAI 2024 CULTURES COMMERCIALES

Thème : Impact de trois légumineuses commerciales sur la disponibilité en azote et la fertilisation du brocoli  
Lieu : SICA CENTREX - 66440 TORREILLES

Année de campagne : 2024

Rédigé le : 16/07/2025

Equipe technique : Khalifa DIOP, Emma MAURY, Aude LUSETTI, Romane RICCI

SICA CENTREX – Chemin du Mas Faivre – 66440 TORREILLES

Contact: [alusetti.centrex@orange.fr](mailto:alusetti.centrex@orange.fr)

Tel: +33(0)6 75 25 34 72

## I. Table des matières

|      |   |    |
|------|---|----|
| I.   | Protocole.....  | 3  |
| 1.   | Objectif de l'essai.....  | 3  |
| 2.   | Facteurs et modalités étudiés.....                                | 3  |
| 3.   | Matériel et Méthodes.....   | 3  |
| 1.   | Observations et mesures.....                                      | 3  |
| 2.   | Résultats attendus.....   | 4  |
| 3.   | Traitement statistique des résultats et synthèse des données..... | 4  |
| II.  | Résultats détaillés légumineuses.....                             | 4  |
| 1.   | Mise en place de l'essai.....                                     | 4  |
| 2.   | Plan de l'essai.....  | 5  |
| 3.   | Analyse du sol avant implantation.....                            | 6  |
| 4.   | Itinéraire technique légumineuses.....                            | 6  |
| a.   | Calendrier d'interventions.....                                   | 6  |
| b.   | Besoins des cultures.....   | 7  |
| c.   | Apports fertilisants.....   | 7  |
| d.   | Protection phytosanitaire.....                                    | 7  |
| 4.   | Conditions météorologiques extérieures printemps été 2024.....    | 8  |
| 4.   | Rendements des légumineuses commerciales.....                     | 9  |
| a.   | Edamame.....  | 9  |
| b.   | Arachide.....   | 9  |
| c.   | Féverole.....   | 9  |
| 5.   | Impact des légumineuses sur la mise en place des brocolis.....    | 9  |
| III. | Résultats brocolis.....   | 10 |
| 1.   | Mise e place.....   | 10 |
| 2.   | Fertilisation de fond.....  | 11 |
| 3.   | Conditions météorologiques.....                                   | 11 |
| 4.   | Suivi de culture.....   | 12 |
| 5.   | Mortalité et vigueur des plants.....                              | 13 |
| 6.   | Rendements et qualité de récolte.....                             | 13 |
| IV.  | CONCLUSIONS.....  | 14 |
|      | Annexes : Analyses de sol.....                                    | 15 |

# I. Protocole

## 1. Objectif de l'essai

L'objectif de l'essai est d'évaluer la production et la rentabilité économique de trois légumineuses commerciales (Edamame, Fèverole et Arachide) en agriculture biologique; et de déterminer si leur implantation peut augmenter la disponibilité en azote du sol, permettant ainsi de diminuer les apports de fertilisation nécessaires à la croissance du brocoli.

## 2. Facteurs et modalités étudiés

### Modalités étudiées :

| N° | Modalité                              |
|----|---------------------------------------|
| 1  | Brocolis sans précédents légumineuses |
| 2  | Brocolis précédent Arachide           |
| 3  | Brocolis précédent féverole           |
| 4  | Brocolis précédent Edamame            |

## 3. Matériel et Méthodes

- **Site d'implantation** : Parcelle Bio, Annexe 3, SICA Centrex, chemin du Mas Faivre, 66440 Torreilles
- **Dispositif expérimental** : Essais en grande parcelle d'au moins 200 m<sup>2</sup> sans répétition, en agriculture biologique
- **Dates de plantation** : Féverole fin hiver 2024, Edamame printemps 2024 (avril), Arachide mai 2024, puis plantation brocoli en septembre 2024
- **Conduite de la culture** : Les cultures seront conduites en plein champ, irrigation au goutte à goutte + aspersion si nécessaire, à des densités producteurs. Les variétés seront choisies pour leur adaptation au climat méditerranéen. Une seule variété de brocoli sera plantée à la suite des légumineuses.
- **Fertilisation** : des tests nitrates avant semis et plantation seront réalisés pour déterminer les reliquats d'azote dans le sol et adapté les apports fertilisants en fonctions des besoins des cultures sur chaque modalité.

## 1. Observations et mesures

### Fertilité des sols

- Réaliser un test Nitrate une semaine avant le semi ou la plantation des cultures pour évaluer le taux d'azote du sol et ajuster les apports fertilisants au besoin.
- En cours de culture, test nitrate tous les 15 jours à 1 mois pour évaluer consommation et besoin des plantes.
- Extrait à l'eau avant plantation des brocolis pour ajustement de la fertilité

### Itinéraire technique

- Les intervention en culture seront notés ainsi que les temps de travaux afin de pouvoir reconstituer l'itinéraire de chaque culture. Une évaluation des principaux bioagresseurs des culture sera réalisé tous les 15 jours sur 15 plantes de chaque parcelle afin d'évaluer les intensités d'attaques et programmer éventuellement un plan de protection des cultures.

## Résultats agronomiques

- Evaluer la vigueur et mortalité des plantes en cours de culture
- Evaluer le poids brut et commercialisable pour les différentes cultures.

## Enregistrements météorologiques

Les données météorologiques (pluviométrie, température, hygrométrie) seront récupérées à partir de la station MétéoFrance de Torreilles située à 300 mètres à vol d'oiseau de la parcelle.

### 2. Résultats attendus

L'objectif est d'obtenir pour chaque espèce de légumineuses un itinéraire technique et les rendements de culture mais aussi un résultats sur les apports en azote du sol en fin de culture. Pour le brocolis le résultat attendu est une évaluation du rendements en fonction du précédent cultural

### 3. Traitement statistique des résultats et synthèse des données

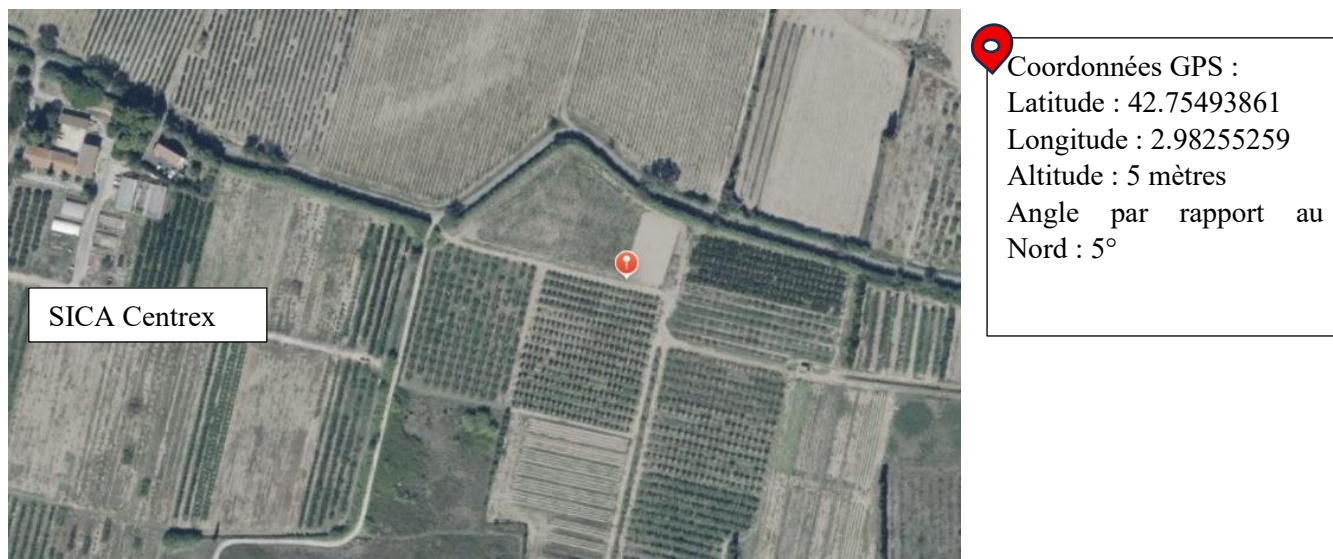
Le protocole de ces essais ne prévoit pas d'analyses statistiques des résultats.

## II. Résultats détaillés légumineuses

### 1. Mise en place de l'essai

L'essai a été mis en place sur la parcelle Solédane, Annexe 3 de la SICA Centrex, chemin du Mas Faivre, 66440 TORREILLES (Figure 1), conduite en agriculture biologique. Le précédent cultural avant l'implantation des légumineuses était un enherbement spontané laissé en place entre janvier 2023 et les plantations de 2024.

Figure 1 : Localisation de l'essai



Les légumineuses ont été planté en ligne sur parcelle non paillée et irriguée au goutte à goutte. Le tableau 1 récapitule les éléments de mise en place de l'essai.

L'édamame a été inoculé avec un Inoculum soja fourni par la société Sativa (LEGUME FIX à base de Rhizobium fixateur d'azote). 1 kg de semences a été trempé dans 5g d'inoculum mélangé à 500 mL d'eau le matin du semi (25/04/2025). La levée ayant été mauvaise, un deuxième semi a été refait le 29/05/2025 sans inoculation des graines.

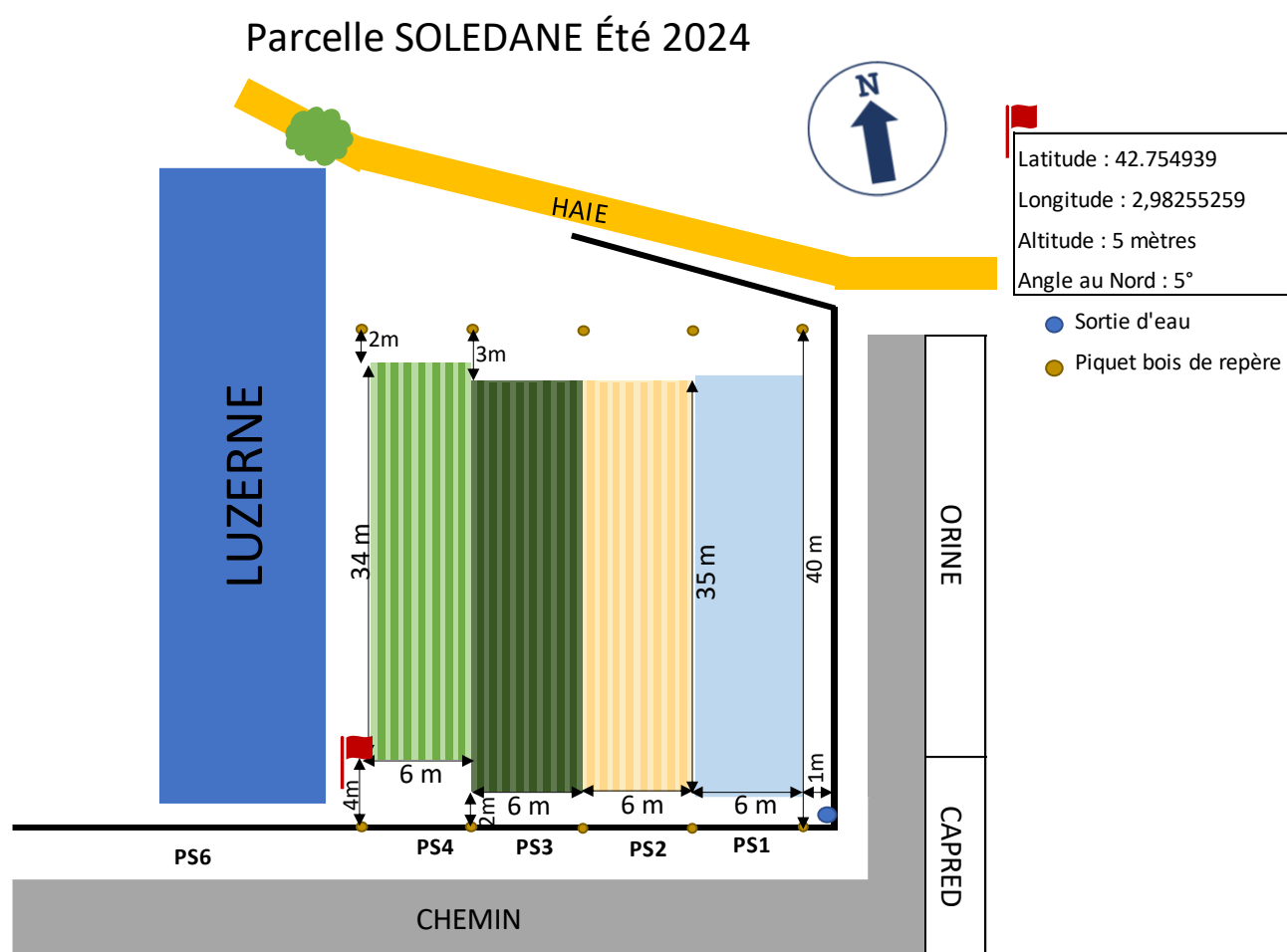
Tableau 1: Eléments de mise en place des légumineuses

| N°<br>Moda | Espèce               | Variété     | Type Graines<br>Bio            | Date de semis                 | Surface<br>(m²) | Densité<br>graines/m² |
|------------|----------------------|-------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 1          | Enherbement spontané |             | -                              | -                             | 196             | -                     |
| 2          | Arachide             | White Shell | Non Traité                     | 23/05/2024                    | 196             | 14,29                 |
| 3          | Fèverole             | Bioro       | Bio                            | 01/02/2024                    | 196             | 14,29                 |
| 4          | Edamame              | Chiba green | Bio inoculé avec<br>LEGUME FIX | 25/04/2024 puis<br>29/05/2024 | 166,6           | 14,29                 |

## 2. Plan de l'essai

Le plan de l'essai est proposé sur la figure 2 :

Figure 2 : Plan de l'essai



### Précédent cultural avant plantation brocolis le 28/08/2024

|                                    | Modalité 4<br>EDAMAME | Modalité 3<br>FEVEROLE | Modalité 2<br>ARACHIDE | Modalité 1<br>Enherbé |
|------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Culture :                          | Chiba green           | Bioro                  | White sheel            |                       |
| Variété :                          |                       |                        |                        |                       |
| Date de plantation/semi :          | 29/05/24              | 01/02/24               | 23/05/24               |                       |
| Inter rgs (m) x Inter plts (m) :   | 0,70 x 0,10           | 0,70 x 0,10            | 0,70 x 0,10            |                       |
| Largueur passe pieds (m) :         | 0,70                  | 0,70                   | 0,70                   |                       |
| Int. rg moy. (m) x Int. plts (m) : | -                     | -                      | -                      |                       |
| Nbr rang :                         | 7                     | 8                      | 8                      |                       |
| Nbr plants ligne :                 | 340                   | 350                    | 350                    |                       |
| Distance plantée (m) :             | 34                    | 35                     | 35                     |                       |
| Surface plantée (m²) :             | 166,6                 | 196                    | 196                    |                       |
| Densité (passe pieds inclus) :     | 14,29 plants/m²       | 14,29 plants/m²        | 14,29 plants/m²        |                       |

### 3. Analyse du sol avant implantation

Une analyse chimique du sol a été réalisée sur les parcelles de l'essai le 06/02/2024 afin de connaître l'état du sol avant l'implantation des légumineuses. Le détail est donné en annexe 1. Le tableau 2 résume les résultats d'analyse.

Le sol des parcelles est un sol limono-sablo-argileux avec un indice de battance de 1.28 et un indice de porosité de 0.52. Le sol présente une forte capacité de rétention hydrique et minérale et une bonne stabilité structurale. La capacité de rétention est de 33%, Les risques de lessivages sont faibles, le sol est très alcalin (Ph 8.2) et peu chlorosant (IPC=6-8). Il existe un risque de concurrence vis à vis du potassium. Le rapport C/N est faible, indice d'une minéralisation de la matière organique satisfaisante.

Tableau 2: Synthèse résultats analyses de sol avant mise en place des légumineuses

| N° parcelle | Modalité    | Rapport C/N | PH Eau | Eléments fertilisants (mg/kg de terre) |                               |                  |     |
|-------------|-------------|-------------|--------|--|-------------------------------|------------------|-----|
|             |             |             |        | N                                      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO |
| PS1         | 1-Témoin    | 10.3        | 8.2    | 828                                    | 35                            | 166              | 239 |
| PS2         | 2- Arachide | 9.5         | 8.3    | 919                                    | 32                            | 170              | 265 |
| PS3         | 3- Féverole | 11.3        | 8.2    | 827                                    | 32                            | 220              | 268 |
| PS4         | 4- Edamame  | 11.1        | 8.2    | 883                                    | 34                            | 230              | 266 |

Légende valeurs éléments fertilisants : Rouge : faible, jaune : légèrement déficitaire, vert satisfaisant, bleu : en excès

- La teneur en élément azote est correcte sur l'ensemble des parcelles de l'essai.
- La teneur en élément Phosphore est un peu faible sur toutes les parcelles et demanderait à être corrigée à hauteur de 50 unités de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / ha et par an sur 3 ans.
- Pour la potasse, les teneurs de la parcelle témoin et de la parcelle Arachide sont un peu faibles en comparaison des autres parcelles. Ces parcelles pourraient être compléter par 70 à 60 unités de K<sub>2</sub>O / an sur 3 ans, en plus des besoins des cultures.

### 4. Itinéraire technique légumineuses

#### a. Calendrier d'interventions

Le tableau 3 récapitule les interventions effectuées sur chaque culture

Tableau 3 : déroulement des actions

| DATE          | ACTION  |
|---------------|---|
| 01/02/2024    | Semis Féverole  |
| 15/02/2025    | Traitement sol contre maladies cryptogamiques                   |
| 19/04/2024    | Buttage et fertilisation Féverole                               |
| 25/04/2024    | Inoculation et semis Edamame                                    |
| 22/05/2025    | Désherbage manuel féveroles                                     |
| 23/05/2024    | Semis Arachide  |
| 27/05/2024    | Traitement féverole contre pucerons noirs                       |
| 29/05/2024    | Deuxième semis Edamame (non inoculé) suite non levée du premier |
| 11/06/2024    | Remplacement pieds arachides non levés                          |
| 15/06/2024    | Traitement arachide contre pucerons noirs                       |
| 17-18/06/2024 | Désherbage manuel Edamame arachide                              |
| 02/07/2024    | Récolte Féverole  |
| 04/07/2024    | Désherbage mécanique arachide                                   |
| 16/07/2024    | Désherbage manuel arachide                                      |
| 07/08/2024    | Buttage arachide  |
| 02/10/2024    | Récolte Arachide  |

#### b. Besoins des cultures

Les apports fertilisants ont été raisonnés en fonction des besoins des cultures et de l'analyse de sol. Initiale (Tableau 4). Les besoins retenus (en kg/ha) sont les suivants :

- Féverole : **P205** : 1.1 et **K20** : 1.5 / quintal avec un rendement prévisionnel de 40 quintaux/ha.
- Edamame : **P205** : 30, **K20** : 30
- Arachide : **N** : 15 , **P205** : 30, **K20** : 30

Tableau 4 : besoin théorique des cultures et quantités à apportés (en unité /ha)

| Modalité                  |                | N         | P         | K         |
|---------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PS1 Témoin enherbé</b> | Analyse de sol | 0         | 50        | 60        |
|                           | Besoin         | 0         | 0         | 0         |
|                           | <b>Total</b>   | <b>0</b>  | <b>50</b> | <b>60</b> |
| <b>PS2 Arachide</b>       | Analyse de sol |           | 50        | 60        |
|                           | Besoin         | 15        | 40        | 30        |
|                           | <b>Total</b>   | <b>15</b> | <b>90</b> | <b>90</b> |
| <b>PS3 Féverole</b>       | Analyse de sol |           | 50        | 0         |
|                           | Besoin         |           | 44        | 60        |
|                           | <b>Total</b>   |           | <b>94</b> | <b>60</b> |
| <b>PS4 Edamame</b>        | Analyse de sol |           | 50        |           |
|                           | Besoin         |           | 30        | 30        |
|                           | <b>Total</b>   |           | <b>80</b> | <b>30</b> |

#### c. Apports fertilisants

Le tableau 5 détaille les doses de fertilisations apportées par culture.

Tableau 2: Apports fertilisants

| Date apport                   | Nom commercial     | Composition |    |    | Quantité apport (kg/ha) | Unité / ha apportée |    |    | Parcelle/Cultures |              |             |
|-------------------------------|--------------------|-------------|----|----|-------------------------|---------------------|----|----|-------------------|--------------|-------------|
|                               |                    | N           | P  | K  |                         | N                   | P  | K  | PS2 Arachide      | PS3 Féverole | PS4 Edamame |
| 06/03/2024                    | Sulfate de potasse | 0           | 0  | 50 | 60                      | 0                   | 0  | 30 |                   | X            |             |
| 06/03/2024                    | Labinor            | 0           | 27 | 0  | 100                     | 0                   | 27 | 0  |                   | X            |             |
| 10/04/2024                    | Sulfate de potasse | 0           | 0  | 50 | 60                      | 0                   | 0  | 30 |                   |              | X           |
| 10/04/2024                    | Labinor            | 0           | 27 | 0  | 300                     | 0                   | 81 | 0  |                   |              | X           |
| 18/04/2024                    | Labinor            | 0           | 27 | 0  | 165                     | 0                   | 45 | 0  |                   | X            |             |
| 21/05/2024                    | Sulfate de potasse | 0           | 0  | 50 | 180                     | 0                   | 0  | 90 | X                 |              |             |
| 21/05/2024                    | Labinor            | 0           | 27 | 0  | 340                     | 0                   | 92 | 0  | X                 |              |             |
| Total Apports (Unités par ha) |                    |             |    |    |                         | N                   |    |    | 0                 | 0            | 0           |
|                               |                    |             |    |    |                         | P                   |    |    | 92                | 72           | 81          |
|                               |                    |             |    |    |                         | K                   |    |    | 90                | 30           | 30          |

Aucun apport d'azote n'a été effectué à la mise en place, ni en cours de culture sur les légumineuses. Un test nitrate réalisé avant chaque semi a montré la non-nécessité de compléter en azote.

Pour l'arachide et l'Edamame, les apports fertilisants correspondent aux besoin estimé des cultures complétés des recommandations pour rééquilibrer le sol

Pour la féverole, les apports de P et de K ont été inférieurs de 22 et 30 unités/ha, respectivement, aux besoins estimés de la culture augmenté des recommandations pour équilibrer le sol. Les plants ont été buttés le 18/04/2024.

#### d. Protection phytosanitaire

Les interventions phytosanitaires réalisées sont détaillées ci-dessous.



Tableau 3: Traitements phytosanitaire

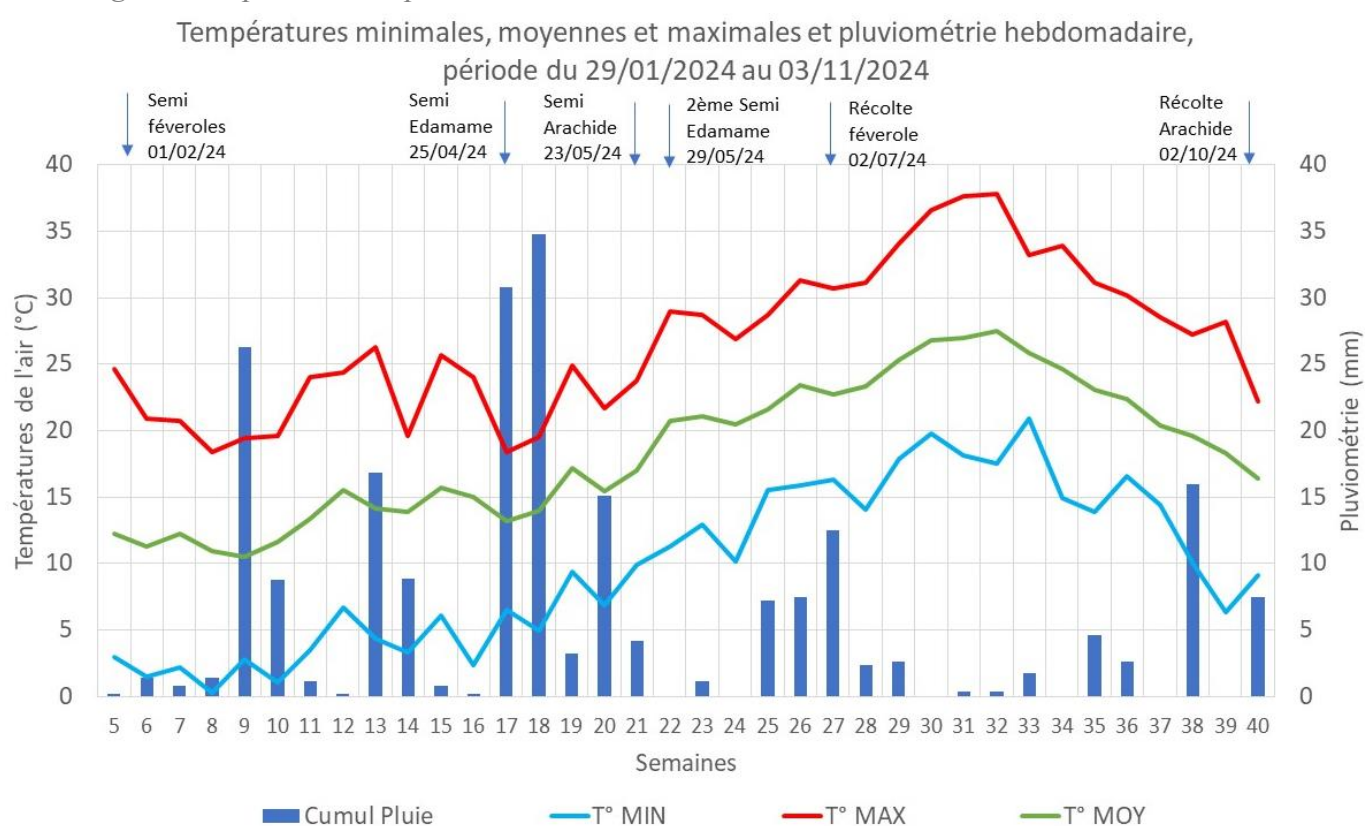
| Date     | Cible           | Nom produit | Matière active               | Doses kg ou L/ ha | PS3 Féverole | PS2 Arachide | PS4 Edamame |
|----------|-----------------|-------------|------------------------------|-------------------|--------------|--------------|-------------|
| 15/02/24 | Maladies du sol | Constans    | <i>Coniothyrium minitans</i> | 2                 | X            | X            | X           |
| 27/05/24 | Pucerons        | Savon Noir  | Acides gras                  | 20                | X            |              |             |
| 14/06/24 | Pucerons        | Savon Noir  | Acides gras                  | 20                |              | X            |             |

Sur Féverole et Arachide, pour durcir les plantes contre les risques de maladies foliaires (Botrytis notamment) une application d'engrais à base de sulfate de cuivre (Labicuper 2L/ha) a été réalisée les 27/05/2024 et 14/06/2024 respectivement.

#### 4. Conditions météorologiques extérieures printemps été 2024

La figure 3 présente les conditions météorologiques (Températures, pluviométrie) enregistrées sur la période du 01/02/2024 au 02/10/2024

Figure 3 Températures et pluviométrie



Les températures moyennes ont été comprises entre 11 et 27 °C tout au long des essais. Le semi de féveoles semaine 5 s'est fait sous des températures moyennes autour de 11 °C. Le premier semi Edamame a eu lieu semaine 17. Il y a eu 30 mm de pluie la semaine du semi et 35 mm de pluie la suivante, ce qui aurait dû favoriser la levée. Les températures moyennes oscillaient entre 5 et 20 °C sur cette période. Le semi arachide du 23/05/2024 a eu lieu alors que les températures moyennes dépassaient les 20 °C et que les températures minimales étaient supérieures à 10 °C.

Le premier semi d'Edamame n'a pas levé. Un second semi a été fait le 29/05/2024, en conditions plus sèches (pas de pluies dans les 15 jours qui ont suivi le semi et des températures moyennes supérieures à 20 °C).



#### 4. Rendements des légumineuses commerciales

##### a. Edamame

La culture d'édamame n'a pas levée lors du premier semi (25/04/2024) et très mal levée lors du re-semi du 29/05/2024. Lors du premier semi, les conditions pluvieuses (65 mm sur 2 semaines) ont peut-être favorisées la pourriture des graines qui n'ont pas levées. L'absence d'inoculum lors du deuxième semi pourrait expliquer la mauvaise germination. Cependant, l'absence de germination est peut-être aussi due à la profondeur des semis : 5 cm au lieu de 3 recommandés.

##### b. Arachide

Les arachides ont été récoltées le 02/10/2024, soit 132 jours après le semis. La levée a été hétérogène et le nombre de plants restants à la récolte (539) est assez faible au regard du nombre de graines semées (2800). Nous avons choisi de semer une graine tous les 10 cm sur chaque ligne. Normalement, il est recommandé de semer 3 graines tous les 30 cm, afin que sur les 3 graines, une au moins donne un plant. Nous avons donc calculé le pourcentage de levée un tiers des graines semées (soit 933 graines). Le tableau 6 récapitule les résultats obtenus.

Tableau 6 : Arachide : résultats de culture 2024

| Surface (m <sup>2</sup> ) | % levée (poquets 3 grs) | Poids frais / plant (g) | Poids frais par m <sup>2</sup> (g) | RDT net sec trié (g/m <sup>2</sup> ) | RDT net (kg/ha) | Mortalité graines (%) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 196                       | 58%                     | 70                      | 193                                | 95                                   | 950             | 80,75                 |

Le rendement net de 950 kilogrammes de gousses par hectare est plutôt faible et insuffisant pour couvrir les frais de mise en culture. Les rendements moyens aux niveaux mondial se situent entre 900 et 3500 kg/ha de gousse fraîches en fonction des systèmes de culture, des rendements plus élevés sont observés sur des systèmes de culture à forte densité : 28 plants/m<sup>2</sup>. La variété White Shell utilisée dans le cadre de cet essai est une variété précoce.

##### c. Féverole

La culture de la féverole a bien débuté avec une croissance des plantes rapides et une production de matière fraîche importante. Des attaques de pucerons et de rouille en cours de culture ont néanmoins impactées la mise à graines. La récolte a eu lieu le 02/07/2024 après 152 jours de culture. Seules les graines ont été récoltées, la partie végétative de la plante a été laissée au champ. Le Tableau 7 récapitule les résultats obtenus.

Tableau 4: Rendement graine de Féverole

| Surface plantée (m <sup>2</sup> ) | Poids récoltée (kg) | RDT (kg/m <sup>2</sup> ) | RDT (t/ha) |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|------------|
| 196                               | 27,94               | 0,14                     | 1,43       |

Les rendements moyens habituellement admis en France pour la féverole se situent aux alentours de 4 à 4.5 tonnes de grains /ha. Les rendements de notre essai sont plutôt bas malgré une production de masse végétative satisfaisante qui peut s'expliquer par la présence importante de pucerons noirs dont les populations n'ont pas pu être maîtriser pendant la période de formation des fleurs et des gousses.

#### 5. Impact des légumineuses sur la mise en place des brocolis

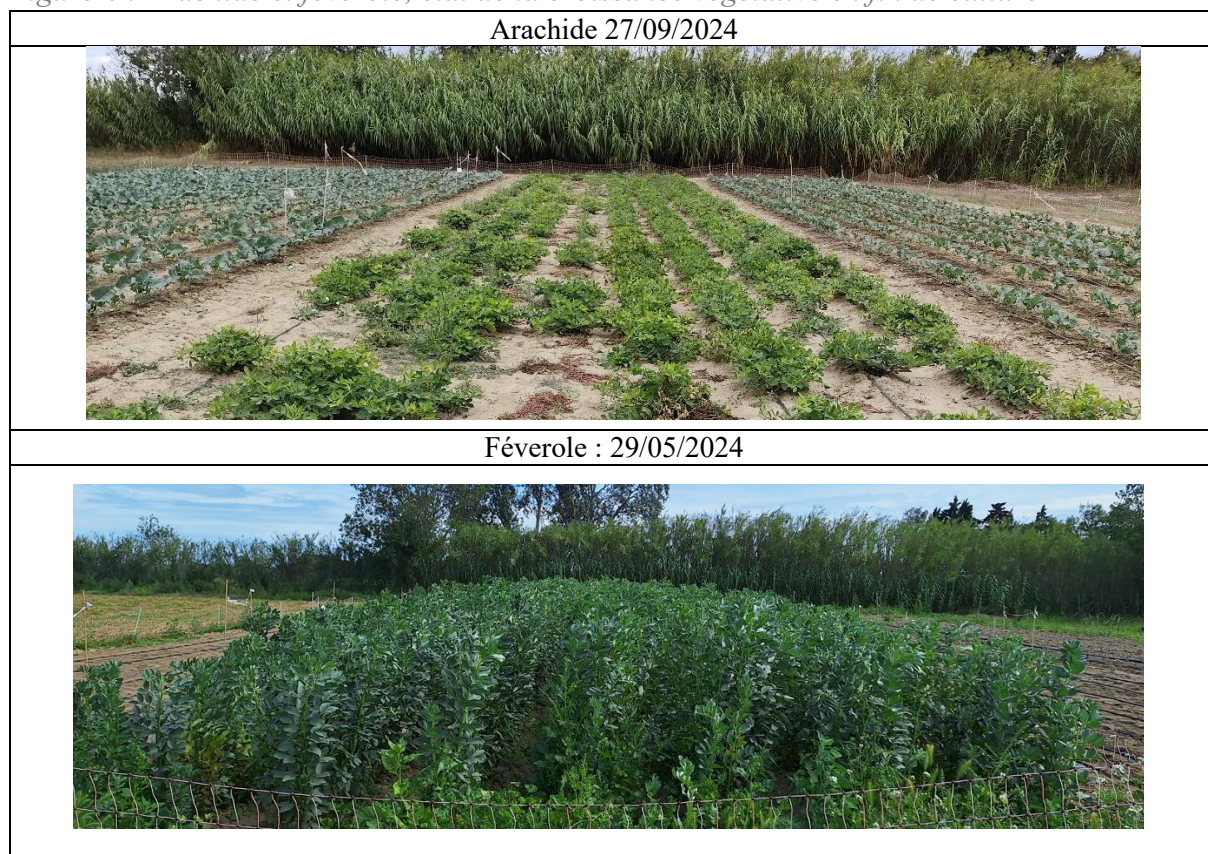
La figure 4 montre le volume foliaire développé par l'arachide et la féverole. Seule la féverole a réellement apporté de la masse foliaire à la parcelle avant la plantation des brocolis. L'arachide a produit beaucoup moins de masse foliaire et n'avait pas fini son cycle le 28/08/2025, date de plantation des brocolis.

Les feuilles de la féverole ont été laissées en champ et enfouies peu de temps avant la plantation des brocolis.

Seules 3 parcelles ont pu être plantées en brocolis le 28/08/2024 (Témoin enherbé, féverole et Edamame). Il a été choisi de laisser l'arachide en place jusqu'à sa récolte, les brocolis n'ont donc pas été plantés à la suite.

Des tests nitrates avant la mise en place des brocolis ont permis d'évaluer les quantités d'azote présentes dans le sol après les cultures de légumineuses (Tableau 8).

*Figure 4 : Arachide et féverole, état de la croissance végétative en fin de culture*



### III. Résultats brocolis

#### 1. Mise en place

Les brocolis ont été plantés le 28/08/2024. La variété choisie est la variété Tirreno. Les arachides n'ayant pas été récoltées à cette date, seules les parcelles avec les précédents Edamame, féverole et la parcelle témoin ont été plantées (Tableau 8)

*Tableau 8 : modalités Brocolis testées, plantation du 28/08/2024*

| Parcelle | Modalité                   | Surface plantée en brocoli (m <sup>2</sup> ) |
|----------|----------------------------|--|
| PS1      | Témoin : Précédent enherbé | 252  |
| PS2      | Précédent Arachide         | 0  |
| PS3      | Précédent Féverole         | 252  |
| PS4      | Précédent Edamame          | 252  |

Densité de plantation : 0.9 x 0.4 mètres soit 2.78 plants /m<sup>2</sup> sur une surface de 252 m<sup>2</sup> par modalité  
Irrigation au goutte à goutte, sans paillage

## 2. Fertilisation de fond

Dans le cadre de cet essai, il a été choisi de fertiliser les 3 parcelles plantées en brocolis de la même façon afin de ne pas induire un biais dans les résultats de l'essai qui aurait pu être dû à une mauvaise évaluation de la restitution en éléments fertilisants de la féverole. Les apports azote ont été réduits de 20% par rapport aux besoins estimés du brocoli afin d'observer des différences entre les modalités. Les apports en phosphore et potassium ont été raisonnés pour couvrir les besoins du brocoli. Le tableau 9 récapitule le besoin des cultures, les apports complémentaires prévus pour chaque parcelle et les apports réels.

Tableau 9 : modalités Brocolis testées, plantation du 28/08/2024

| Modalité           |                         | N          | P          | K          |
|--------------------|-------------------------|------------|------------|------------|
| PS1 Témoin enherbé | Analyse de sol          | 0          | 50         | 60         |
|                    | Besoins brocoli         | 225        | 90         | 250        |
|                    | <b>Apports</b>          | <b>178</b> | <b>112</b> | <b>256</b> |
| PS3 Féverole       | Analyse de sol          |            | 28         | 0          |
|                    | Besoins brocoli         | 225        | 90         | 250        |
|                    | <b>Apports</b>          | <b>178</b> | <b>112</b> | <b>256</b> |
| PS4 Edamame        | Analyse de sol          |            | 0          |            |
|                    | Besoins brocoli         | 225        | 90         | 250        |
|                    | <b>Apports 26/08/24</b> | <b>178</b> | <b>112</b> | <b>256</b> |

Pour la parcelle féveroles, les apports de phosphore de la culture précédente (72 unités) ne couvraient pas les besoins estimés (90 unités). Nous estimons donc que seul 22 unités des 50 unités qui devaient être apporté pour rééquilibrer le sol ont été apportés sur la culture précédente.

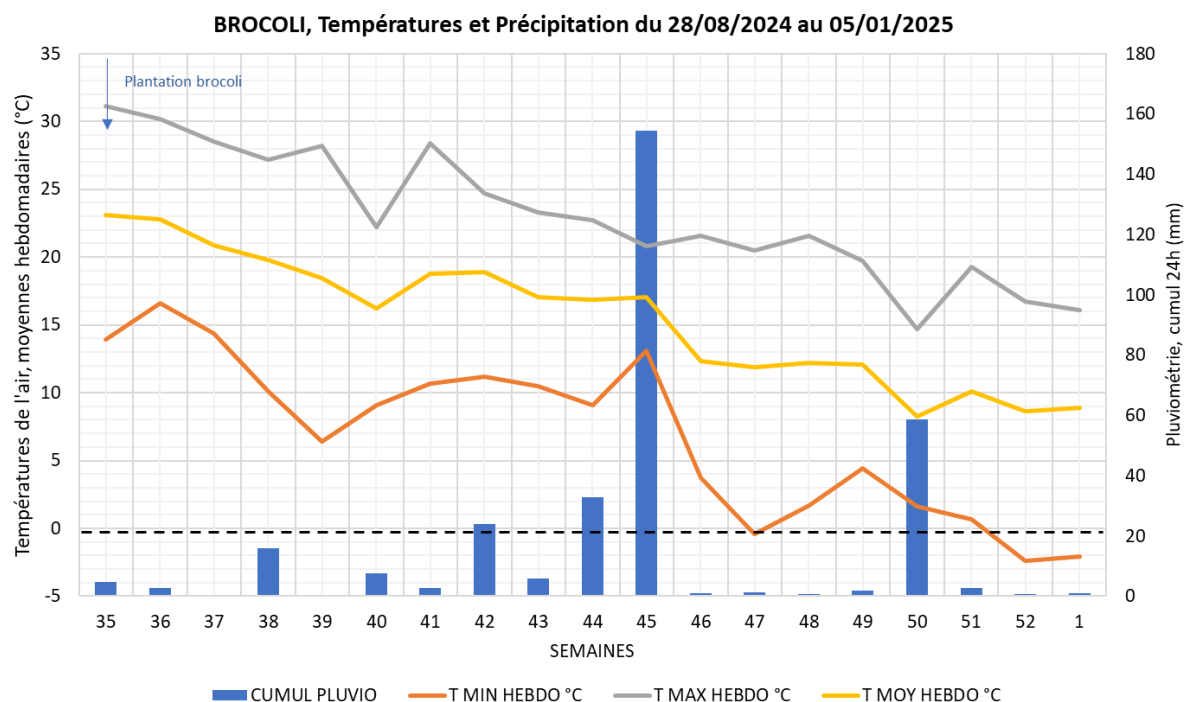
La féverole a été enfouie quelques jours avant la plantation, lors de la préparation du sol. La fertilisation a été réalisée 2 jours avant la plantation (26/08/2024) avec :

- 1600 kg d'Actimus / ha (4-3-5)
- 1600 kg d'Orgaliz /ha (7-4-11)

## 3. Conditions météorologiques

La Figure 5 présente les températures moyennes, minimales et maximales, observées par semaine et les cumuls de pluviométrie sur la période du 28/08/2024 au 5/01/2025

Figure 5 Températures et pluviométrie hebdomadaires du 28/08/2024 au 05/01/2025



#### 4. Suivi de culture

Le tableau 9 récapitule les interventions culturales réalisées sur les brocolis en cours de culture

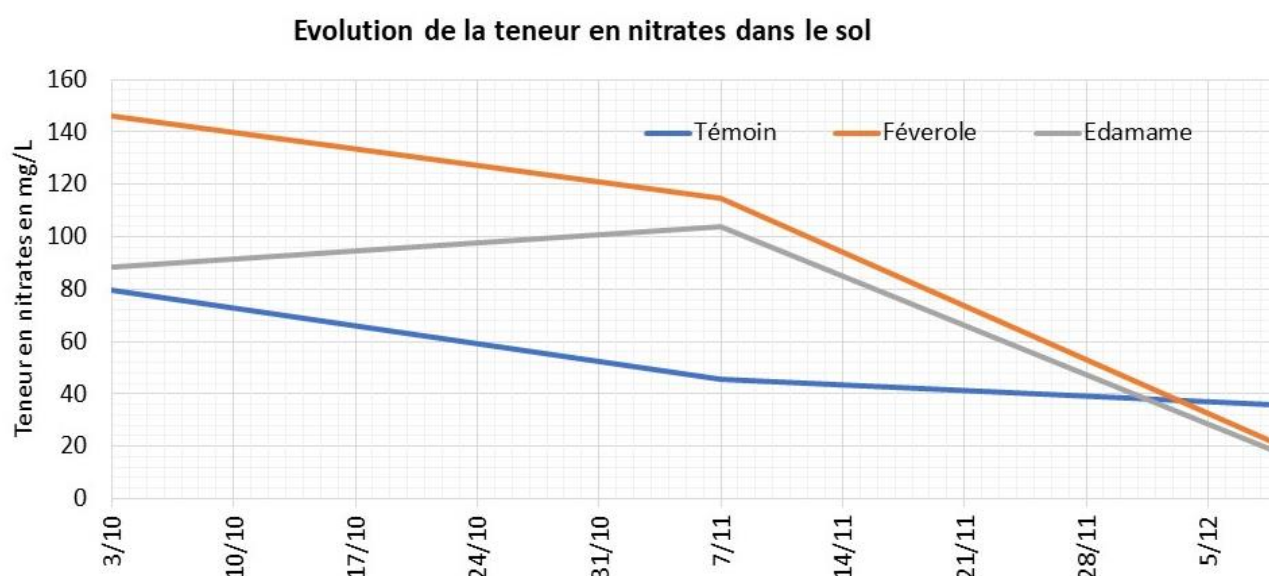
Tableau 9 : Brocolis : Interventions culturales

| Date       | Cible  |
|------------|--|
| 26/08/2024 | Fertilisation de fond Actimus, Orgaliz                         |
| 28/05/2024 | Plantation brocolis  |
| 13/09/2024 | Désherbage manuel et mécanique                                 |
| 25/09/2024 | Désherbage manuel + retrait têtes axillaires                   |
| 02/10/2024 | Buttage  |
| 19/11/2024 | Traitement Success 4 (0.2 L/ha) contre chenilles défoliatrices |
| 19/11/2024 | Fertilisation foliaire Labicuper 1.1L/ha                       |
| 26/09/2024 | Traitement Delfin 1L/ha contre chenilles défoliatrices         |
| 04/10/2024 | Traitement Doctrin 1L/ha contre chenilles défoliatrices        |
| 11/10/2024 | Traitement Delfin 1L/ha contre chenilles défoliatrices         |
| 17/10/2024 | Traitement Doctrin 1L/ha contre chenilles défoliatrices        |
| 17/10/2024 | Fertilisation foliaire Labicuper 2 L/ha                        |
| 24/10/2024 | Traitement Delfin 1L/ha contre chenilles défoliatrices         |
| 24/10/2024 | Fertilisation foliaire Labicuper 2 L/ha                        |
| 31/10/2024 | Traitement Delfin 1L/ha contre chenilles défoliatrices         |
| 31/10/2024 | Fertilisation foliaire Labicuper 2 L/ha                        |
| 06/11/2024 | Traitement Doctrin 1L/ha contre chenilles défoliatrices        |
| 06/11/2024 | Fertilisation foliaire Labicuper 2 L/ha                        |
| 25/11/2024 | Récolte 1  |
| 02/12/2024 | Récolte 2  |
| 09/12/2024 | Récolte 3  |
| 20/12/2024 | Récolte 4  |
| 06/01/2024 | Récolte 5  |

En raison des conditions assez pluvieuses de l'automne 2024, 5 applications d'engrais foliaire à base de cuivre (Labicuper) ont été réalisées afin de durcir les plantes et les rendre moins sensibles aux maladies. Globalement les cultures sont restées assez saines.

Des tests nitrates ont été réalisés une fois par mois pour suivre l'évolution dans le sol (Figure 6)

Figure 6 : Evolution des nitrates dans le sol en cours de culture





1 mois après la plantation (03/10/2024), la teneur en nitrate du sol est presque 2 fois plus élevée sur la modalité avec le précédent féverole en comparaison des autres modalités. Le 7/11/2024, les teneurs sur les parcelles avec précédent Edamame et précédent féverole rest élevé (100 et 118 respectivement) alors qu'elle chute sur la parcelle témoins (44).

## 5. Mortalité et vigueur des plants

La croissance des plantes a été évaluée par 2 critères : Le pourcentage de mortalité en cours de culture et la vigueur des plantes (Note 0-5 : 0 plante morte ; 5 plante la plus vigoureuse). Le Tableau 10 récapitule les résultats d'observation

Tableau 5: *Vigueur et mortalité des plants de brocolis 18/11/2024*

| Modalité               | Vigueur (Note 0-5) | Mortalité (%) |
|------------------------|--------------------|---------------|
| PS1 Témoin enherbé     | 4,00               | 1,30%         |
| PS3 Précédent Féverole | 4,06               | 1,50%         |
| PS4 Edamame            | 4,00               | 0,40%         |

Aucune différence statistique n'a été observée sur les critères de la vigueur des plants ou de la mortalité des plants entre les différentes modalités.

## 6. Rendements et qualité de récolte

Les rendements ont été évalué par la récolte de 180 plants observés par modalité. Les brocolis ont été récoltés entre le 25/11/2024 et le 06/01/2025 après 89 à 131 jours de culture. La Figure 7 présente le cumul du nombre de brocolis récoltés par m<sup>2</sup> à chaque passage et le tableau 11 les résultats de récolte.

Figure 7 : *Cumul nombre de brocolis récoltés /m<sup>2</sup> entre le 25/11/24 et le 06/01/25*

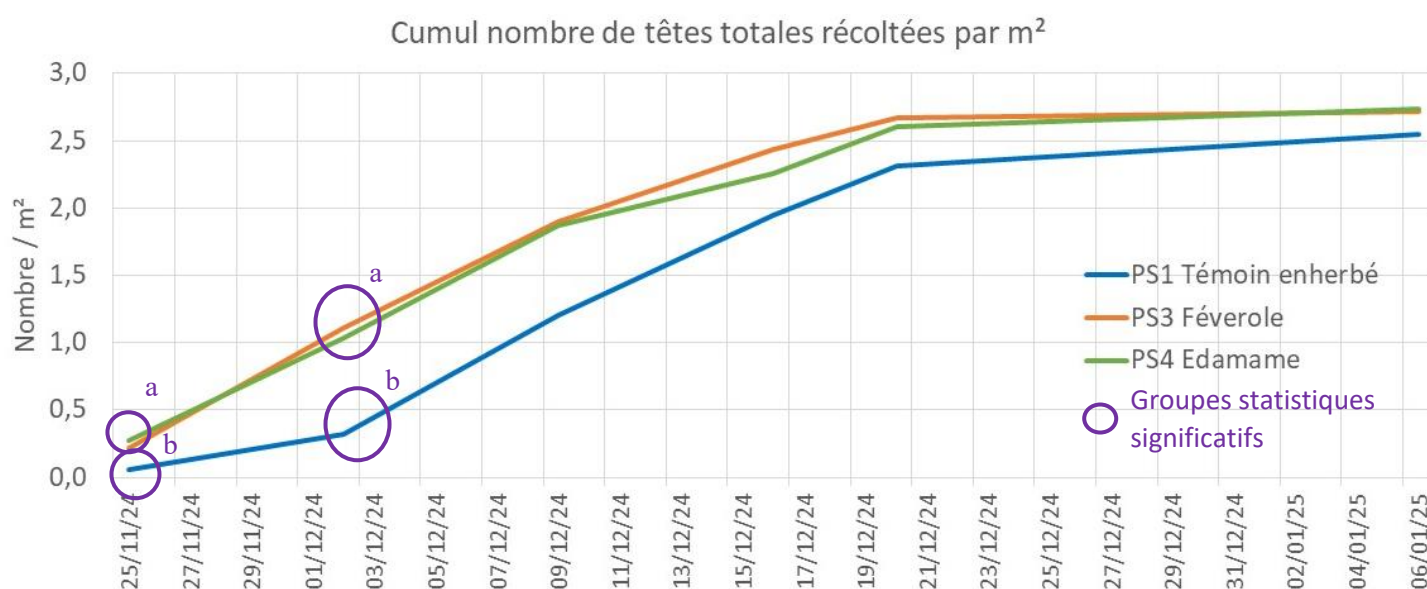


Tableau 11 : *Brocolis : Résultats de récolte*

|                        | Nb tête récoltée /m <sup>2</sup> | % récoltés commercial | RDT brut (kg/m <sup>2</sup> ) | RDT net (kg/m <sup>2</sup> ) | poids moyen (g) | % cœur creux |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------|--------------|
| PS1 Témoin enherbé     | 2,55                             | 81%                   | 1,40                          | 1,30                         | 552             | 27% a        |
| PS3 Précédent Féverole | 2,72                             | 93%                   | 1,25                          | 1,21                         | 462             | 41% ab       |
| PS4 Précédent Edamame  | 2,73                             | 88%                   | 1,36                          | 1,23                         | 497             | 53% b        |

Sur les critères du nombre de brocolis cumulés récoltés jusqu'au 02/12/2024 (2 premières dates de récolte), la modalité témoin présente un nombre de têtes récoltées statistiquement inférieurs aux modalités « Précédent Féverole » et « Précédent Edamame » (respectivement 0.3, 1.1 et 1 têtes /m<sup>2</sup>). Cette **précocité plus marquée sur les parcelles avec précédent Féverole et Edamame**, d'environ une semaine, peut s'expliquer par les apports en phosphore et potassium réalisés sur le précédent cultural, qui ont été conservés dans le sol et ont favorisé la croissance des brocolis :

- Pour l'Edamame les apports en phosphore et potassium (respectivement 81 et 30 unités /ha) n'ont pas été consommé puisque les plants n'ont pas levé
- Pour la féverole, les apports en phosphore et potassium (respectivement 72 et 30 unités /ha) ont été en grande proportion restitués au sol en fin de culture en raison du faible nombre de graines exportées.

Sur le critère du pourcentage de brocolis présentant un cœur creux ou pourri, la modalité avec le précédent Edamame présente des résultats statistiquement supérieurs à la parcelle témoin (53 % de cœur creux contre 27% sur le témoin). La modalité précédent féverole présente un résultat intermédiaire (41%).

Le cœur creux est observé en conditions de croissance rapide (après des pluies abondantes ou en période de températures élevées) Il est souvent lié à une carence en calcium et en bore ou à un apport trop important en azote. Dans les conditions de notre essai, une pluie de 150 mm, survenue 3 semaines avant le début de la récolte (Figure 5) et le faible taux de bore dans le sol (cf analyse de sol en annexe) peut expliquer la forte proportion de cœurs creux. Cependant, la teneur en bore du sol des 3 modalités n'est pas suffisamment différente pour expliquer la différence statistique. La croissance plus rapide des têtes et la précocité peut expliquer qu'il y ait plus de cœur creux sur les parcelles avec précédent cultural.

Sur les autres données de récolte (rendements, poids moyen, pourcentage de déchets...), aucune différence statistique ne peut être établie entre les modalités, même si une tendance montre des brocolis de poids moyens plus petits sur la modalité avec le précédent féverole en comparaison du témoin. Ceci peut, peut-être, s'expliquer par l'effet dépressif de la décomposition de la biomasse produite par la féverole sur la culture de brocolis ou une récolte plus précoce donc plus petite.

## IV. CONCLUSIONS

Dans les conditions de cet essai, mené sur une parcelle en agriculture biologique, la féverole est la légumineuse qui a produit le plus de biomasse, malgré de faibles rendements en graines : 1.43 T/ha, liée à de fortes attaques de pucerons non maîtrisées, loin des rendements espérés (4-5 T/ha). L'arachide a donné des résultats moyens en termes de production de biomasse, en raison d'une hétérogénéité de levée des graines (81% de mortalité) mais un potentiel de production de gousses intéressant (0.95 T/ha) qui reste cependant faible et non rentable, en raison de la forte mortalité.

L'Edamame n'a pas levé malgré l'utilisation d'un inoculum et de 2 semis.

La culture de l'arachide 132 jours a été trop longue et la culture de brocolis prévues derrière n'a pas pu être réalisée.

Les apports fertilisants réalisés sur la parcelle Edamame avant leur semi n'ont pas été consommés en raison de l'absence de levée et les exportations minérales sur la parcelle Féverole ont été très faibles.

Sur les parcelles avec précédent Edamame, Féverole et Témoin enherbé, les brocolis ont pu être plantés le 28/08/2024. Les apports fertilisants avant plantation des brocolis n'ont pas été ajusté sur les parcelles Edamame et Féverole en comparaison du témoin.

Les Brocolis des modalités avec précédent Edamame et Feverole ont montré une précocité de récolte d'environ une semaine, statistiquement significative, en comparaison du témoin, mais aussi un poids moyen des brocolis à tendance inférieur de 10 à 16 % respectivement.

Aucune différence, en terme de rendement brut ou net, n'a pu être établie entre les différentes modalités. A noter cependant une proportion de brocolis à cœur creux supérieurs sur la modalité Edamame en comparaison du témoin (53 % au lieu de 27 % sur le témoin) et intermédiaire sur la modalité féverole (41%), certainement liée à une croissance plus poussée sur les parcelles qui avaient reçu une fertilisation de printemps non consignée par le précédent culture.

Les résultats de cet essai soulignent que les légumineuses commerciales nécessitent une bonne maîtrise des conditions d'implantation, notamment en ce qui concerne la période des semis, la profondeur et le type de sol, ainsi que les besoins thermiques spécifiques pour obtenir de résultats rentables. Pour les intégrer dans les rotations de culture, il sera donc intéressant de tester des variétés adaptées localement, à cycle plus court. Un suivi pluriannuel permettrait de mieux appréhender les effets résiduels, les bénéfices en structure du sol, et la rentabilité économique réelle de ces itinéraires.

*Projet soutenu par :*



## **Annexes : Analyses de sol**



