

Lutte contre le taupin en production de maïs

Maître d'œuvre : FRAB / GAB d'Armor

Partenaires : Arvalis, Semenciers, vendeurs d'intrants bio, Producteurs de plants,

Durée du programme : 2^{ème} année du programme / 3 ans

Contexte et enjeux de l'action

On observe depuis plus d'une dizaine d'années une recrudescence des dégâts de taupins sur de nombreuses cultures en France. Les taupins ont toujours été considérés comme des ravageurs importants car leurs larves provoquent d'importants dégâts, soit en altérant la qualité du produit récolté (exemple : perforation du tubercule de pomme de terre), soit en diminuant la densité du peuplement végétal (exemple : attaque précoce de la racine sur le maïs). Les pertes peuvent aller de 25 à 100% selon le degré d'infestation de la parcelle (retours d'agriculteurs des Côtes d'Armor. En 2012, des parcelles de maïs ont subi de fortes attaques de taupin (jusqu'à 80% de la sole de maïs dans une exploitation).

En agriculture biologique, il n'existe pas de méthode de lutte efficace procurant un niveau de protection équivalent aux insecticides et surtout présentant une bonne stabilité d'action. Pour pallier ce manque, IBB a réalisé en 2011 un dossier bibliographique sur les pistes de techniques de luttés contre les taupins en grandes cultures et productions légumières biologiques. Parmi les pistes étudiées en grandes cultures, on retrouve notamment l'utilisation d'insecticides naturels, de pièges à phéromones, de champignons entomopathogènes et une réflexion sur l'influence des rotations. Les nombreuses pistes explorées montrent l'intérêt des différents acteurs à trouver des moyens de lutter efficacement contre ce ravageur. Mais on ne connaît pas tout de la biologie et l'écologie du taupin. Le fait qu'ils réalisent une grande partie de leur vie dans le sol rend leur étude compliquée. De plus, la réalisation d'élevage de taupins en laboratoire est très délicate.

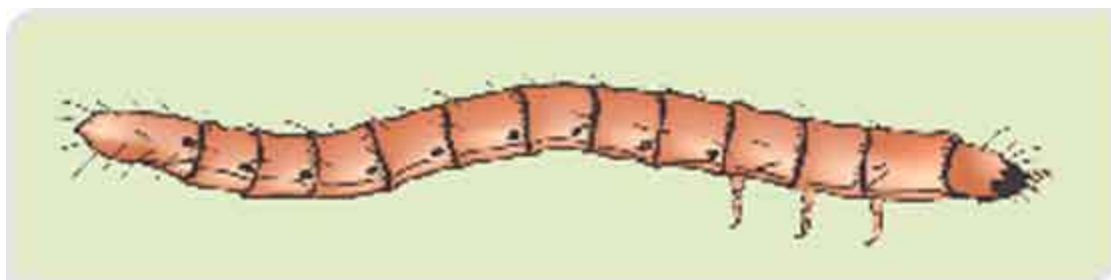


Figure 2 : Larve de taupin Agriotes

En France, on rencontre deux types d'espèces de taupins : (i) les espèces à cycle long comme *Agriotes lineatus*, *A. sputator*, *A. obscurus* qui réalisent leur cycle de vie en 4 à 5 ans dont 3 à 4 ans de vie larvaire dans le sol, et (ii) une espèce à cycle court *A. sordidus* qui réalise son cycle de vie sur 2 à 3 ans dont 1 à 2 ans de vie larvaire. En Bretagne, on rencontre pour le moment uniquement les espèces à cycle long.

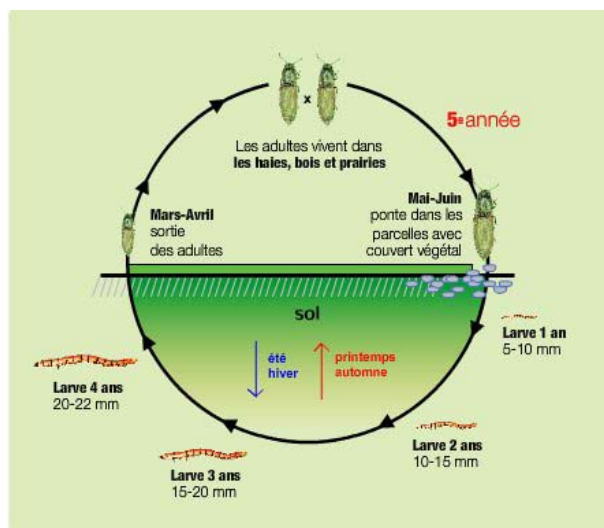


Figure 3 : Cycle taupin

Les larves de taupins se déplacent verticalement dans le sol au cours de l'année. En Europe, elles remontent en surface à deux périodes : au printemps et à l'automne. Les conditions de vie dans les couches superficielles du sol y sont alors propices (températures clémentes et humidité optimale). En été et pendant l'hiver les larves se réfugient dans les couches profondes du sol car elles fuient les températures excessives (trop élevées ou trop basses) et l'assèchement du sol superficiel. Le risque d'attaque de taupins se rencontre donc au printemps et à l'automne. C'est à ce moment que la sensibilité des taupins aux différentes techniques de lutte est maximale.

Objectifs

Les objectifs de cette étude de trois ans sont de tester l'efficacité de trois différentes pistes de luttés contre le taupin.

1- La première piste étudiée concerne la lutte par rotation.

Comme les taupins réalisent leur cycle de vie sur plusieurs années, l'influence de la rotation pourrait se révéler être un levier important pour la régulation des populations. Dans des essais canadiens (Pratiques de gestion pour le contrôle de la larve de taupin européenne au Canada Joanna MacKenzie, Jody Nelson et Andy Hammermeister (Organic Agriculture Center of Canada)) la lutte par la rotation en utilisant la biofumigation grâce à la moutarde brune a été étudiée. Les résultats obtenus semblent encourageants car la moutarde pourrait repousser les insectes ravageurs dans les cultures suivantes grâce à des substances sécrétées comme le glucosinolate.

On suppose un effet répulsif de l'implantation de culture intermédiaire de moutarde sur les larves de taupins.

2- La deuxième piste étudiée concerne la lutte par le travail du sol.

Les prairies sont réputées comme étant des couverts propices au développement des larves dans le sol. Les cultures implantées après une prairie sont potentiellement plus exposées au risque taupins. Or en AB, les cultures sensibles comme le maïs ou les céréales succèdent souvent à une prairie de longue durée. Dans le cas du maïs par exemple, les prairies sont détruites au début du printemps lorsque les larves sont présentes dans les couches superficielles du sol. Un travail du sol répété à cette période de l'année pourrait entraîner une mortalité des larves en les faisant remonter à l'air libre, ce qui en ferait des proies faciles pour les corbeaux, pies et goélands.

On suppose que la destruction d'une prairie par un travail du sol répété permettrait de réguler les populations de taupins.

3- Plusieurs produits sont considérées comme des répulsifs à taupin.

D'après plusieurs retours d'agriculteurs, il semblerait que le produit Kanne ® Flüssig issu de la fermentation de céréales, ait une action répulsive sur le taupin. On suppose que l'utilisation de Kanne ® Flüssig permettrait de réduire les attaques de taupins en protégeant les semences. Pour la deuxième année, il va être testé.

Le purin de fougère est testé pour la première fois cette année. D'après plusieurs producteurs, il semblerait que le purin de fougère pulvérisé sur les cultures permettrait de réduire les attaques des ravageurs du sol.

Dispositif expérimental

Pour la campagne 2013, trois méthodes de lutte ont été mis en œuvre au vu des modalités à tester. Une méthode liée au travail du sol, une méthode liée aux produits naturels « répulsifs ». Ces protocoles sont mis en place sur une même parcelle d'un système type « élevage » où l'on testera la lutte contre le taupin à l'échelle d'une culture de maïs, précédé par une prairie de longue durée (prairies de plus de cinq années).

Le troisième protocole est mis en place sur un système avec rotations longues incluant des engrais verts, où l'on testera la lutte contre le taupin sur maïs à l'échelle de la rotation.

1- Localisation des parcelles d'essai.

Les essais ont été réalisés sur des parcelles ayant un historique d'infestation par le taupin.

Les essais ont été implantés sur des parcelles représentatives de la zone climatique et pédologique. Le champ retenu est aussi homogène que possible (nature du sol et du sous-sol, remembrement, drainage, rotation, façon culturale, fumures ...) Ont été exclues toutes parcelles susceptibles de présenter un risque d'hétérogénéité, tel que des différences de profondeur du sol, différents précédents, des zones hydromorphes, un drainage récent, la proximité d'une haie ou un ancien tracé parcellaire.

2- Mise à disposition des semences et produits pour essai :

Un fournisseur de semences a mis à disposition des semences de moutarde brune. Plusieurs variétés riches en glucosinolate sont disponibles sur le marché.

Un partenariat a été fait avec la société Porman, pour utiliser le produit naturel répulsif (Kanne ® Flüssig).

Un revendeur de produits a mis à disposition un purin de fougère.

3- Détection des populations larvaires de taupins

Principe : L'estimation des niveaux de population se fait de trois manières :

- Le piégeage larvaire

Principe : les larves de taupins sont attirées dans le piège par l'émission de gaz carbonique issu de la germination de graines de maïs et de blé.

Objectif : Estimer les niveaux de population larvaire dans la parcelle.

Type de piège : on utilise le piège de KIRFMANN, adapté par l'ACTA.

PIEGE ATTRACTIF POUR CAPTURE DES LARVES DE TAUPINS

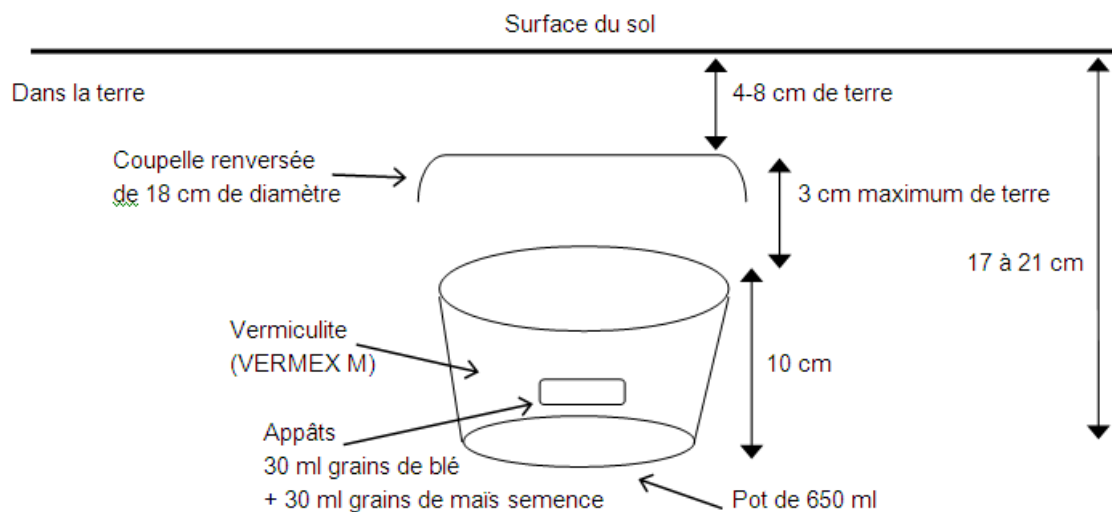


Figure 4 : Piège KIRFMAN

Mise en place du piège : Les pièges sont mis en place en période d'activité des larves, en période de sensibilité de la culture aux attaques. La période de sensibilité du maïs se situe entre la levée et le stade huit feuilles.

Relevé du piège : Les pièges sont relevés au bout d'une semaine de capture.

Dispositif de chaque essai :

Pour la campagne culturale 2013 trois protocoles d'essai ont été menés :

Pour le dispositif la longueur des parcelles est fonction du matériel de semis, de récolte et de pulvérisation (du produit) du producteur.

Une largeur de neuf mètres pour une longueur de trente mètres permet d'obtenir la surface nécessaire à l'ensemble des prélèvements expérimentaux et à une récolte mécanique.

Les relevés ont ensuite fait l'objet d'un traitement statistique pour mettre en évidence l'efficacité des modalités mises en place.

Protocole 1 : Travail du sol

Il s'agit d'une parcelle où le maïs arrive après une prairie de six ans.

C'est le système que l'on rencontre le plus couramment chez les éleveurs.

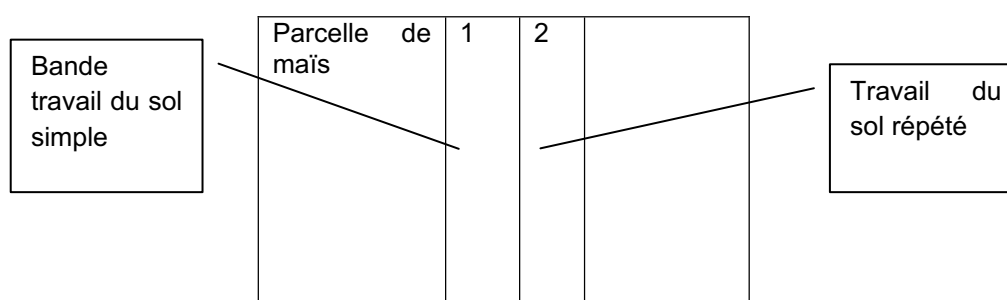


Figure 4 : plan du dispositif « Travail du sol »

Les modalités à tester sur le maïs sont 2 bandes avec un travail du sol différent :

Bande 1 : Bande témoin : 1 façon culturale

Bande 2 : Travail du sol répété : 3 façons culturales

Protocole 2 : Produits

Sur une bande de la parcelle, quatre modalités testées trois fois

Parcelle de maïs

1	2
3	4
1	2
3	4
1	2
3	4

Figure 5 : Plan de l'essai « Produits »

1 : Témoin : pas de traitements sur semences - 2 : Pulvérisation du produit naturel répulsif (Kanne)

3 : Pralinage de la semence avec le produit naturel répulsif (Kanne) - 4 : Pulvérisation de purin de fougère

Les placettes d'expérimentation sont dans le milieu d'une parcelle de maïs.

- **Modalité 1 : Témoin**

Pas de traitements sur les semences de maïs.

- **Modalité 2 : Pulvérisation d'un produit naturel répulsif**

Deux pulvérisations du Kanne Flüssig ® ont été effectuées en post semis et au stade 2-3 feuilles du maïs à pleine dose.

- **Modalité 3 : Pralinage des semences de maïs avant implantation.**

Les semences ont été enrobées du Kanne Flüssig ® avant semis dans la parcelle. L'enrobage a été fait le jour du semis en intégrant un verre d'huile pour une dose de semence de maïs. Ensuite le Kanne a été apporté dans le mélange et adhère à la graine via l'huile.

- **Modalité 4 : pulvérisation de purin de fougère.**

Deux pulvérisations au post semis et au stade 2-3 feuilles du maïs à 10 litres/ha.

Les relevés ont ensuite fait l'objet d'un traitement statistique pour mettre en évidence l'efficacité des modalités mises en place.

Protocole 3 : Rotation et engrais vert

Dans ces systèmes sans élevage, la tête de rotation est souvent une prairie de courte durée à laquelle succèdent plusieurs cultures annuelles incluant des couverts intermédiaires.

Dans ces rotations où plusieurs cultures annuelles se succèdent après prairie, on a testé l'implantation d'un couvert aux propriétés bio-fumigantes entre deux cultures.

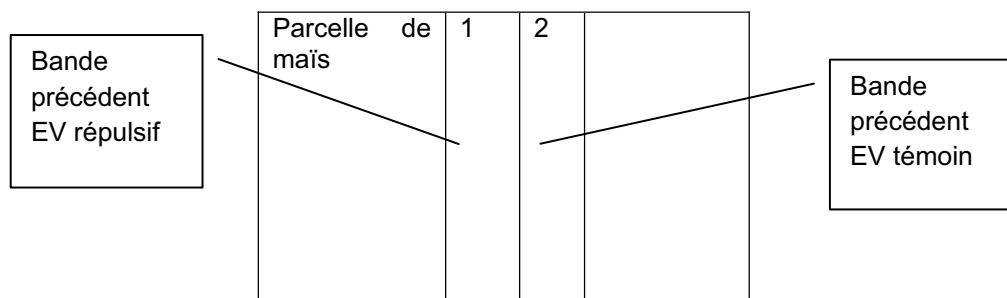


Figure 6 : plan de l'essai « rotation et engrais vert »

Les modalités à tester sont les suivantes : un couvert témoin et un couvert répulsif

Modalité 1 : Couvert Témoin

Un couvert témoin a été implanté puis détruit au printemps avant le semis d'une culture de printemps. Un maïs a ensuite été semé. Puis le protocole de piégeage des taupins a été mis en place.

Modalité 2 : Couvert du sol répulsif

Un couvert composé de moutarde brune (Oportuna) aux propriétés biofumigantes a été implanté puis broyé, pour être tout de suite incorporé en sortie hiver avant la préparation du sol.

Les relevés ont ensuite fait l'objet d'un traitement statistique pour mettre en évidence l'efficacité des modalités mises en place. Le protocole de piégeage des taupins a ensuite été mis en place.

Résultats et commentaires

1- Influence du type de travail du sol sur la présence de taupins

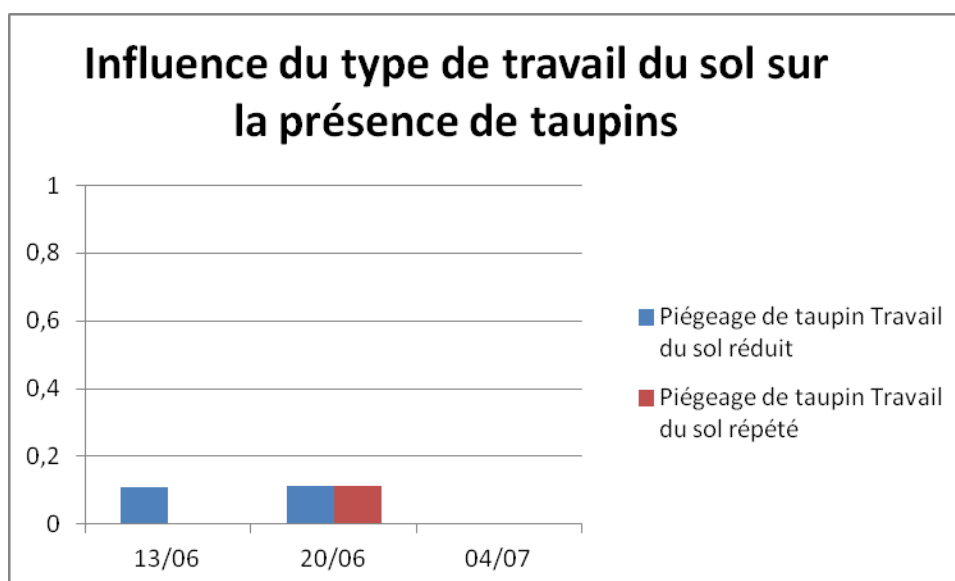


Figure 7 : Influence du type de travail du sol sur la présence de taupins

Malgré la présence visuelle de taupins dans la parcelle, le piégeage de taupin n'est pas efficace.

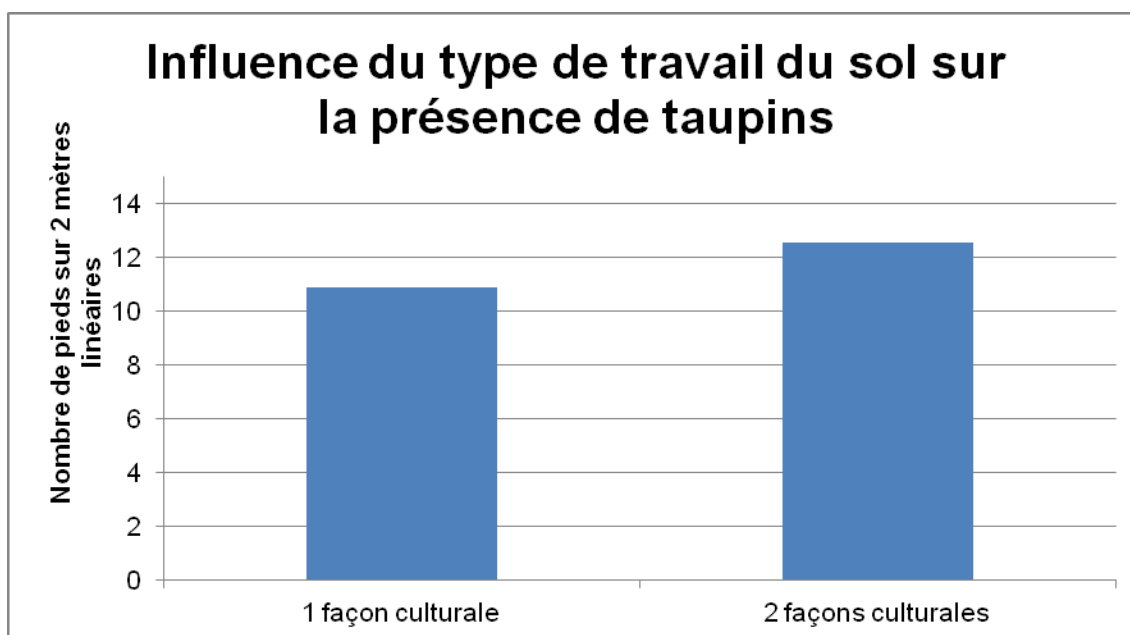


Figure 8 : Influence du type de travail du sol sur le nombre de pieds de maïs

En 2013, des attaques ont été observées sur les pieds de maïs, sans pour autant avoir piégé de taupins.

Le comptage des pieds de maïs au niveau linéaire permet d'observer le nombre de pieds disparus. L'écart type entre les deux modalités est de 1,19 pied de maïs.

Les conditions humides du printemps 2013 n'ont pas permis de travailler suffisamment en amont la modalité « plusieurs façons culturales ». La prairie a été cassée le 1^{er} mai. Dans la modalité « Une façon culturale », la prairie a été cassée le 14 mai. Il n'y a eu que quatorze jours de différence entre

les deux modalités, ce qui est peu pour laisser le temps aux prédateurs des larves (oiseaux) de se nourrir des larves extirpées par les façons culturales.

La figure 3 montre que des attaques ont été observées sur les pieds de maïs sans pour autant relever de taupins dans les pièges.

2- Influence de l'apport de produits répulsifs sur la présence de taupins.

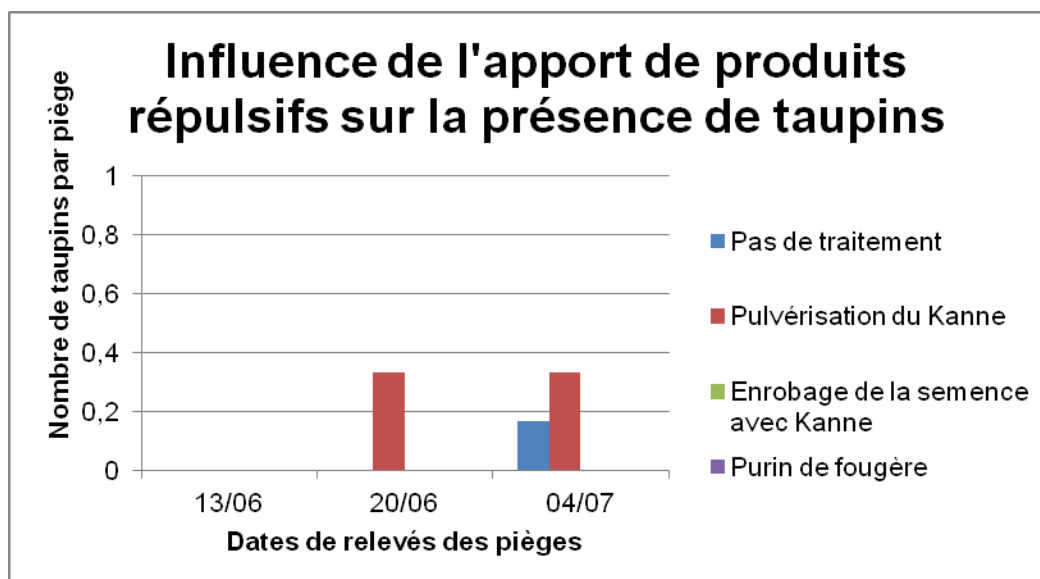


Figure 9 : Influence de l'apport de produits répulsifs sur la présence de taupins

La présence visuelle de taupins dans la parcelle n'est pas corrélée avec le piégeage de taupin.

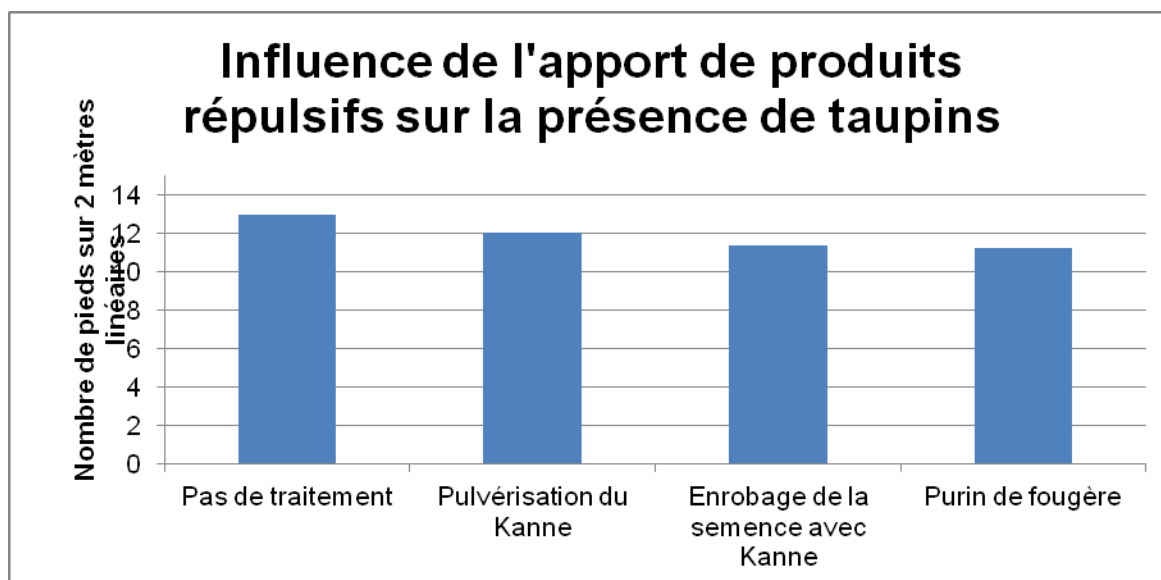


Figure 10 : Influence de l'apport d'un ferment de céréales sur la présence de taupins par l'attaque de pieds de maïs.

En 2013, le maïs a peiné à se développer, ce qui a allongé sa période de sensibilité aux attaques. En conséquence, 3 pulvérisations de purins de fougère et de Kanne ont été nécessaires au lieu de 2 pour que l'efficacité des produits testés se fasse sur toute la période de sensibilité aux attaques.

Dans la figure 10, le comptage des pieds de maïs au niveau linéaire permet d'observer le nombre de pieds disparus. La faible différence (écart type de 0,8) entre les modalités ne permet pas de mesurer l'efficacité d'un produit par rapport à un autre.

3- Influence d'un engrais vert aux propriétés répulsives comme précédent d'un maïs

L'engrais vert a été semé le 16 octobre 2013. Il sera détruit mécaniquement en sortie d'hiver 2014 pour être enfoui début avril 2014. Le protocole de piégeage des taupins sera ensuite mis en place pour des 1^{er} suivis en 2014.

Conclusion/Perspectives

Il est difficile d'évaluer au bout de cette deuxième année d'essai l'influence réelle du travail du sol et de l'application de produits naturels de lutte contre le taupin. La pression des attaques des larves de taupins n'est pas la même d'une année sur l'autre. Un renforcement des méthodes de suivis des dégâts va être mis en œuvre en 2014. Le choix des sites d'essais continuera à se faire en concertation avec les agriculteurs ayant subi des attaques ces dernières années.

Plusieurs points vont évoluer pour la mise en place de l'action en 2014.

Le système d'évaluation des populations de taupins

Le piégeage des larves de taupins n'a pas correctement fonctionné en 2013. La présence de taupins est avérée sur l'ensemble de la parcelle mais très peu de larves sont piégées. Cela peut être dû au climat, au comportement des larves... La bibliographie nous rappelle que le comportement de la larve n'est pas très bien connu.

Le protocole de détection des larves de taupins sera complété. Au piégeage larvaire s'ajoutera la détection larvaire par prélèvement d'échantillons de terres au champ dans lequel on dénombre les larves.

L'identification des attaques de taupins se fera par le dénombrement des morsures de taupins sur les pieds de maïs.

Contacts :

Régis Le Moine

GAB d'Armor

Tél. : 02 96 74 75 65

r.lemoine@agrobio-bretagne.org