



■ INTERACTIONS

De nombreux facteurs influencent le niveau des attaques de taupins.

■ IMPACTS

En maïs grain, les pertes de rendement au niveau national sont évaluées à environ 8 %.

■ APPÂTS

Il apparaît possible de détourner le taupin de la plante cultivée.

■ TAUPINS



© J.B. Thibord - ARVALIS-Institut du végétal

La larve de taupin, de couleur jaune brillant, peut atteindre 20 mm au dernier stade de son développement. Ses téguments sont fortement sclérifiés d'où son nom de « ver fil de fer ».

ESPÈCES DE TAUPINS

UNE CARTOGRAPHIE est désormais disponible

Dix années de prélèvements ont mis en évidence la présence en France de quatre principales espèces de taupins, nuisibles aux cultures, du genre *Agriotes*. Au-delà des spécificités géographiques, leur répartition et leur fréquence, stables sur cette période, apparaissent liées à des facteurs pédo-climatiques et agronomiques.

Les taupins sont responsables de dégâts sur maïs mais aussi sur d'autres grandes cultures : céréales à paille, betterave, tournesol, pomme de terre et cultures légumières. Dans le cadre d'une étude menée par Bayer, l'Inra et ARVALIS, des prélèvements de larves ont été réalisés par des techniciens ou des agriculteurs ayant constaté des attaques sur leurs parcelles. Les échantillons, comportant environ une dizaine de larves prélevées dans le sol et à proximité des dégâts occasionnés, ont été analysés par un entomologiste. Près de

1 200 parcelles ont ainsi été échantillonnées sur l'ensemble du territoire pour un total de 12 000 larves de taupins identifiées.

Trois espèces dominent


Agriotes lineatus est l'espèce dominante (42,5 %) suivie d'*Agriotes sordidus* (29,5 %) puis d'*Agriotes sputator* (20,4 %). *Agriotes obscurus* a été rencontrée beaucoup plus rarement (6,7 %). Deux autres espèces, *Agriotes gallicus* et *Agriotes ustulatus*, ont également été observées de façon anecdotique (< 1 %). La première n'est pas réputée pour être nuisible aux cultures tandis que la

« Des taux de matière organique élevés sont favorables à toutes les espèces. »

Des ennemis naturels existent

Des bactéries présentes dans le sol, comme *Pseudomonas fluorescens*, *P. aeruginosa*, *Rabnella aquatilis*, ou des champignons, comme *Metarhizium brunneum* ou *Beauveria bassiana*, sont des agents pathogènes pour les taupins. Des nématodes (*Steinernema spp.* et *Heterorhabditis spp.*) ont été observés dans des larves de taupins mortes. Des espèces parasitoïdes existent également parmi les hyménoptères (*proctotrupidae*, *bethylidae*, *ichneumonidae*) ou les diptères (*tachinidae*, *phoridae*). Les taux de parasitisme demeurent cependant souvent faibles dans les études au champ (1 à 20 %). Les corvidés sont aussi susceptibles de consommer des larves de taupins ainsi que des taupins eux-mêmes dont le comportement cannibale est cité dans la littérature. Enfin, concernant les carabes, si leur réputation de consommateur de larves de taupin est en partie fondée, il n'existe pas d'élément à ce jour permettant de quantifier cette régulation naturelle.

seconde provoque des dégâts notamment en Italie. Les espèces *Agriotes lineatus* et *Agriotes sputator* sont présentes sur l'ensemble du territoire (figure 1) et dominent en fréquence au nord d'une ligne Lyon-Nantes. L'espèce *Agriotes sordidus* est présente dans les départements situés au sud d'une ligne allant du sud de la Bretagne jusqu'à l'Alsace. Elle est souvent la plus représentée dans les départements situés au sud d'une ligne allant de la Vendée à la Drôme. *Agriotes obscurus* est, quant à elle, plutôt cantonnée au nord du pays (zone reliant la Bretagne à la Champagne-Ardenne). Bien que l'échelle temporelle de cette étude soit limitée et que la méthode ne soit pas réellement adaptée pour réaliser un suivi des dynamiques de populations, il est intéressant de noter qu'aucune



Les dégâts de taupins sont observés sur de multiples cultures, ici une perforation sur céréales à paille.

progression d'*Agriotes sordidus*, espèce à cycle de développement plus court, n'a été constatée pendant cette période.

Influence prépondérante de la nature du sol

Au niveau national, la présence d'*Agriotes sordidus* semble plus fréquente lorsque le climat annuel est chaud et plutôt sec en période de ponte. Inversement, *Agriotes obscurus* semble favorisée par des températures annuelles fraîches et des conditions humides. Les caractéristiques du sol sont déterminantes. Des taux de matière organique élevés sont favorables à toutes les espèces. Le pH semble influencer les populations de *A. lineatus*, *A. sputator* et *A. obscurus* qui sont plus souvent observées dans des sols à tendance plus acide. *Agriotes sordidus* paraît moins sensible à ce critère. Par contre, l'abondance de larves de cette dernière semble être plus élevée dans les sols limoneux, mais plus limitée dans les sols sableux. Les larves d'*Agriotes lineatus* sont, quant à elles, bien présentes dans ce type de sol, mais nettement moins abondantes dans les sols plus argileux. En sols limoneux, réputés favorables aux populations de taupins, aucune différence significative

Les taupins se répartissent en deux genres

En France, les larves de taupins nuisibles aux cultures appartiennent majoritairement à deux genres : *Agriotes* et *Athous*. Le premier s'attaque à beaucoup plus de cultures que le second dont le régime alimentaire est essentiellement détritiphage. Ce dernier peut néanmoins être responsable d'importants dégâts sur les céréales à paille.

La différence entre les larves d'*Agriotes* et d'*Athous* se manifeste essentiellement sur leur dernier segment : en forme d'obus pour le premier ou de pince chez le second. Au stade adulte, les taupins présentent une caractéristique qui les distingue des autres coléoptères : placés sur le dos, ils sont capables de se rétablir sur la face ventrale en effectuant un bond de quelques centimètres accompagné d'un bruit sec. Cependant, l'identification de l'espèce, à partir des larves ou des adultes, nécessite de bonnes connaissances en entomologie.

n'a été constatée pour les quatre principales espèces rencontrées.

Enfin, la présence de prairies de longue durée dans l'assolement semble favoriser le développement des espèces de taupins à cycle long. *Agriotes sordidus* s'adapte mieux dans des champs en rotation de cultures annuelles. À l'échelle de la parcelle, il n'est rencontré qu'une seule espèce de taupins dans 57 % des cas. Deux fois sur trois, il s'agit d'*Agriotes sordidus*. Cette espèce semble donc dominante à ce niveau. En comparaison, *Agriotes lineatus*, présente dans 56 % des parcelles, est la seule espèce dans seulement une parcelle sur trois.

Philippe Larroude - p.larroude@arvalisinstitutduvegetal.fr

Jean-Baptiste Thibord

ARVALIS - Institut du végétal

Stéphane Bonnisol - Bayer CropScience

RÉPARTITION DES ESPÈCES : une présence variable selon les régions

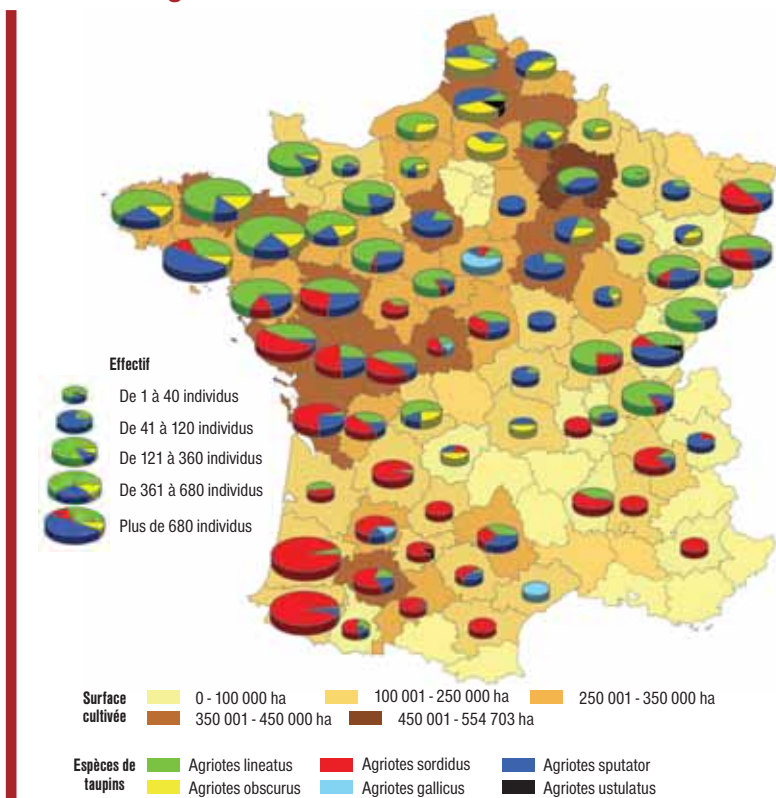


Figure 1 : Répartition géographique de six espèces de taupins. Source : Étude Bayer - Inra - ARVALIS, conduite de 2005 à 2014.



DES INDIVIDUS de toutes tailles cohabitent

Le cycle de développement larvaire du taupin est différent selon les espèces. Pour *Agriotes sordidus*, il se déroule en général en trois ans mais des individus peuvent émerger au bout de deux ou quatre ans.

Les adultes émergent du sol à partir de fin mars-début avril, lorsque sa température dépasse 15 °C, et jusqu'à fin juillet. Ils s'alimentent de substances organiques (végétaux, pollen, sève) sans pour autant occasionner de dégâts aux cultures. Ils ont une activité essentiellement nocturne. Leur dispersion semble être de faible ampleur : ils volent peu mais marchent activement. Les femelles pondent au total 150 à 200 œufs entre mi-mai et mi-juillet, principalement dans les parcelles où elles ont émergé. S'ils sont exposés à des conditions trop sèches, les œufs et les jeunes larves sont rapidement détruits.

Après éclosion des œufs durant l'été, les larves effectuent des déplacements verticaux dans le sol dont l'amplitude peut atteindre 60 cm. Elles remontent à proximité de la surface au printemps lorsque la température se réchauffe (> à 10-12 °C) et que l'humidité de la couche superficielle est élevée. Cependant, un excès d'humidité est défavorable à leur présence. Les attaques sont donc influencées par les conditions hydriques et thermiques de la couche superficielle du sol.

Des risques d'attaque équivalents d'une année à l'autre

Les larves migrent en profondeur surtout en période hivernale mais également en été lorsque le sol s'assèche. Les jeunes larves sont détritiphages et n'occasionnent que très rarement des dégâts sur les cultures. À partir de 8-10 mm, elles deviennent phytophages et attaquent les plantules, racines et tubercules. Chez les trois espèces *Agriotes lineatus*, *A. obscurus* et *A. sputator* (espèces dites à cycle long), le développement larvaire se déroule en quatre ans et comprend, en général, huit mues. Chez l'espèce *Agriotes sordidus*, il a été observé que pour une même ponte, des individus pouvaient émerger au bout de deux ans (phénomène hâtif) ou de quatre ans (phénomène tardif).

À partir de juillet la larve ayant atteint son dernier stade construit une logette de terre dans les vingt premiers centimètres et se nymphose. L'adulte se forme d'août à septembre, il restera en diapause immobile dans le sol puis émergera au printemps suivant. Des adultes émergent chaque année donnant lieu à de nouvelles pontes. Cela signifie que des larves de tous les stades sont présentes au même moment dans une même parcelle. Potentiellement, les risques d'attaque par des larves suffisamment âgées sont équivalents d'une année à l'autre.