



Taupins sur pomme de terre



Comprendre les facteurs de risque

Ronan Le Cointe, Sylvain Poggi, Camille Puech & Michel Malet



INRAE

Préjudices en Production de Plants

Carrefour Recherche de 2016

- **Bretagne (source Bretagne Plants) : principalement dans le Morbihan**
 - 21% des refus culture par les inspecteurs (1ère cause de refus en Bretagne 11,5 ha de refus)
 - 10% des lots récoltés touchés
 - Sur l'exportation: litiges **sur 8 Pays** dont 700 T concernées par refoulement ou réclamation et **1 500 T** réorientées commercialement
 - Soit un préjudice financier total de l'ordre de 395 000 €
- **Centre (source Comité Centre & Sud):**
 - 5 ha de refus
 - 100 ha concernés par au moins 10% de déchets dus aux piqûres
 - Soit un préjudice financier total de 250 000 € environ
- **Nord (Source Comité Nord):**
 - Peu de problèmes significatifs pour le moment



Préjudices en Production de Plants

Carrefour Recherche de 2020



- **Bretagne (source Bretagne Plants) : Morbihan ET Finistère**
 - Préjudice en augmentation
 - Plus de 50% des lots touchés dans certains secteurs et la situation s'aggrave d'année en année
- **Centre (source Comité Centre & Sud):**
 - La situation est toujours préoccupante dans certains syndicats, on ne note pas toutefois d'évolution depuis 2016.
 - Pas de soucis en plant en région Centre par contre en Pays de Loire c'est grandissant ainsi qu'en Nouvelle Aquitaine sans grande sévérité de symptômes toutefois et il y a aussi des symptômes visibles en Auvergne-Rhône-Alpes surtout en condition humide
- **Nord (Source Comité Nord):**
 - Les problèmes arrivent, des parcelles à problème sont détectés cette année, la pression monte dans plusieurs secteurs
- **Primeurs et Consommation:**
 - Les problèmes sont généralisés pratiquement partout, des parcelles à problème sont détectés cette année en primeurs (Marmande, Vallée du Rhône et Perpignan), la pression monte aussi dans plusieurs autres secteurs (Hauts de France, Alsace, Champagne, Beauce en particulier sur les cycles longs et sur les autres cultures)
 - Un secteur semble épargné pour le moment : le secteur Landais aussi bien en primeurs qu'en industrie

Produits Autorisés en Pommes de Terre en France

- 2 insecticides de synthèse souvent limités et variables d'une année sur l'autre (Fosthiazate, Lambda-cyhalothrine)
- Abaissements des populations par Bio-pesticides (Spinosad, Beauveria bassiana, etc.)
- Combiner tous ces leviers de lutte disponibles ou à venir



Produits en cours d'expérimentation en Pommes de Terre



- Essai d'insecticide (téfluthrine, etc.)
- Essai de protection par bio fumigation (extrait de piments et de moutarde)
- Essai de protection par stratégies des appâts (blé Langis, granulés de graines de Brassica carinata, etc.)
- Abaissements des populations par Méta control (Metarhizium anisopliae F52, Metarhizium brunneum etc.)
- Abaissements des populations par confusion sexuelle des adultes
- Combiner tous ces leviers de lutte disponibles ou à venir



Comprendre les facteurs de risque taupins :

Contexte

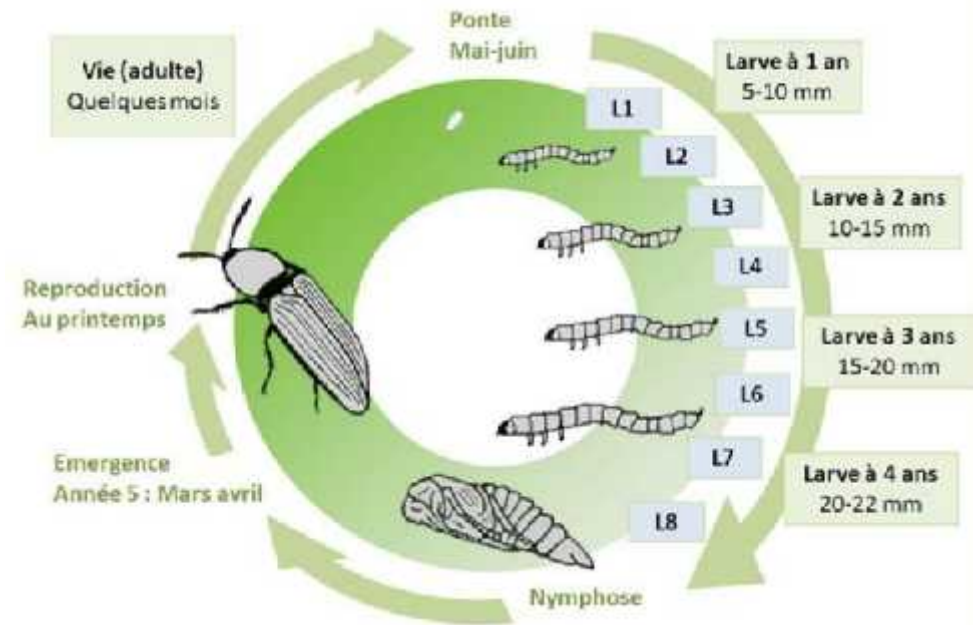
- **Les taupins : des ravageurs en résurgence**
 - Molécules chimiques peu efficaces pour diminuer les populations
 - Changement climatique
- **Connaissances insuffisantes sur l'écologie et la biologie des espèces**
 - Durée du cycle (non décrit pour *A. lineatus* ni *A. sputator*)



Des connaissances insuffisantes : exemple de la durée du cycle ...



- **Balachowsky, 1932 :**
« La durée du cycle d' *Agriotes obscurus* est de 5 ans » ...
- **Sufyan et al. (Bulletin of Insectology, 2014) :**
« 18 months in laboratory More than 30 months in cage » ..



... dépend des conditions climatiques.

Comprendre les facteurs de risque taupins : Contexte

- **Les taupins : des ravageurs en résurgence**
 - Molécules chimiques peu efficaces pour diminuer les populations
 - Changement climatique
- **Connaissances insuffisantes sur l'écologie et la biologie des espèces**
 - Durée du cycle (non décrit pour *A.lineatus* ni *A.sputator*)
 - Dispersion des adultes dans le paysage
- **Nuisibilité = (Période de sensibilité de la plante x Variété)**

X (Nombre de larves x Espèces présentes x Stades larvaires)

X Environnement

➤ **Un Enjeu : collecter des données pour agréger la connaissance**



Evaluation du risque taupins

Focus sur les travaux effectués sur maïs

Journal of Pest Science (2018) 91:585–599
<https://doi.org/10.1007/s10340-018-0951-7>

ORIGINAL PAPER



Relative influence of climate and agroenvironmental factors on wireworm damage risk in maize crops

Sylvain Poggi¹ · Ronan Le Cointe¹ · Jean-Baptiste Riou^{1,2} · Philippe Larroudé² · Jean-Baptiste Thibord² · Manuel Plantegenest^{1,3}



©INRA-Ronan Le Cointe



Taupins sur maïs : importance relative des facteurs de risque

Conditions climatiques, pratiques agronomiques et environnement : quels impacts peuvent-ils avoir sur le risque taupins en culture de maïs ?

Sylvain Poggi¹, Ronan Le Cointe¹, Jean-Baptiste Riou^{1,2}, Philippe Larroudé², Jean-Baptiste Thibord² et Manuel Plantegenest^{1,3} ¹AgroParisTech, Université Paris Saclay, Université Paris Lodron, 17000, France ²INRAE, UR1213, 33170, France ³INRAE, UR1213, 33170, France



Dans un contexte réglementaire visant à réduire l'usage des produits phytopharmaceutiques, la protection intégrée des cultures passe par le développement d'outils de prévision du risque associés à la mise en œuvre d'une combinaison de techniques pour limiter l'exposition aux bioagresseurs. Il est donc nécessaire de comprendre les facteurs agronomiques et environnementaux déterminant les situations dans lesquelles des dégâts sont observés afin d'estimer préventivement le risque d'attaque. C'est précisément ce que nous avons recherché à propos des attaques de taupins en culture de maïs.

Contexte et enjeux

Les taupins, ces bioagresseurs qui ne se maîtrisent qu'en « préventif » parmi les bioagresseurs de cette culture, les ravageurs souterrains constituent une menace contre laquelle il est difficile de la protéger⁽¹⁾. Les taupins, coléoptères élutérifères dont les quatre principales espèces appartiennent au genre *Agrilus* (*A. lineatus*, *A. sordidus*, *A. sputator* et *A. obscurus*), sont à l'origine de pertes économiques importantes. Or, il n'existe pas à ce jour de méthode de lutte curative efficace permettant d'endiguer une attaque de taupins lorsque celle-ci est déclarée. Par conséquent, la protection du maïs repose sur la mise en œuvre de méthodes préventives, incluant l'utilisation de produits phytosanitaires en traitement préventif lors du semis. Un travail original a été entrepris par l'Inra et AgroParisTech depuis 2010 visant à établir et hiérarchiser les principaux facteurs de risques d'attaques de taupins sur maïs, avec l'ambition de proposer un modèle de prévision des risques utile pour le raisonnement de la gestion des cultures (Fausson et al., 2013 ; Poggi et al., 2015).

Méthodologie de l'étude

Des parcelles d'agriculteurs étudiées
 Ce travail s'est appuyé sur l'analyse des résultats d'enquêtes réalisées dans 336 parcelles d'agriculteurs réparties sur la période 2010-2014, dans l'ouest de la France (Bretagne, Pays de la Loire, Nouvelle

1. LARVES DE TAUPIN observées au cours des enquêtes parcelaires. La présence de larves de taupins permet de confirmer le diagnostic et d'identifier les espèces responsables des dégâts observés.
 2. Taupin adulte

Aquitaine, Occitanie Occidentale) et en Rhône-Alpes (Figure 1, page suivante). Elles faisaient partie de 631 enquêtes réalisées sur la période 2010-2014, mais, le protocole ayant évolué au fil des ans, l'analyse des données n'a pu être réalisée sur les 245 parcelles suivies durant la période 2010-2011. Une partie de ces 336 parcelles ont été sélectionnées à la suite du signalement de dommages occasionnés par des taupins. Parmi d'autres parcelles, situées dans la même exploitation et à proximité des parcelles signalées pour les dégâts de taupins, ont également été enquêtées. Ce mode d'échantillonnage avait pour objectif d'augmenter la variabilité des niveaux d'attaques mesurés

RESUME

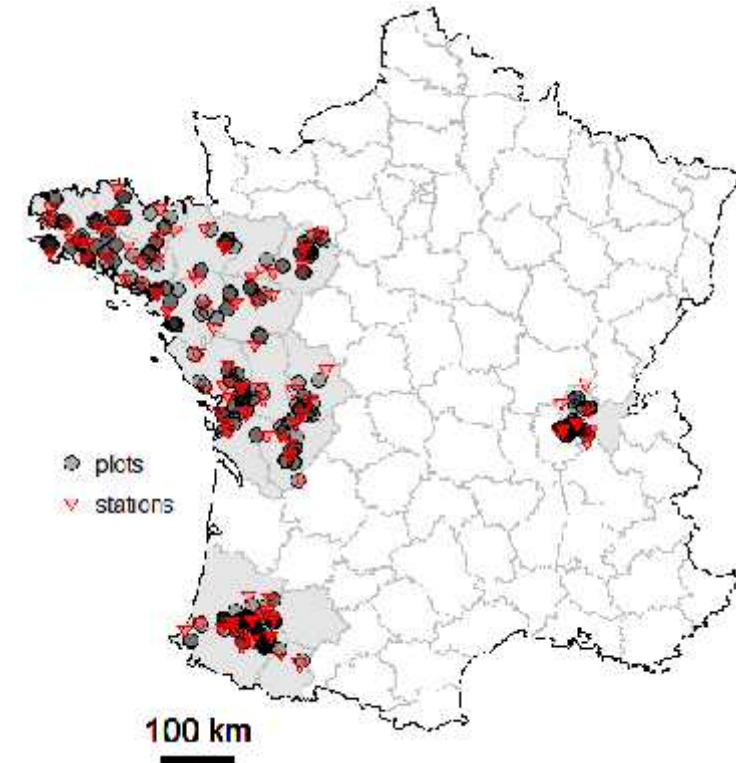
4. COMMENTAIRES – Les ravageurs souterrains, notamment les taupins (genre *Agrilus*), sont des bioagresseurs contre lesquels seule la protection préventive est efficace. De ce fait, l'utilisation de l'usage des produits phytosanitaires constitue une des méthodes de protection des cultures pour ne pas perdre sa récolte.
5. MOTS-CLÉS – Maïs, taupins, agroécologie, DAD (outil d'aide à la décision, modèle de prévision des risques).

3e Carrefour Plants de Pomme de Terre, 14 & 15 octobre 2020
 Vers une pomme de terre sans phytos ? défis et enjeux pour la recherche et les filières



Evaluation du risque taupins sur maïs & modèle de prévision : Jeu de données (ARVALIS)

- **631 parcelles enquêtées entre 2010 et 2014 :**
 - 331 parcelles retenues (2011-2012) pour l'étude Saussure et al. 2015
 - 336 parcelles retenues (2012-2014) pour l'étude Poggi et al. 2018
- **Choix des parcelles (2012-2014) > variabilité de niveaux de dégâts**
 - Parcelles avec dégâts identifiées par les techniciens
 - Parcelles « de la même exploitation avec un dégât moindre »
- **Variables explicatives collectées (X)**
 - Infestation / Climat / Sol / ITK / Historique / Paysage proche
- **Variable-réponse (y)**
 - Intensité d'attaque mesurée sur 3 transects aléatoires de la parcelle (3*10 mètres linéaires)

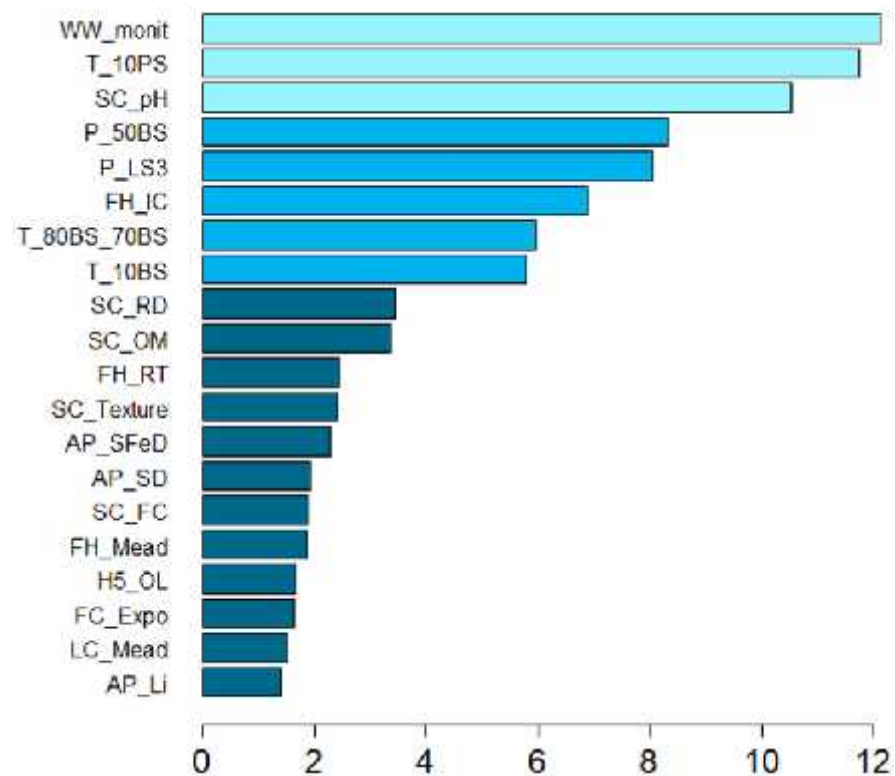


Evaluation du risque taupins sur maïs & modèle de prévision : Méthode et résultats

- Analyse statistique avancée (*machine learning*)
- Hiérarchisation des facteurs par leur influence relative
 1. Niveaux d'infestations
 2. Température du sol au semis
 3. Les caractéristiques du sol (pH, MO, texture)
 4. L'historique de la parcelle... le traitement n'influence pas les dégâts.
- **Nuisibilité** = (Période de sensibilité de la plante **x** Variété)

x (Nombre de larves)

x Environnement



Poggi et al., Journal of Pest Science, 2018

Des projets pour produire de la connaissance:

- **Mais :**

- CASDAR « Protection des cultures contre les taupins... » (2012-2015)
- INRA SMaCH COPACABANA (2013-2015)
- Ecophyto STARTAUP (2018-2021)
- GNIS TAUPIN LAND (2021-2024)



- **Pomme de terre :**

- CASDAR TAUPIC (2020-2024)

Action 1 : Améliorer la prévision du risque d'infestation et de dégâts de taupins en culture de pomme de terre

Action 2 : Développement de solutions innovantes et durables de prévention et maîtrise des dégâts

Action 3 : Concevoir et évaluer des stratégies intégrées de protection des cultures



Publications:

Prévision du risque sur maïs :

- Saussure et al. 2015
- Poggi et al. 2018

Méthode d'élevage :

- Le Cointe et al. 2020

Outil Moléculaire :

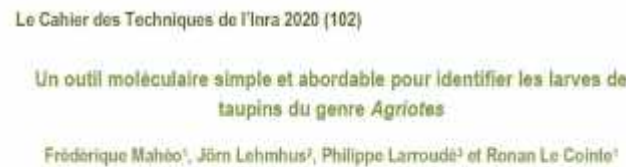
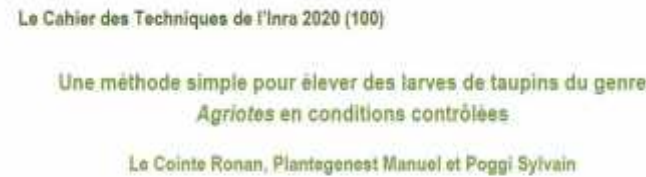
- Mahéo et al. 2020

Etude in silico:

- Poggi et al. 2020

Impact du travail du sol:

- Le Cointe et al. 2021



Journal: Ecological Modelling
 Title: Dynamic role of grasslands as sources of soil-dwelling insect pests: new insights from in silico experiments for pest management strategies
 Corresponding Author: Dr. Sylvain Poggi
 Co-Authors: Mike Sergent, M.Sc.; Youcef Mammeri, Ph.D.; Manuel Plantegenest, Ph.D.; Ronan Le Cointe, B.Sc.; Yoann Bourhis, Ph.D.





Pour plus d'info :

<https://www6.inrae.fr/startaup>

Merci de votre attention !



INRAE