

Utilisation des seuils d'intervention et des services de prévision et d'avertissement en Suisse

Hans Ramseier¹, Magali Lebrun¹ et Thomas Steinger²

¹Haute école des sciences agronomiques forestières et alimentaires HAFL, 3052 Zollikofen, Suisse

²Agroscope, Institut des sciences en production végétale IPV, 1260 Nyon, Suisse

Renseignements: Hans Ramseier, e-mail: hans.ramseier@bfh.ch



Figure 1 | Les agriculteurs sont tenus de prendre en considération les seuils d'intervention et les services de prévision et d'avertissement lors de l'utilisation de produits phytosanitaires.

Introduction

Selon l'ordonnance sur les paiements directs (OPD) art. 18, les agriculteurs en Suisse sont tenus de prendre en considération les seuils d'intervention et les recommandations des services de prévision et d'avertissement lors de l'utilisation de produits phytosanitaires (OFAG 2015; fig. 1). La liste officielle des seuils d'intervention dans les grandes cultures fixe plus de 70 seuils (Agridea 2015) qui, selon l'OPD, devraient être observés. D'après les commentaires des services phytosanitaires cantonaux et des membres du groupe de travail suisse pour les seuils d'intervention en grandes cultures, il a été présumé que les seuils ont beaucoup perdu de leur importance dans la pratique et qu'ils devaient vraisemblablement ne plus être utilisés. Plusieurs raisons pourraient avoir contribué à cette baisse supposée, telles que des seuils obsolètes, une évolution des conditions (prix, coûts, normes de qualité) et une présence grandissante des «pathogènes d'accompagnement» (par exemple une infection par le fusarium après infestation par la pyrale du maïs). L'observation des seuils jugée comme trop complexe et chro-

nophage, le manque général de temps pour cette démarche et l'augmentation de la prise en charge des pulvérisations par les agro-entrepreneurs pourraient également être des motifs de non-utilisation des seuils. Dans le cadre d'un projet de recherche en cours «Les seuils d'intervention en agriculture»¹, un sondage a été mené auprès d'agriculteurs et d'agro-entrepreneurs pour évaluer dans quelle mesure les seuils d'intervention sont pris en considération aujourd'hui dans la pratique. Dans une étape ultérieure du projet, les seuils seront divisés en trois grandes catégories puis, pour les plus importants, vérifiés scientifiquement.

Matériel et méthodes

En hiver 2013/14, une enquête anonyme a été menée auprès d'agriculteurs et d'agro-entrepreneurs au moyen d'un questionnaire standardisé. En plus des questions générales sur l'exploitation (agriculteur et/ou entrepreneur, taille de l'exploitation, commune et canton), le sujet de l'enquête a principalement porté sur la fréquence d'observation de différents seuils. Le sondage invitait également les participants à s'exprimer sur leur connaissance de l'existence des services de prévision et d'avertissement et sur leur utilisation de ces derniers.

L'enquête a été distribuée aux agriculteurs par l'intermédiaire des services phytosanitaires cantonaux uniquement dans les cantons ayant des régions de grandes cultures. Le questionnaire a en outre été envoyé à tous les membres de l'association professionnelle des agro-entrepreneurs suisse («Lohnunternehmer Schweiz»).

Quelque 477 questionnaires au total ont été retournés, la plupart en provenance des cantons de Schaffhouse (105 questionnaires), Berne (99), Vaud (79), Fribourg (70) et Jura (69). 456 questionnaires ont pu être utilisés pour la mise en valeur des résultats. La plupart (76,7%) entre dans la catégorie des agriculteurs, dont

¹ L'étude est financée par l'Office fédéral de l'agriculture OFAG, menée par la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL, Agroscope Changins et les services phytosanitaires cantonaux.

18,1% effectuent aussi des pulvérisations pour des tiers (et sont de ce fait également agro-entrepreneurs) tandis que seul 1,3% représente des agro-entrepreneurs purs. Certains questionnaires n'ont pas pu être catégorisés. Le taux de réponse n'a pas pu être déterminé car le nombre exact de questionnaires distribués n'a pas été contrôlé et n'était donc pas connu.

Les données ont été analysées en utilisant Excel, le logiciel de statistique analytique Statistical Package for the Social Sciences 21 (SPSS 2012) et le logiciel libre R, version 3.1.3. Pour l'identification des différences significatives, un test du chi-carré (Hope 1968; Patefield 1981; Agresti 2007) et un test post-hoc du chi-carré avec le logiciel R-Package fifer (Fife 2015) ont été employés. Le test post-hoc permet la comparaison multiple de paires sur la base du Fisher Exact Tests (Fisher 1966).

Résultats et discussion

Seuils d'intervention contre les adventices

Une enquête détaillée sur l'observation des seuils dans la lutte spécifique contre chaque dicotylédone ou graminée adventice n'a pas été réalisée. L'important est de savoir si les agriculteurs vont encore dans les champs et effectuent le comptage des mauvaises herbes. 63% des agriculteurs interrogés ont déclaré qu'ils n'observent «jamais» ou «rarement» le seuil d'intervention, 25,8% l'utilisent «souvent» et 11,2% «toujours». Dans le canton de Berne, les agriculteurs prennent en considération le seuil d'intervention significativement plus souvent que dans les cantons de Fribourg et du Jura. La raison la plus souvent mentionnée pour expliquer la non-observation du seuil de tolérance est le manque de temps. De plus, un autre argument fréquemment avancé est que l'infestation par les adventices de chaque parcelle est connue et donc la nécessité ou non d'un traitement aussi.

Seuils d'intervention contre les maladies

Pour les maladies et les ravageurs les questionnaires proviennent exclusivement de producteurs qui cultivent selon le système de production PER (prestations écologiques requises). Dans l'analyse, les agriculteurs de colza et de céréales extenso ont été exclus. Les seuils d'intervention sont plus fréquemment observés dans la lutte contre les maladies que dans la lutte contre les adventices (fig. 2).

Le seuil d'intervention le plus souvent observé concerne la maladie des taches foliaires de la betterave à sucre. Le «toujours» (52%) et «souvent» (29%) ont été cochés dans 81% des réponses. Seuls 19% des agriculteurs n'utilisent le seuil d'intervention que «rarement» ou «jamais». Ce résultat réjouissant est peut-être le

Résumé ■ Selon l'ordonnance sur les paiements directs, les agriculteurs suisses sont tenus, lorsqu'ils utilisent des produits phytosanitaires, de prendre en considération les seuils de tolérance (ou d'intervention) ainsi que les recommandations des services de prévision et d'avertissement. Afin d'évaluer si, et dans quelle mesure, cette exigence est toujours suivie dans les grandes cultures, les auteurs ont effectué une enquête anonyme auprès d'agriculteurs et d'agro-entrepreneurs en 2013 et 2014. Sur les 477 questionnaires retournés, 456 ont pu être utilisés pour l'évaluation. Les résultats montrent que les seuils d'intervention ne sont appliqués que de façon très limitée dans la lutte contre les adventices (graminées et dicotylédones), notamment par manque de temps ou en raison d'une infestation d'adventices bien connue. Pour les maladies, la situation est bien meilleure, surtout en ce qui concerne la maladie des taches foliaires dans les betteraves à sucre: 81% des agriculteurs ont déclaré avoir «toujours» ou «souvent» observé le seuil d'intervention. A l'opposé, le seuil pour le rhizoctone dans les pommes de terre est le moins observé: 47% des personnes n'en tiennent «jamais», ou seulement «rarement», compte. Les seuils d'intervention les plus fréquemment considérés sont ceux contre les ravageurs, surtout lorsqu'ils concernent des organismes à haut potentiel de dommage et que les indices peuvent être relevés facilement, précisément et rapidement. Par exemple, dans le cas des méligèthes, 92,6% des personnes ont déclaré appliquer «toujours» ou «souvent» le seuil. De nombreux agriculteurs ne connaissent pas les systèmes de prévision existants, Phytopre et Fusaprog, qui sont donc peu utilisés. Par contre, nombre d'entre eux font appel aux services d'avertissement. 87% disent se référer «toujours» ou «souvent» aux services d'alerte de la presse spécialisée. Les informations des services de conseil cantonaux sont également très prisées. L'étude a pu identifier les domaines où il existe un potentiel supplémentaire de réduction des risques liés à l'utilisation des produits phytosanitaires.

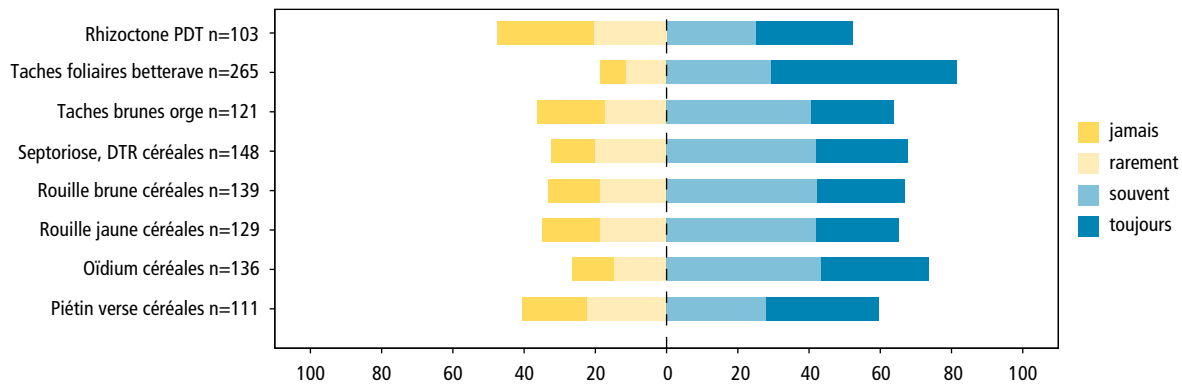


Figure 2 | Prise en considération des seuils d'intervention contre les maladies dans les céréales (sans Extensio), la betterave à sucre et les pommes de terre (PDT) en pourcentage des réponses. Les réponses ont été réparties en quatre catégories: seuil d'intervention «jamais», «rarement», «souvent», ou «toujours» appliqué.

résultat d'une campagne intensive de conseil et de sensibilisation dans la presse spécialisée.

Le seuil le moins observé est celui pour le rhizoctone dans les pommes de terre. 47% des participants l'utilisent «jamais» ou «rarement».

La prise en compte du seuil d'intervention dans les céréales est assez similaire pour toutes les maladies. Environ un quart de tous les participants ont déclaré «toujours» observer le seuil d'intervention pour les taches brunes, la septoriose, DTR (*Drechslera tritici-repentis*), la rouille brune, la rouille jaune et un tiers pour le piétin-verse, l'oïdium.

Seuils d'intervention contre les ravageurs

Les différents ravageurs jouent un rôle plus ou moins critique dans les grandes cultures. Certains, comme le méligèthe du colza, peuvent conduire à une perte importante de revenus; d'autres, comme la grosse altise du colza ou la tordeuse du pois, ont tendance à gagner en importance et les dégâts correspondants sont plutôt à la hausse ces dernières années. Les résultats montrent que les seuils d'intervention contre les ravageurs (fig. 3) sont observés beaucoup plus fréquemment que dans le cas des adventices ou des maladies (à l'exception de celui des taches foliaires dans les betteraves à sucre). 69,1% des participants ont déclaré «toujours» observer le seuil de tolérance pour les méligèthes. Les valeurs sont également élevées voir très élevées dans le cas des pucerons dans les pois protéagineux (64,0%), du sitone du pois (58,7%), des criocères des céréales (57,3%), des pucerons dans les céréales (56,7%) et de la tordeuse du pois (52,2%). Ce sont tous les ravageurs pour lesquels la détermination des seuils d'intervention peut être relativement facile à réaliser en peu de temps. C'est probablement la principale raison pour laquelle les agriculteurs utilisent ces seuils, en plus des signalements régulièrement diffusés par la presse spécialisée. Le seuil d'inter-

vention le moins observé est celui de la pyrale du maïs, où 42,6% des participants avouent ne «jamais» le prendre en considération. Les seuils d'intervention également peu observés sont ceux contre les larves de la tenthrède du colza (37,3% de réponses «jamais»), les pucerons du colza (36,8%) et les vers gris (32,5%). Si on fusionne les catégories de réponses «rarement» et «jamais», on obtient le classement suivant: pucerons du colza (62,4%), larves de tenthrède du colza (60,8%), pyrale du maïs (59,9%), vers gris (51,2%).

À l'exception de la pyrale du maïs, l'importance de ces ravageurs est plutôt insignifiante, leurs apparitions sporadiques et les dégâts occasionnés ayant rarement de grandes conséquences économiques. Ceci expliquerait peut-être les résultats. Cependant, le résultat pour la pyrale du maïs est étonnant. Même si ce ravageur du maïs est bien connu, 40% seulement des participants emploient «toujours» ou «souvent» le seuil d'intervention. En regard des commentaires, on peut en déduire qu'une partie des agriculteurs commandent de toute façon des trichogrammes ou pas, sans même aller sur le terrain pour déterminer le seuil d'intervention étant donné que celui-ci doit être déterminé dans une parcelle de maïs de l'année précédente.

Le questionnaire a permis de répartir les données selon la taille de l'exploitation. Trois catégories ont été formées:

- petites exploitations: <20 ha
- moyennes exploitations: 20–40 ha
- grandes exploitations: > 40 ha

L'analyse a montré qu'il n'y a que peu de différences selon la taille de l'exploitation agricole dans l'observation des seuils d'intervention. Des différences statistiques ont pu être décelées seulement dans le cas des pucerons des céréales, des criocères des céréales et de

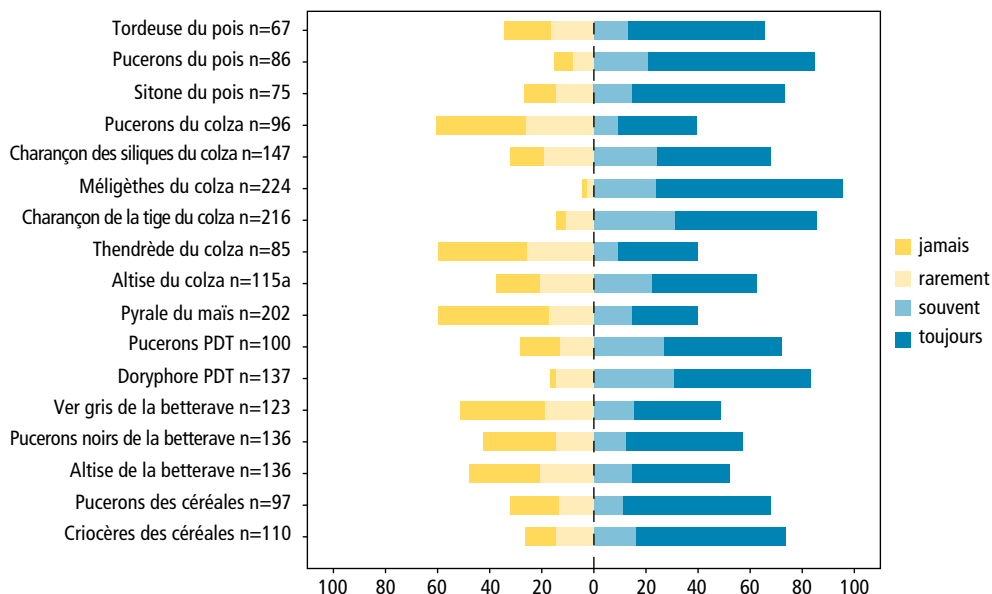


Figure 3 | Prise en considération des seuils d'intervention contre les ravageurs en pourcentage des réponses. Les réponses ont été réparties en quatre catégories: seuil d'intervention «jamais», «rarement», «souvent», ou «toujours» appliqué (PDT = pomme de terre). Pour les céréales et le colza, les valeurs indiquées se réfèrent aux cultures non Extensio.

l'altise du colza. Pour ceux-ci, les petites exploitations agricoles observent moins fréquemment le seuil d'intervention que les grandes exploitations agricoles.

Utilisation des services de prévision

Selon l'ordonnance sur les paiements directs, les agriculteurs doivent non seulement prendre en compte les seuils d'intervention, mais aussi les recommandations des services de prévision et d'avertissement. Par conséquent, l'enquête a été complétée par des questions pertinentes couvrant également ce sujet (fig. 4). Les questions posées portaient sur les deux systèmes d'information et de prévision Phytopre (système d'information et pronostic pour la lutte contre le mildiou de la pomme de terre) et Fusaprog (système pour l'évaluation des risques d'infection par la fusariose et de la charge potentielle en mycotoxines dans les céréales): ces services sont-ils d'une part connus et d'autre part utilisés? Dans l'évaluation, seuls les agriculteurs qui cultivent effectivement les pommes de terre respectivement les céréales ont été pris en compte pour l'évaluation des services Phytopre respectivement Fusaprog (non Extensio).

Le résultat est étonnant. Près d'un tiers des producteurs de pommes de terre ne connaissent pas le système d'information et de prévision Phytopre. De ceux qui connaissent l'offre, moins de la moitié l'utilise «toujours» ou «souvent». La situation est encore pire avec le système de prévision de Fusaprog. 60% des producteurs de céréales ne connaissent pas le programme. Pour les agriculteurs qui connaissent le programme, l'explication

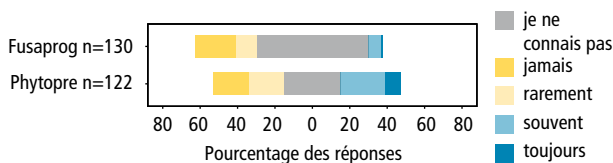


Figure 4 | Utilisation des systèmes d'information et de prévision en pourcentage des participants.

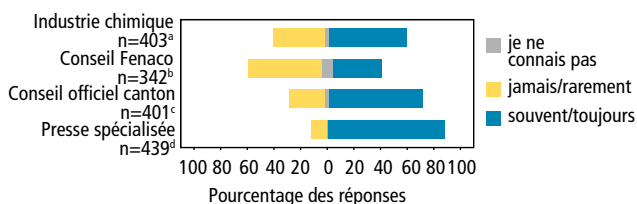


Figure 5 | Utilisation des services d'avertissement. Exprimé en pourcentage des participants. Test post-hoc du chi-carré: différentes lettres indiquent des différences significatives ($P < 0,05$).

qui justifie la non utilisation fait souvent défaut. Les motifs invoqués sont que les services d'avertissement dans la presse sont pris en considération (où les recommandations provenant de Fusaprog sont également intégrées) ou qu'il y a une collaboration avec le conseiller pour la protection des végétaux ou qu'une connexion internet est impossible. Il est très étonnant que des instruments éprouvés et de bonne qualité tels que Phytopre et Fusaprog ne soient pas mieux connus ou utilisés.

Utilisation des services d'avertissement

Un autre point d'intérêt est celui de la source d'information et d'aide à la décision des agriculteurs. Un nombre élevé de participants a répondu à cette question. Cela indique que les services d'avertissement ont une haute priorité (fig. 5). Beaucoup de participants s'informent auprès de plusieurs services d'avertissement. Pour l'analyse statistique, les catégories «jamais» et «rarement» ainsi que celles «souvent» et «toujours» ont été fusionnées. La source la plus intensivement utilisée est la presse spécialisée. 87% des participants ont indiqué qu'ils recouraient «toujours» ou «souvent» aux services d'avertissement de la presse spécialisée, ce qui peut être interprété comme ayant une très grande valeur. Mais les services de conseil cantonaux sont aussi très appréciés en tant que source d'information. 70% des participants ont déclaré «toujours» ou «souvent» se servir de cette source. Les sources comme l'industrie chimique et le service de conseil Fenaco sont un peu moins utilisées.

Globalement, ces résultats peuvent être considérés comme très positifs. Dans les commentaires, il est mentionné à plusieurs reprises que la presse spécialisée et les services de conseil cantonaux sont prisés car ils fournissent un bon conseil technique, ils sont neutres et offrent une précieuse aide à la décision. Certains agriculteurs mentionnent également que les services d'avertissement les encouragent à effectuer une inspection sur le terrain qui leur permettra de prendre la décision de traiter ou non. Pour certaines régions, une carence a été signalée: les informations et recommandations arrivent trop tard. Un service noté comme particulièrement précieux est celui d'envoi de SMS effectué par certains services de conseil. Les réponses de l'enquête indiquent qu'au niveau de la presse spécialisée et des services de conseil cantonaux, il existe encore un grand potentiel de transmission d'informations ciblées aux agriculteurs et de soutien dans leurs décisions.

Conclusions

Avec un total de 477 questionnaires retournés, ce sondage peut être considéré comme un succès. Rétrospectivement, la structure et le contenu du questionnaire peuvent être jugés comme appropriés. Les questions ont été visiblement comprises par les participants et ils y ont répondu de manière satisfaisante. Dans l'ensemble, les réponses concernant les seuils d'intervention paraissent un peu trop optimistes. Ainsi, la fréquence indiquée pour l'observation du seuil d'intervention chez les méligèthes semble contradictoire avec le nombre de traitements réalisés. En effet, 93% des participants indiquent effectuer un comptage «toujours» ou «souvent». Alors que selon de Baan *et al.*

(2015) les agriculteurs ont réalisé en moyenne plus de deux traitements insecticides dans le colza. Malgré ces réserves, les informations du questionnaire semblent pertinentes. En particulier, les réponses concernant les estimations du potentiel de dégâts et le respect des seuils d'intervention correspondant devraient plus ou moins coïncider avec la réalité.

L'enquête montre que l'importance du seuil d'intervention dans la lutte contre les adventices est moindre et que les agriculteurs ne vont plus guère sur le terrain pour le mettre en œuvre. Les raisons principales invoquées étaient le manque de temps et le fait que l'infestation par les adventices est manifestement connue. Les maladies sont jugées plus importantes, le seuil d'intervention est davantage observé en particulier pour la maladie des taches foliaires de la betterave à sucre. Les seuils contre les ravageurs sont perçus comme les plus importants. Les seuils d'intervention sont particulièrement pris en considération si les conditions suivantes sont remplies:

- L'organisme nuisible a un fort potentiel de dégâts.
- Le seuil peut être observé facilement et précisément.
- Le comptage prend peu de temps.
- Des appels réguliers de la part des services d'avertissement sont lancés pour évaluer la situation sur le terrain.

Le sondage a pu livrer des résultats intéressants concernant l'utilisation de systèmes de prévision et d'avertissement. Il est étonnant que les agriculteurs connaissent et utilisent si peu les systèmes de prévision Phytopre et Fusaprog. Par contre, de nombreux agriculteurs tiennent compte des recommandations publiées dans la presse spécialisée. Dans l'ordre d'importance, les services d'avertissement dans la presse spécialisée sont le plus souvent observés, suivis des informations provenant du canal officiel.

L'enquête fournit également des informations importantes sur les seuils qui devraient être révisés voir simplifiés. A côté de cela, des modèles simples d'évaluation des risques des pathogènes devraient aussi être développés à l'avenir, afin de tendre vers une utilisation de produits phytosanitaires plus ciblée. Le potentiel des services d'avertissement de la presse spécialisée et des services cantonaux devrait continuer d'être exploité de manière cohérente. Les agriculteurs pourraient être ainsi dissuadés de réaliser des traitements inutiles. Il y a un potentiel encore plus grand au niveau des systèmes d'information et de prévision. Les outils de systèmes de prévision sont précieux pour une utilisation personnalisée et ciblée de produits phytosanitaires et devraient davantage être connus et le bénéfice de leur utilisation démontrés. ■

L'utilizzo di soglie di tolleranza e servizi di previsione e d'allarme in Svizzera

Secondo l'ordinanza sui pagamenti diretti, gli agricoltori svizzeri sono obbligati, quando impiegano pesticidi, a prendere in considerazione le soglie di tolleranza (o d'intervento), oppure le raccomandazioni dei servizi di previsione e d'allarme. Per valutare se e in che misura questo requisito è sempre rispettato nelle colture erbacee, gli autori hanno condotto un sondaggio anonimo presso agricoltori e imprenditori nel 2013 e 2014. Dei 477 questionari restituiti 456 hanno potuto essere analizzati ed entrare nel progetto. Per quanto riguarda la lotta contro le erbe infestanti (graminacee a foglia larga), i risultati mostrano che le soglie di tolleranza vengono applicate solo in modo molto limitato. Tra le ragioni indicate si trovano la mancanza di tempo o l'infestazione con una malerba nota. Per le malattie la situazione è molto migliore. Il livello d'azione più spesso utilizzato è il foglio illustrativo sulla malattia foliare nelle barbabietole da zucchero: l'81% degli agricoltori ha affermato di impiegare "sempre" o "spesso" la soglia di tolleranza. Al contrario, per *Rhizoctonia* questo approccio è nettamente meno seguito: il 47% degli intervistati ha dichiarato di non tenerne conto "mai" o solo "raramente". Soglie di tolleranza considerate frequentemente sono quelle contro gli insetti nocivi, in particolare quando si tratta di insetti altamente dannosi e quando gli indici possono essere identificati facilmente e con precisione in poco tempo. I meligeti della colza ne sono un esempio: il 92,6% degli intervistati ha indicato di applicare "sempre" o "spesso" la soglia. Molti agricoltori non conoscono i sistemi di previsione già esistenti, PhytoPRE e FusaProg, che vengono raramente utilizzati. Tuttavia, sono in molti a ricorrere ai servizi di avviso. L'87% afferma di fare "sempre" o "spesso" riferimento all'avviso stampa dei servizi specializzati. I servizi di divulgazione agricola cantonali sono anch'essi molto apprezzati come fonte di informazione. Tramite questo studio è stato possibile identificare le aree dove vi è un ulteriore potenziale per ridurre i rischi legati all'uso di prodotti fitosanitari.

Bibliographie

- Agresti A., 2007. An Introduction to Categorical Data Analysis, 2nd ed., New York: John Wiley & Sons. Page 38.
- Agridea, 2015. Seuils d'intervention contre les organismes nuisibles en grandes cultures (PER). Accès: http://www.agridea.ch/fileadmin/thematic/Grandes_cultures-Listes_varietales/Bekaempfungsschwellen_2014.pdf [10.2015].
- de Baan L., Spycher S. & Daniel O., 2015. Utilisation des produits phytosanitaires en Suisse de 2009 à 2012 *Recherche Agronomique Suisse* 6 (2), 48–55.
- Fife D., 2015. fifer: A collection of miscellaneous functions. R package version 1.0.

Use of economic damage thresholds, forecasting systems and warning services in Switzerland

According to Direct Payment regulations, Swiss farmers are obliged to take into account economic damage thresholds and the recommendations of forecasting and warning services before taking phytosanitary measures. In order to assess how well these requirements were being fulfilled in arable farming, farmers and agricultural contractors were anonymously surveyed in 2013-2014. Out of 477 returned questionnaires, 456 were evaluated. The results showed that control thresholds for weeds and grasses were only considered to a limited extent. Lack of time and a known weed infestation were given as reasons for this. Control thresholds were better respected in the treatment of disease. Most commonly, the control threshold was applied in treating leaf spot in sugar beets. Eighty-one per cent of farmers stated that they always or often used the control threshold for leaf spot. Least attention was paid to the control threshold in the treatment of *Rhizoctonia* in potatoes: 47% of respondents never or rarely used the threshold. The control thresholds were most often used when treating pests, especially pests with a high potential for causing damage, and for which the control threshold could be monitored easily and precisely, with little time expenditure. This was the case with pollen beetle: 92.6% of respondents stated that they always or often applied the threshold. The existing forecasting systems such as Phytopre and FusaProg were unknown to many farmers and therefore not used. The warning services, on the other hand, were used by many farmers: 87% said that they always or often used the warning services in the trade press. The cantonal advisory services were also valued as a source of information. The study shows the areas in which there is still additional potential for reducing risks caused by the use of pesticides.

Key words: plant protection, economic damage thresholds, forecasting systems, pest alert.

- Fisher R. A., 1966. The Design of Experiments (8. Aufl.). Edinburgh: Oliver and Boyd.
- Hope A. C. A., 1968. A simplified Monte Carlo significance test procedure. *J. Roy. Statist. Soc. B* 30, 582–598.
- OFAG, 2015. Ordonnance sur les paiements directs dans l'agriculture. Office fédéral de l'agriculture, Berne. 7–8.
- Patefield W. M., 1981. Algorithm AS159. An efficient method of generating $r \times c$ tables with given row and column totals. *Applied Statistics* 30, 91–97.
- SPSS (2012) IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.