



UNIL | Université de Lausanne

Faculté de biologie
et de médecine

Ecole de biologie

**Relative importance of grassland structure
and composition on orthopteran communities**

**Travail de Maîtrise universitaire ès Sciences en comportement, évolution et
conservation**

Master Thesis of Science in Behaviour, Evolution and Conservation

par

Rebecca TÜRLER

Directeur : Prof. Nicolas Perrin

Superviseur : Dr. Jérôme Pellet

Expert : Anonyme

Département d'Écologie et d'Évolution

Date (aout, 2016)

Abstract

Intensification of agriculture and the related loss of habitat heterogeneity are known to be important factors of the drastic decline of farmland biodiversity since the 1950s. The different actions to restore farmland biodiversity implemented so far such as extensive management of grassland and the promotion of other biodiversity promoting areas (BPAs) had only limited success. In this context, the Swiss government established in 2001 an additional subsidy to farmers participating in agro-environmental schemes (AES) and applying supplementary management measures promoting biodiversity. One of the most applied management measure in this programme consists in leaving a fraction of about 10% of the surface of extensively managed meadows or pastures uncut or ungrazed to act as a refuge for invertebrates. However evidence for the biological benefits of this measure at large scales as well as in pasture is lacking. We therefore addressed two major questions in this thesis: (1) Does the presence of an uncut or ungrazed grass refuge increase the individual abundance, the communities' evenness and the total species richness of orthopterans in extensively managed meadows and pasture? (2) If so, in which management regime (pasture or meadow) and in which trophic regime (eutrophic or mesotrophic) does the presence of a grass refuge bring the highest benefit for orthopterans? We selected 33 meadows and 26 pastures and analysed the effect of the presence of a grass refuge overall as well as with regard to the management regime and the trophic regime. We compared maximal abundance, total species richness and Pielou's evenness of the orthopteran community of the different categories. Only adult orthopteran individuals were considered. We could demonstrate an increase of an average of 38% additional species in grassland where a refuge was present and we could show that spatial heterogeneity of the vegetation height at the beginning of the season (SHVH1) is related to this result. We were not able to demonstrate any effect of the presence of a grass refuge either on orthopteran evenness or on orthopteran abundance. Finally our results did not allow us to

draw a conclusion about the effect of a grass refuge with regard to the management regime and the trophic regime, but looking at effect size, the presence of a refuge seems to bring the highest benefit for species richness in mesotrophic pasture. This result may be explained by the high level of habitat heterogeneity of this kind of grassland. So we propose to maintain this measure in Swiss AES as it has a real benefit on orthopteran species richness and we strongly support the increase of habitat heterogeneity as a key measure of the restoration of farmland biodiversity. Nevertheless, several elements of the biological mechanism underlying this measure remain unknown and this calls for more investigation, considering in particular that this measure may have negative effects on the field flora also targeted in the conservation of farmland biodiversity.

Keywords: Agro-ecosystem, Agro-environmental schemes, Biodiversity, Grasshoppers, Grassland management, Grass refuge

Résumé

La généralisation des pratiques agricoles intensives et la diminution de l'hétérogénéité d'habitat qu'elle induit sont connues comme des facteurs importants du dramatique déclin de la biodiversité dans les agroécosystèmes qu'on observe depuis les années 1950. Les mesures prises jusqu'à présent pour restaurer la biodiversité des milieux agraires telles que les prairies extensives et l'encouragement d'autres surfaces de promotion de la biodiversité (SPBs) n'ont eu qu'un succès limité. C'est dans ce contexte que le gouvernement suisse a établi en 2001 une subvention supplémentaire pour les paysans participant à sa politique agro-environnementale, en appliquant des mesures supplémentaires pour favoriser la biodiversité. L'une des mesures les plus appliquées dans ce programme consiste à maintenir une fraction non fauchée ou non pâturée d'environ 10% de la surface de la prairie extensive ou du pâturage extensif, agissant comme zone refuge pour les invertébrés. Toutefois, des preuves garantissant un bénéfice biologique d'une telle action à plus grande échelle ainsi que dans les pâturages font défaut. C'est pourquoi nous avons posé deux questions majeures dans ce travail: (1) Est-ce que la présence d'une zone refuge non pâturée ou non fauchée augmente l'abondance individuelle, l'équité des communautés et la richesse spécifique des orthoptères dans des prairies et pâturages extensifs ? (2) Si oui, dans quel type d'utilisation (prairie ou pâturage) et dans quel milieu trophique (eutrophique ou mésotrophe) la présence d'une zone refuge apporte-t-elle le plus grand bénéfice pour les orthoptères ? Nous avons sélectionné 33 prairies et 26 pâturages et avons analysé l'effet de la présence d'une zone refuge en général ainsi qu'en fonction du type d'utilisation et du type de régime trophique. Nous avons comparé l'abondance maximale, la richesse spécifique totale et l'équité de Pielou des communautés d'orthoptères des différentes catégories. Seuls les orthoptères adultes ont été pris en considération. Nous avons pu démontrer une augmentation de 38% d'espèces supplémentaire

en moyenne dans des herbages où une zone refuge est maintenue et nous avons pu montrer que l'hétérogénéité de la hauteur de la végétation au début de la saison est corrélée à ce résultat. Nous n'avons pas pu démontrer un effet de la zone refuge ni sur l'équité, ni sur l'abondance. Finalement, nos résultats ne nous ont pas permis de tirer des conclusions sur l'effet d'une zone refuge en fonction du type d'utilisation et du type de régime trophique, mais en considérant la différence de moyenne, la zone refuge semble apporter le plus de bénéfice pour la richesse spécifique dans les pâturages mésotrophe. Ce résultat peut s'expliquer par la grande diversité d'habitats présents dans ce type d'herbage. Nous proposons donc de maintenir cette mesure dans la politique agro-environnementale suisse puisqu'elle favorise la richesse spécifique, et nous soutenons l'augmentation de l'hétérogénéité des habitats comme une mesure clé de la restauration de la biodiversité dans les agroécosystèmes. Toutefois, plusieurs éléments du mécanisme biologique restent inconnus. Des investigations supplémentaires devraient être entreprises notamment car il se peut que cette mesure ait des effets négatifs sur la flore également visée par la conservation de la biodiversité des agroécosystèmes.