

Quels impacts d'un changement d'entretien du sol sur la biodiversité floristique et les pollinisateurs ?

Eve Durocher, Christophe Schneider, Chantal Rabolin

► **To cite this version:**

Eve Durocher, Christophe Schneider, Chantal Rabolin. Quels impacts d'un changement d'entretien du sol sur la biodiversité floristique et les pollinisateurs ?. Revue des Oenologues et des Techniques Vitivinicoles et Oenologiques, Union nationale des oenologues France Bourgogne-Publications, 2018, pp.63-66. hal-02910000

HAL Id: hal-02910000

<https://hal.inrae.fr/hal-02910000>

Submitted on 31 Jul 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Quels impacts d'un changement d'entretien du sol sur la biodiversité floristique et les pollinisateurs ?

Eve Durocher¹, Christophe Schneider², Chantal Rabolin²

¹ EPLEFPA les Sillons de Haute Alsace, Rouffach

² INRA Colmar, Laboratoire Agronomie Environnement, équipe Agriculture Biodiversité, Services écosystémiques, Evaluation multicritères (AGISEM), Colmar

Introduction

Les vignobles traditionnels conduits en coteaux depuis des siècles ont créé des habitats particuliers, pouvant héberger une faune et une flore rares (Bruggisser *et al*, 2010). Cependant, l'intensification des pratiques agricoles et viticoles, et la simplification des agroécosystèmes, ont mené à un appauvrissement de la biodiversité, menaçant potentiellement la fourniture de services écosystémiques (Fried *et al*, 2008; Le Roux *et al*, 2008; Tschardt *et al*, 2005). Parmi ces services, la pollinisation est primordiale, puisqu'on estime que 84% des espèces cultivées dépendent des pollinisateurs (Gallai *et al*, 2009). La flore spontanée constitue une source de nourriture et un habitat favorable pour les organismes utiles en agriculture, et favorise la présence de pollinisateurs (Petit *et al*, 2011).

Certaines pratiques viticoles, comme le maintien d'un enherbement sur les inter-rangs et/ou le cavillon, peuvent favoriser la biodiversité au sein même d'une parcelle (Sanguankeeo et León, 2011). En Alsace, en 2014, 98% des surfaces viticoles étaient enherbées au moins un inter-rang sur deux, afin de limiter notamment les risques de contamination de la nappe alsacienne par les herbicides (Vericel, 2016; Wilmes, 2014).

Entre 2014 et 2016, le projet « Entretien du sol » a été mené au Domaine de l'Ecole à Rouffach (68), afin de tester un mode de gestion du sol innovant, alternatif au désherbage chimique. Un des objectifs de ce projet était d'évaluer l'influence des pratiques viticoles sur la biodiversité floristique des parcelles viticoles, et la conséquence sur les services écosystémiques rendus par la flore spontanée, ou adventices, notamment la pollinisation. Cette étude permettra de fournir des pistes de pratiques viticoles favorables à la biodiversité floristique et à la pollinisation. Pour cela, un indicateur de pollinisation développé par (Ricou, 2014) a été utilisé. Celui-ci permet d'estimer à partir des espèces florales présentes, la capacité d'une parcelle à attirer des insectes pollinisateurs et à leur fournir des ressources tel que du pollen et du nectar.

Méthodologie :

L'expérimentation du projet « Entretien du sol » a été menée sur une parcelle de Riesling de 0,30 ha, plantée en 1998, et a été différenciée en deux modalités d'entretien du sol à partir

de 2014. La modalité « classique », représentative des pratiques culturelles présentes en Alsace, avec un inter-rang sur deux travaillé et l'autre enherbé, maîtrisé par des fauches. Seul le cavaillon est désherbé chimiquement, à raison de deux traitements par année. L'autre modalité, appelée « pied à pied » (pap) consiste à entretenir le sol de façon mécanique d'un cep à l'autre, un inter-rang sur deux, et de maintenir un couvert herbacé d'un cep à l'autre sur l'autre inter-rang, sans aucune utilisation de désherbant chimique.

Trois suivis floristiques par an ont été effectués entre 2014 et 2016 : mars, mai et fin-juin (R1, R2 et R3). Deux méthodes complémentaires ont été utilisées afin de caractériser la biodiversité floristique (figure 1) (Rabolin et Schneider, 2017). La richesse spécifique totale a été déterminée par la méthode de la « présence-absence ». Sur une zone de 500 m² au centre de chaque modalité, l'ensemble des espèces présentes a été recensé en distinguant trois compartiments distincts : inter-rang travaillé (IR trav), inter-rang enherbé (IR enh) et cavaillon (cav).

En 2015 et 2016, cinq quadrats de 0,5 m² ont été répartis au niveau de deux inter-rangs enherbés de chaque modalité. Dans chaque quadrat, le taux de recouvrement de chaque espèce présente a donc pu être suivi entre mars et fin-juin, ce qui a permis d'identifier les espèces dominantes. Au total, 60 quadrats ont été suivis et analysés.

Pour évaluer la diversité des communautés, l'indice de Shannon a été calculé, celui-ci prenant en compte les deux composantes de la diversité : la richesse spécifique et l'équitabilité de répartition des espèces au sein de la communauté (Faurie, 2011). Cet indice a été calculé pour chaque quadrat puis moyenné à l'échelle de chaque modalité et de chaque date de relevé (R1 / R2 / R3).

Afin de détecter un éventuel effet de l'entretien du sol sur cet indice, une analyse de variance (ANOVA) a été effectuée à l'aide du logiciel R.

Encadré : L'indice de Shannon (H') représente une mesure logarithmique de la diversité des espèces, pondérée par leur abondance relative. Cet indice varie de 0 pour une communauté composée d'une seule espèce à $\log(\text{richesse spécifique})$ pour une communauté où les espèces possèdent les mêmes taux de recouvrement.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

p_i : proportion de l'espèce i

Les dates de floraison des espèces dominantes ont été déterminées à l'aide de la base de données E-flora-sys (Plantureux et Amiaud, 2010). La **valeur pollinisatrice** de chaque espèce, c'est-à-dire son potentiel de pollinisation, a été déterminée à partir de l'agrégation de trois critères, eux-mêmes construits à partir de sous-critères (figure 2). Chaque critère a un poids différent, ainsi, **l'attraction** visuelle d'une fleur a plus d'importance que **l'accessibilité**, qui aura plus de poids que la **récompense** (Ricou *et al*, 2014). Pour chaque espèce végétale, une note est attribuée allant de 0 pour une espèce sans intérêt pour les pollinisateurs, à 10 pour une espèce très mellifère et pollinifère. Le caractère pollinifère d'une espèce correspond à sa capacité à fournir des ressources énergétiques aux pollinisateurs : nectar et pollen (Pernal et

Currie, 2001). L'origan commun (*O. vulgare*), présent dans les parcelles viticoles, possède par exemple une valeur pollinisatrice élevée (5,89) pour les bourdons (figure 3).

Un indice de pollinisation moyen à l'échelle d'un quadrat a été calculé en multipliant le taux de recouvrement de chaque espèce par sa valeur pollinisatrice. Dans ce calcul, on fait l'hypothèse que le taux de recouvrement d'une espèce sera proportionnel à la quantité de fleurs produites et donc à sa valeur pollinisatrice.

Résultats et discussion :

Influence de l'entretien du sol sur la richesse spécifique

Sur l'ensemble des trois années de relevés, 106 espèces ont été recensées, réparties dans 30 familles. Lors des premiers relevés annuels, les Poacées, sont encore au stade plantule et n'ont donc pas pu être déterminées précisément. On notera alors comme suit : Poacées F. pour certaines autres familles, le stade cotylédon était difficilement identifiable, on restera au stade de la famille (F). On note peu de différences entre les modalités : 93 espèces ont été recensées dans la modalité pied à pied (pap) et 94 dans la modalité classique.

Parmi ces espèces, on retrouve des espèces typiques des vignobles comme l'Ornithogale à feuilles étroites (*O. umbellatum*, figure 4), les *Geranium columbinum* et *pyrenaicum*, et le Muscari. On retrouve également quelques espèces considérées comme invasives et/ou concurrentielles comme l'Amarante à feuilles d'armoïse ou l'Erigeron ou le Chénopode blanc (Chambre régionale d'Agriculture de Languedoc Roussillon, 2014).

Cependant, lorsque l'on différencie les résultats par compartiment (cavaillon, inter-rang travaillé, inter-rang enherbé), la différence entre modalités est plus marquée (figure 5). Dans la modalité classique, le nombre d'espèces est très différent selon les compartiments, avec un minimum d'espèces au niveau du cavaillon (53 espèces), contre 60 dans l'inter-rang travaillé et 75 dans l'inter-rang enherbé. Dans la modalité pap, le nombre d'espèces varie peu selon les compartiments, avec un minimum de 61 espèces pour l'inter-rang travaillé et 68 pour l'inter-rang enherbé et le cavaillon.

Ainsi, les deux désherbages chimiques réalisés sur le cavaillon dans la modalité classique ont pour effet de diminuer fortement la richesse spécifique. Au contraire, dans la modalité pied à pied, le cavaillon est géré à moitié par des fauches et à moitié par du travail du sol, permettant d'obtenir un nombre d'espèces comparable à l'inter-rang enherbé.

Influence des fauches sur la diversité spécifique

L'indice de Shannon moyen (2015-2016), calculé dans l'inter-rang enherbé, et qui prend en compte le taux de recouvrement des espèces, est plus faible pour la modalité pap par

rapport à la modalité classique (1,61 contre 1,87). Ceci indique une prédominance de certaines espèces en pap, et donc une diminution de la diversité spécifique.

L'écart constaté peut s'expliquer par les modalités d'entretien de l'enherbement différentes. Dans la modalité pied à pied, le couvert herbacé de l'IR enh arrive jusqu'au pied de la vigne, contrairement à la modalité classique, où le cavaillon est désherbé chimiquement. Ainsi, afin d'éviter une compétition trop importante, l'IR enh de la modalité pap subi une fauche supplémentaire par année par rapport à l'IR enh de la modalité classique. Cette perturbation supplémentaire n'a donc pas eu d'effet sur le nombre d'espèces mais sur leur répartition. Les fauches plus fréquentes ont favorisé les espèces les plus adaptées comme les Poacées et les espèces traçantes (Ricou, 2014).

Espèces dominantes

Sur les années 2015 et 2016, le suivi des quadrats a permis de mettre en évidence les cinq espèces dominantes, la famille des Poacées (*Poacea* F.), le Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), le Trèfle blanc (*Trifolium repens*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*) et le Pissenlit (*Taraxacum officinale*). Leur port végétatif en rosette, traçant ou en touffe, leur permet d'être moins sensibles aux coupes fréquentes (Fried, 2012). Ces espèces sont présentes dans 43 à 100% des quadrats et occupent en moyenne entre 4,8 et 39,7% de la surface des quadrats. Les 31 autres espèces occupent en moyenne moins de 10% de la surface du quadrat.

On note cependant que ces espèces dominantes sont plus équitablement réparties dans les quadrats de la modalité classique, alors que les quadrats de la modalité pap sont dominés par *T. repens*, et les Poacées, au détriment de *T. officinale*. Cette espèce favorisant la multiplication par semis plutôt que la multiplication végétative, les fauches plus fréquentes ne lui permettraient pas d'arriver à floraison et de produire des graines.

Estimation des valeurs pollinisatrices moyennes par modalité

Les cinq espèces dominantes possèdent des valeurs pollinisatrices très contrastées (figure 6). Les deux espèces de Poacées ont une valeur de 1, *P. lanceolata* a une valeur intermédiaire (3,58) et seules les deux espèces de Fabacées, *T. officinale* et *T. repens* présentent des caractéristiques intéressantes pour les pollinisateurs avec des valeurs au-dessus de 6. La pollinisation des Poacées étant anémophile, elles représentent peu d'intérêt pour les pollinisateurs (Decourtye *et al*, 2007).

L'évolution de la valeur pollinisatrice moyenne d'un quadrat a été représentée en 2015 (figure 7). Pour les deux modalités, cette valeur augmente au cours de l'année, du fait de la diminution du recouvrement des Poacées, au profit des Astéracées et des Fabacées, plus intéressantes du point de vue de la pollinisation. Cependant, la forte variabilité entre

quadrats ne permet pas de différencier les modalités classique et pap du point de vue de leur valeur pollinisatrice théorique, ni en 2015, ni en 2016.

Sur la figure 8, les dates de fauches réalisées en 2015 et 2016, dans les modalités pap et classique ont été superposées aux périodes de floraison de trois espèces dominantes. Les pollinisateurs sont considérés actifs de mars à octobre (Schneller, 2011). Deux espèces intéressantes du point de vue de la pollinisation ont également été ajoutées : *Echium vulgare* et *Sonchus sp.* Ces deux espèces fleurissent à partir de juin et se multiplient préférentiellement par semis.

Or, trois à quatre fauches se succèdent à partir du mois de juin, avec peu de temps entre deux fauches, particulièrement dans la modalité pap. Au total, 19 espèces possèdent des valeurs pollinisatrices assez élevées (supérieures à 6) et fleurissent à partir de la mi-mai et sont donc également potentiellement plus affectées par les fauches.

La phase de croissance jusqu'à la floraison est celle demandant le plus d'énergie à l'espèce (Ricou, 2014). Ainsi, après chaque fauche, l'espèce remobilise ses ressources et est donc potentiellement plus concurrentielle vis-à-vis de la vigne. Plus l'intervalle entre deux fauches est étroit, moins l'espèce a de temps pour remobiliser ses ressources et arriver à floraison. De plus, plus le nombre de fauches successives augmente, plus les probabilités d'arriver à floraison sont faibles. Ainsi, la probabilité de production de semences est fortement réduite, l'espèce a donc peu de chance de se propager l'année suivante.

Conclusion et perspectives

Les suivis floristiques ont mis en évidence peu de différence en terme de nombre d'espèces entre les deux modalités mais une répartition différente de la dominance. En terme de valeur pollinisatrice, les deux modalités présentent des espèces intéressantes appartenant aux Fabacées et Astéracées, mais la floraison peut être compromise par des fauches trop fréquentes. Le nombre de fauches plus important dans la modalité pap peut avoir un effet négatif sur la diversité spécifique à moyen terme, et sur les probabilités de survie des espèces les plus intéressantes pour les pollinisateurs.

Dans cet article, nous nous sommes uniquement intéressés au service de pollinisation et pas à d'autres comme l'apport d'azote (répartition des Fabacées), la structuration du sol (type de racine), le biocontrôle ... D'où l'importance de maintenir une diversité d'espèces végétales apportant des fonctions différentes dans l'écosystème. Enfin, ces valeurs pollinisatrices sont valables pour les abeilles sauvages et domestiques, or d'autres pollinisateurs comme les syrphes, les bourdons et les lépidoptères peuvent y contribuer. L'effet de l'entretien du sol sur les communautés floristiques et leurs assemblages pouvant se révéler sur plusieurs années, il est nécessaire de poursuivre les relevés sur le long terme.

Remerciements :

Les auteurs souhaitent remercier le Domaine de l'Ecole, pour leur participation au projet Entretien du sol et leur mise à disposition EPLEFPA les Sillons de Haute Alsace, pour la mise à disposition de la parcelle expérimentale.

Bibliographie

- Bruggisser O.T., Schmidt-Entling M.H., Bacher S., 2010. Effects of vineyard management on biodiversity at three trophic levels. *Biological Conservation*, 143, 1521-1528.
- Chambre régionale d'Agriculture de Languedoc Roussillon, 2014. Note régionale entretien des sols. Consultable : http://www.vignevin-lr.com/fileadmin/users/ifv-lr/Recherche_et_Experimentation_hrt/Actualites/2014/Note_regionale_Entretien_des_sols_2014versiondefinitive.pdf [Consulté le 23 mars 2018].
- Decourtye A., Lecompte P., Pierre J., Chauzat M.-P., Thiébeau P., 2007. introduction de jachères florales en zones de grandes cultures : comment mieux concilier agriculture, biodiversité et apiculture ? *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 24.
- Faurie C., 2011. *Ecologie: Approche scientifique et pratique*. Lavoisier, 531 p.
- Fried G., 2012. Flore adventice des vignes: éléments de reconnaissance, réponses aux pratiques et services écologiques. Consultable : <http://docplayer.fr/20450857-Flore-adventice-des-vignes-elements-de-reconnaissance-reponses-r-aux-pratiques-et-services-ecologiques.html> [Consulté le 22 mars 2018].
- Fried G., Chauvel B., Reboud X., 2008. Evolution de la flore adventice des champs cultivés au cours des dernières décennies : vers la sélection de groupes d'espèces répondant aux systèmes de culture. *Innovations agronomiques*, 3, 15-26.
- Gallai N., Salles J.-M., Settele J., Vaissière B.E., 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68, 810-821.
- Le Roux X. et al, 2008. *Agriculture et biodiversité: des synergies à valoriser*. Rapport final. INRA, Consultable : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01173713/> [Consulté le 24 juillet 2017].
- Pernal S.F., Currie R.W., 2001. The influence of pollen quality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera* L.). *Behav Ecol Sociobiol*, 51, 53-68.
- Petit S., Boursault A., Guilloux M.L., Munier-Jolain N., Reboud X., 2011. Weeds in agricultural landscapes. A review. *Agronomy Sust. Developm.*, 31, 309-317.
- Plantureux S., Amiaud B., 2010. e-FLORA-sys, a website tool to evaluate the agronomical and environmental value of grasslands. In Kiel (Allemagne).
- Rabolin C., Schneider C., 2017. Les bordures de parcelle comme moyen pour protéger la biodiversité dans le vignoble ? *La Revue des Œnologues*, 13-15.
- Ricou C., 2014. Conception d'un indicateur prédictif évaluant les effets des pratiques agricoles sur la diversité floristique et ses services en grandes cultures à l'échelle de la bordure de champ. Université de Lorraine, Nancy. 219 p. Consultable : <http://www.theses.fr/2014LORR0107> [Consulté le 2 août 2017].

- Ricou C., Schneller C., Amiaud B., Plantureux S., Bockstaller C., 2014. A vegetation-based indicator to assess the pollination value of field margin flora. *Ecological Indicators*, 45, 320-331.
- Sanguaneko P.P., León R.G., 2011. Weed management practices determine plant and arthropod diversity and seed predation in vineyards. *Weed Research*, 51, 404-412.
- Schneller C., 2011. Développement et validation d'un indicateur de la valeur pollinisatrice des bordures en grandes cultures. ENSAIA, Nancy. 68 p. Consultable : <http://lae.univ-lorraine.fr/themes-de-recherche/agriculture-durable/recherche/> [Consulté le 13 mars 2018].
- Tscharntke T., Klein A.M., Kruess A., Steffan-Dewenter I., Thies C., 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters*, 8, 857-874.
- Vericel G., 2016. Evaluation des modifications de pratiques de gestion de l'azote et d'utilisation des produits phytosanitaires des viticulteurs de Vigne eau et terroirs - 2015. ARAA, Consultable : <http://www.araa-agronomie.org/infos-pratiques/documentation.html> [Consulté le 28 avril 2017].
- Wilmes C., 2014. Un désherbage mécanique sur vigne qui progresse au delà des producteurs bio. Agreste. Consultable : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/R4214A15.pdf> [Consulté le 19 juillet 2017].