

Innovations couplées actuelles pour des systèmes agricoles sans glyphosate

Priscila Duarte MALANSKI^{a*}, Bruno CHAUVEL^b, Marie THIOUET-SCHOLTUS^a, Chloé SALEMBIER^c

^aINRAE, Université de Lorraine, UMR LAE, Colmar, France

^bINRAE, Institut Agro, Université de Bourgogne-Franche-Comté, Dijon, France

^cINRAE, AgroParisTech, Université Paris Saclay, UMR SADAPT, Palaiseau, France

*Corresponding author: priscilamalanski2@gmail.com

Description du contexte agricole et question de recherche : La réduction de l'utilisation des pesticides tels que le glyphosate est un défi majeur pour soutenir la transition agroécologique et la résilience des systèmes agricoles. Cependant, les politiques et les scientifiques affirment que dans certaines situations, qu'ils décrivent comme des « impasses », la réduction de l'utilisation du glyphosate est particulièrement difficile en raison de barrières structurelles (Reboud et al., 2017). Notre objectif était de mettre en lumière les innovations des agriculteurs - en se focalisant sur les techniques, les équipements et l'action collective - pour réduire l'usage du glyphosate dans deux situations dites d'« impasses » : le vignoble en pente et système de grandes cultures sans labour.

Méthode et contexte théorique : Nous avons adapté une méthode de suivi de l'innovation dans les exploitations agricoles (Salembier et al., 2021) : (i) nous avons identifié 16 cas en explorant des bases de données, la presse agricole professionnelle et en contactant des organismes de développement. (ii) Nous avons réalisé des entretiens semi-directifs avec des agriculteurs au sujet de l'innovation. (iii) Nous avons analysé la nature systémique de l'innovation grâce à une analyse inductive de chaque cas, en nous appuyant sur les concepts d'innovation couplée (Meynard et al., 2017) et de logique d'action (Salembier et al., 2021). (iv) Nous avons construit des typologies grâce à une analyse croisée des cas.

Résultats et discussion : Trois résultats majeurs ont émergé :

(i) **Nous avons caractérisé cinq types d'innovation sur l'action collective** qui ont soutenu l'accès des agriculteurs aux leviers clés de la gestion des adventices : 1) le partage des ressources (ex. équipement, terre, troupeau) ; 2) le partage du travail (ex. employé partagé) ; 3) le partage des décisions techniques de gestion (ex. décision collective dans une rotation commune des cultures) ; 4) le développement d'une nouvelle ressource (ex. auto-construction d'un équipement adapté aux vignobles en pente) ; 5) l'accès aux services agricoles. Cette typologie corrobore les résultats de Lucas et al. (2018).

(ii) **Nous avons identifié trois types d'innovation sur les équipements** pour réaliser la gestion des adventices : 1) l'utilisation flexible d'un équipement (par exemple, un semoir pour semer sur de la paille et sur des couverts) ; 2) la combinaison d'équipements pour effectuer deux tâches en même temps ; 3) la conception et la construction d'un nouvel équipement (par exemple, un outil de fauchage sous la vigne pour les vignobles en terrasses).

(iii) **Nous avons identifié 3 types d'innovations couplées.**

Dans le vignoble: i) la gestion des plantes vivaces sur les pentes modérées à fortes (>30%), qui est basée sur un travail du sol fréquent, en utilisant des combinaisons d'équipements (5 cas) ; ii) la gestion des plantes vivaces sur les vignobles à forte pente (30%) en couvrant le sol dans les inter-rangs et en employant un travail du sol modéré sous la vigne, qui implique un équipement et/ou une main-d'œuvre partagée (2 cas) ; et iii) la gestion des mauvaises herbes dans les vignobles en terrasses (30-40%) tout en limitant l'érosion et en atténuant les défis associés au travail sur les pentes fortes, grâce à l'utilisation d'équipements auto-construits et partagés (2 cas).

Dans les systèmes de culture: i) coordination de la gestion des cultures et du bétail, ce qui a impliqué quelques interventions sur le terrain pour la gestion des mauvaises herbes tout en contribuant à l'alimentation du bétail (par exemple, le pâturage sur des cultures de couverture) et à la réduction des coûts (3 cas) ; ii) minimisation de l'impact nuisible des mauvaises herbes par la diversification accrue de la rotation des cultures, le partage de l'équipement et/ou de la main-d'œuvre (2 cas) ; iii) élimination des mauvaises herbes dans les monocultures par l'utilisation d'équipement de précision, ainsi que la mise en commun de la main-d'œuvre (2 cas).

Nos résultats enrichissent la littérature sur l'innovation couplée dans les stratégies de gestion des adventices (Boulestreau et al., 2022), et fournissent des preuves sur la façon dont ces innovations systémiques fonctionnent pour résoudre les problèmes techniques et organisationnels, ce qui a permis aux agriculteurs de gérer les adventices et les cultures de couverture dans des situations considérées comme fortement dépendantes du glyphosate dans des situations d'« impasse ». Les innovations identifiées pourraient inspirer d'autres agriculteurs engagés dans la reconception de leurs systèmes agricoles pour s'affranchir du glyphosate.

Mots clés : équipement ; action collective ; système technique ; glyphosate ; reconception.

References

- Boulestreau Y. et al. (2022) Agric. Syst. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103354>
Lucas V. et al. (2018) Journées de recherches en sciences sociales. Nantes, France, p 30
Meynard J.-M. et al. (2017) Agric. Syst. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.08.002>
Reboud et al. (2017) Rapport Inra à la saisine Ref TR507024." INRA, Paris, 85 pages.
Salembier C. et al. (2021) Agron. Sustain. Dev. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00713-z>

Current coupled innovations for glyphosate-free agricultural systems

Priscila Duarte MALANSKI^{a*}, Bruno CHAUVEL^b, Marie THIOUET-SCHOLTUS^a, Chloé SALEMBIER^c

^aINRAE, Université de Lorraine, UMR LAE, Colmar, France

^bINRAE, Institut Agro, Université de Bourgogne-Franche-Comté, Dijon, France

^cINRAE, AgroParisTech, Université Paris Saclay, UMR SADAPT, Palaiseau, France

*Corresponding author: priscilamalanski2@gmail.com

Context description and research question: Reducing pesticide use such as glyphosate, is a key challenge to support agroecological transition and resilience of farming systems. However, politicians and scientists argue that in certain situations, which they describe as "dead-ends", reducing glyphosate use is particularly difficult because of structural barriers. Then, our aim was to shed light on innovations from farmers – focus on technics, equipment and collective action - to reduce the use of glyphosate in two "dead-ends" situations: slopping vineyard and low-till cropping system.

Method and theoretical background: We adapted a tracking on-farm innovation method (Salembier et al., 2021): (i) We identified 16 cases through exploring databases, professional agriculture press, and contacting extension agencies. (ii) We performed semi-structured interviews with farmers about innovation. (iii) We analyzed the systemic nature of innovation thanks to an in-depth inductive analysis of each case, relied on the concepts of coupled innovation (Meynard et al., 2017) and of action logic (Salembier et al., 2021). (iv) We built typologies through a analysis of the case studies.

Results and discussion: Three major results emerged:

(i) **We characterized five types of innovation on collective action** that supported farmers' access to key levers in weed management: 1) sharing resources (e.g. equipment, land, herd); 2) sharing labor (e.g. shared employee); 3) sharing technical management decision (e.g. collective decision in a common crop rotation); 4) developing a new resource (e.g. self-building an equipment adapted to slopping vineyards); 5) accessing agricultural services. This typology corroborates and enhances the findings of Lucas et al. (2018).

(ii) **We identified three types of innovation on equipment** to perform weed management: 1) flexible use of an equipment (e.g. a seed drill for sowing on straw and on cover crops); 2) combining equipment to perform two tasks at the same time; 3) designing and building a new equipment (e.g. under-vine mowing tool for terraced vineyard).

(iii) **We identified 3 types of coupled innovations.**

In vineyard: i) managing perennials on moderate to steep slopes (>30%), which is based on frequent tillage, using combinations of equipment (5 cases); ii) managing perennials on steep slope vineyards (30%) by covering the soil in inter-rows and employing moderate tillage under vine, which involves shared equipment and/or workforce (2 cases); and iii) weed management in terraced vineyards (30-40%) while limiting erosion and mitigating the challenges associated with working on steep slopes, through the use of self-built and shared equipment (2 cases).

In cropping system: i) coordinating management of crops and livestock, which involved a few field interventions for weed management while also contributing to livestock feeding (e.g., grazing on cover crops) and cost reduction (3 cases); ii) minimizing the harmfulness impact of weeds through the increase diversification of crop rotation, sharing equipment and/or workforce (2 cases); iii) eliminating weed in monoculture by employing precision equipment, as well as pooling workforce (2 cases).

Our findings enrich the literature on coupled innovation in weed management strategies (Boulestreau et al., 2022), and it provides evidence on how these systemic innovations work to address technical and organizational issues, which allowed farmers to manage weeds and cover crops in situations considered as strongly dependent on glyphosate in "dead-ends" situations. The innovations identified could inspire other farmers engaged in the redesign of their farming systems to be free from glyphosate.

Keywords: equipment; collective action; technical system; glyphosate; redesign.

References

- Boulestreau Y. et al. (2022) Agric. Syst. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103354>
Lucas V. et al. (2018) Journées de recherches en sciences sociales. Nantes, France, p 30
Meynard J.-M. et al. (2017) Agric. Syst. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.08.002>
Reboud et al. (2017) Rapport Inra à la saisine Ref TR507024." INRA, Paris, 85 pagesp.
Salembier C. et al. (2021) Agron. Sustain. Dev. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00713-z>