

# L'introduction d'animaux en vergers et en vignes : une solution agroécologique pour gérer l'enherbement et les bioagresseurs ?

Frédérique Angevin<sup>1</sup>, René Baumont<sup>2</sup>, Arnaud Dufils<sup>3</sup>, Gentiane Maillet<sup>4</sup>, Jean-Louis Peyraud<sup>5</sup>, Sonia Ramonteu<sup>6</sup>

<sup>1</sup> : INRAE, UR Info&Sols, Orléans, France, GIS Grandes Cultures	<sup>3</sup> : INRAE, UR Ecodéveloppement, Avignon, France, GIS Fruits	<sup>5</sup> : INRAE, UMR PEGASE, Saint-Gilles, France, GIS Avenir Elevages
<sup>2</sup> : INRAE, UMR Herbivores, Saint-Genès-Champagnelle, France, GIS Avenir Elevages	<sup>4</sup> : ACTA, GIS Avenir Elevages, Grandes Cultures, Fruits et PIClég	<sup>6</sup> : ACTA, RMT SPICEE

## INTRODUCTION

On observe sur le terrain comme dans la littérature scientifique un regain d'intérêt pour les systèmes connectant cultures et élevages en raison de leurs bénéfices environnementaux potentiels (Martin et, 2016), tel que, par exemple, la réduction des traitements phytosanitaires (Mischler et al, 2020). En vergers ou vignes, une des manières de connecter cultures et élevages est d'introduire des animaux sur les parcelles, soit à l'échelle de l'exploitation, soit via des coopérations entre éleveurs et agriculteurs à l'échelle de plusieurs exploitations ou d'un petit territoire. Une étude menée en France par Paut et al. (2021) sur 34 fermes a montré qu'un des intérêts majeurs d'introduire des animaux dans les vergers serait de faciliter la gestion de l'enherbement et donc de réduire l'utilisation d'herbicides ainsi que le travail du sol.

La régulation des ravageurs, comme les insectes ou rongeurs, est aussi une source de motivations pour les arboriculteurs. Par ailleurs, les animaux pourraient également contribuer à limiter la propagation des maladies en assainissant le verger par la consommation des feuilles et fruits tombés au sol. Cependant, la présence d'animaux dans les vergers ou les vignes peut également entraîner des risques pour les sols (tassement ou création d'ornières) et pour les cultures (consommation des fruits, feuilles ou bourgeons, écorçage). Toutefois, cette pratique n'a pas encore fait l'objet de beaucoup d'expérimentations et très peu de références techniques sont disponibles concernant les services ou les disservices rendus par cette reconnexion végétale/animale. L'objectif de notre étude, est de faire une synthèse des données disponibles sur les effets de l'introduction de différentes espèces animales (ovins, caprins, bovins, volailles, cochons et lapins). Le but est, pour chacune de ces espèces, d'analyser les services rendus en termes de gestion de l'enherbement, des ravageurs et des maladies des cultures, et les disservices en termes de dommages causés au sol et aux cultures.

## MATERIEL ET METHODES

### Collecte des données :

Nous avons collecté 66 documents identifiés selon différents moyens de recherche : interrogations des bases de données bibliographiques, livrables de projets de R&D, réseaux sociaux, transmissions par les pairs, recherche à l'aide d'un outil de veille mis en œuvre à INRAE (CIKISI), et entretiens avec des experts.

### Nature des documents :

Les documents collectés ont été classés en 6 catégories : les études scientifiques, les études techniques, les témoignages, les « fermoscopies », les communications institutionnelles et les comptes-rendus d'entretiens.

### Répartition géographique :

37 documents proviennent de France Métropolitaine, 3 de Martinique, 8 d'Europe (hors France), 17 d'autres zones géographiques et 1 fait un état des lieux à l'échelle mondiale.

Les productions agricoles concernées par notre étude sont les suivantes :

- Productions végétales : vignes et vergers
- Productions animales : ovins, bovins, caprins, poules et poulets, oies, pintades, canards, cochons et lapins.

### Décompte des documents :

Pour chacune des espèces animales étudiées, en vignes et en vergers, nous avons comptabilisé le nombre de documents mentionnant l'impact de l'introduction d'animaux sur la gestion de l'enherbement, la gestion des ravageurs et la gestion des agents pathogènes (voir tableau 1).

*Tableau 1 : Nombre de documents mentionnant des effets sur l'enherbement, les ravageurs et les agents pathogènes par espèce animale en vergers (Ve) et en vignes (Vi).*

	Enherbement		Ravageurs		Agents pathogènes		Toutes catégories confondues	
	Ve	Vi	Ve	Vi	Ve	Vi	Ve	Vi
<b>Bovins</b>	11	1	4	0	1	1	11	1
<b>Ovins</b>	24	15	13	0	12	1	26	15
<b>Caprins</b>	7	0	0	0	0	0	7	0
<b>Poules et poulets</b>	14	2	13	1	3	0	16	3
<b>Oies</b>	8	1	7	1	2	0	8	1
<b>Pintades</b>	5	0	4	1	0	0	6	1
<b>Canards</b>	2	0	1	2	0	0	2	2
<b>Cochons</b>	8	2	4	0	3	1	8	2
<b>Lapins</b>	5	0	1	0	2	0	5	0

# INTRODUIRE DES ANIMAUX POUR GÉRER L'ENHERBEMENT

Des animaux efficaces pour gérer l'enherbement et présentant peu de risques pour les cultures et les sols

- Les ovins :

La pratique du pâturage des vergers et des vignes par des ovins est très ancienne dans de nombreux pays dans le monde. Plusieurs témoignages d'agriculteurs attestent que l'introduction des moutons dans les vergers ou les vignes peut être une solution efficace pour gérer l'enherbement et certaines études ont montré que cela pouvait effectivement contribuer à réduire l'usage des herbicides. Malgré ces avantages, les ovins peuvent endommager les branches basses et les troncs des arbres, notamment en se frottant à la végétation et, en consommant les feuilles, les bourgeons voire les fruits. Les agriculteurs déplorent un manque de références techniques sur les bonnes pratiques à mettre en place.

- Les oies :

Les oies sont herbivores et peuvent consommer jusqu'à 1 kg d'herbe par jour. En comparaison avec des ovins, les oies présentent l'avantage de moins tasser le sol et de ne pas écorcer ou consommer les feuilles ou les fruits des arbres. Cependant, elles ont des préférences alimentaires à l'origine de l'apparition de zones de refus, nécessitant des méthodes complémentaires de désherbage.

- Les poules et poulets :

L'introduction de poules ou poulets pour gérer l'enherbement semble moins efficace que celle des oies. Ils ne consomment que 60 g d'herbe par jour. Pour certains agriculteurs, les poules permettraient juste de compléter le désherbage mécanique. De plus, certains affirment être réticents à les utiliser car elles peuvent endommager le sol et la bande enherbée par leurs grattages. En comparaison des oies, elles ont toutefois l'avantage d'être moins sélectives sur leur alimentation et de laisser moins de refus.

- Les bovins :

Traditionnellement utilisés dans les pré-vergers mais aussi dans les plantations de cocotiers, les bovins semblent être moins communément utilisés que les petits ruminants car ils vont provoquer un tassement des sols plus marqué. Du fait de leur taille plus importante, ils sont moins adaptés aux vergers basse-tiges à forte densité de plantation.

- Les lapins :

Des agriculteurs ont mentionné l'intérêt d'utiliser des lapins pour la gestion de l'enherbement. Le projet de recherche LAPOESIE, lancé en 2020 par INRAE s'est intéressé à l'impact de l'introduction de lapins sur la gestion de l'enherbement en vergers de pommiers. Les lapins ont été très efficaces pour gérer l'enherbement sur le rang. Les arbres étaient équipés de manchons pour éviter les écorçages ce qui s'est avéré efficace.

Des animaux efficaces pour gérer l'enherbement mais présentant trop de risques pour les cultures et les sols

- Les caprins :

Plusieurs études et témoignages d'agriculteurs attestent qu'introduire des chèvres dans les vergers pourrait être une solution efficace pour gérer l'enherbement. Cepen-

dant, cette pratique est peu commune en raison des dégâts importants que les chèvres peuvent causer aux arbres en consommant l'écorce, les branches ou les feuilles. En effet, les caprins sont davantage susceptibles de prendre appui sur les arbres que les ovins pour se nourrir des feuilles. Des agriculteurs affirment que les chèvres sont particulièrement déconseillées dans les jeunes vergers qu'elles pourraient détruire. De même, des viticulteurs attestent que les chèvres s'attaqueraient au bois de la vigne.

- Les cochons :

Des agriculteurs ont noté que les cochons ont un effet positif sur le contrôle de l'enherbement en broutant l'herbe. Toutefois, de par leur comportement naturel de fouissage du sol, les cochons sont à l'origine de la formation de trous et d'ornières dans les parcelles, rendant difficile la circulation des engins agricoles, ce qui est perçu comme une contrainte majeure pour les arboriculteurs. Des études scientifiques confirment que les porcs pourraient être utilisés de manière efficace pour gérer l'enherbement mais qu'ils peuvent entraîner des dégâts au sol et aux racines des arbres par leur activité de fouissement. Une alternative innovante, développée par certains viticulteurs serait d'utiliser des cochons nains qui ne mangeraient que l'herbe et ne s'attaqueraient pas aux fruits (voir tableau 2).

*Tableau 2 : Effets de l'introduction d'animaux sur l'enherbement et les possibles dégâts sur le sol et les arbres.*

Effets de l'introduction d'animaux sur le système de culture	Moutons	Vaches	Poules	Oies	Lapins	Chèvres	Cochons
Consommation d'herbe	37	12	14	9	5	7	10
Exploration de la parcelle	37	12	14	9	5	7	10
Apparition de refus	14	1	3	3	1		
Diversité floristique	3		2	2			
Apparition de sol nu	2		(?) 4				
Effeuillement des vignes	2						
Dégâts sur les racines			(?) 3				7
Ecorçage ou picorage	17	2	(?) 6	3	2	3	
Dégâts sur les branches	18	4	3	3		5	
Consommation des bourgeons, feuilles, fruits	20	4	(?) 7	3		5	2
Frottement sur le tronc	4	2	(?) 4	2			
Perchage			2				
Dégâts sur les sarments	1					1	1
Tassement, ou création d'ornières	13	4	2	1		2	7
Amélioration de la fertilité du sol	1		3				
Dommages sur les fruits	1		(?) 2				
Dégâts sur les jeunes plants	5	1	3	2		1	
Surfertilisation locale	2						

**Légende pour tableaux 2, 3, 4, 5 et 6 :**

 Effets très positifs	 Effets négatifs	 Absence d'effets
 Effets positifs	 Effets très négatifs	 Effets inconnus

 Absence de documents

37 Nombre de documents

(?) Hypothèse de l'effet à confirmer

# INTRODUIRE DES ANIMAUX POUR GÉRER LES RAVAGEURS ET LES MALADIES

(VOIR TABLEAU 3)

## Des animaux pour gérer les rongeurs

- Destruction des galeries par le piétinement :**

Certains animaux tels que les moutons ou les vaches peuvent détruire les galeries des rongeurs (mulot, souris et campagnols) en les piétinant. Les cochons peuvent également détruire les galeries soit par piétinement soit en fouillant le sol. L'efficacité de cette technique est toutefois variable et dépend de la conduite technique de l'élevage. Pour gérer efficacement le campagnol, il est recommandé d'effectuer un pâturage libre permanent : c'est à dire sur l'ensemble des parcelles sans constitution de parcs, où les animaux ont accès aux vergers tout au long de l'année hormis pendant les récoltes.

- Autres effets mentionnés par les agriculteurs :**

En gérant l'enherbement, les moutons réduiraient la couverture végétale qui abrite les rongeurs de la prédation naturelle des renards ou rapaces. Les cochons pourraient aussi avoir un effet très important sur les populations de rongeurs car ils s'en nourrissent. Cependant, selon les périodes de l'année et l'espèce animale, l'efficacité n'est pas systématique sur les campagnols.

## Des animaux pour gérer les insectes et autres invertébrés

- Consommation d'insectes et de mollusques :**

Différentes études citent l'intérêt d'utiliser des volailles insectivores (poules, poulets et pintades) en vergers ou en vignes car elles consomment insectes (larves, adultes) et mollusques. L'utilisation de poules pourrait par exemple permettre de diminuer les populations de mouches de la pêche ou de mouches de l'olive. Certaines études s'interrogent toutefois sur l'efficacité de cette technique qui ne permettrait pas toujours de réduire les populations d'insectes de manière significative. Les oies, strictement herbivores, seraient quant à elle inefficaces pour gérer les insectes. Quelques études se sont intéressées à d'autres animaux (vaches et cochons) mais elles ne semblent pas montrer d'effet réel sur le contrôle des ravageurs via leur consommation.

- Consommation de fruits infestés tombés au sol :**

Les animaux peuvent jouer un rôle prophylactique non négligeable en consommant les fruits tombés au sol, porteurs de larves de ravageurs comme le carpocapse du pommier, la mouche des fruits ou le charançon de la prune. Cette consommation de fruits est importante pour les moutons, les vaches et les cochons et est plus faible pour les volailles.

- Autres effets :**

D'autres effets ont été rapportés dans certaines études. Par exemple, les moutons pourraient permettre de limiter l'impact de la cochenille et du puceron lanigère en se frottant le long des troncs.

Des études sur les volailles ont par ailleurs montré que la présence des animaux pourrait diminuer la diversité des insectes en modifiant le biotope par la suppression de l'enherbement. Enfin, il semblerait que l'accumulation de matière organique dans les systèmes pâturés par des moutons permette de diversifier la communauté des né-

matodes entraînant alors une régulation biologique des nématodes phytopathogènes par d'autres espèces de nématodes dans des vergers de châtaigniers.

Tableau 3 : Effets de l'introduction d'animaux sur les ravageurs.

Effets de l'introduction d'animaux sur le système de culture	Moutons	Vaches	Poules	Oies	Pintades	Canards	Cochons	
Rongeurs	Destruction des galeries par le piétinement	5	1				(?) 2	
	Destruction des galeries en fouillant le sol						(?) 2	
	Consommation de rongeurs						(?) 2	
	Réduction de la couverture végétale qui abrite les rongeurs	2	1				(?) 1	
	Réduction de la prédation naturelle des rongeurs par l'emploi de clôtures			1				
Insectes / autres invertébrés	Consommation d'insectes, larves ou mollusques		2	(?) 13	4	4	2	(?) 1
	Consommation de fruit infestés	(?) 9	2	(?) 8	(?) 6	(?) 2	1	(?) 4
	Perturbation des insectes par frottements sur troncs	2						
	Perturbation de l'habitat des insectes et du microclimat			1	1	1		
	Régulation biologique des communautés de nématodes	1						
Apparition d'insectes ravageurs vivant dans les déjections		1						

## Des animaux pour gérer les maladies

- Consommation ou piétinement des fruits pourris ou de feuilles contaminées :**

En consommant ou en dégradant physiquement les fruits et les feuilles tombées au sol, les animaux peuvent contenir le développement de certaines maladies telles que la tavelure ou la moniliose. Toutefois, les effets du pâturage sur la réduction de l'inoculum de la tavelure restent à démontrer et sont difficilement quantifiables car pour que l'inoculum soit entièrement détruit, il faudrait que les animaux soient présents sur la parcelle dès la chute des feuilles pour en dégrader une majorité. Une autre hypothèse soulevée est que le pâturage des animaux aurait un effet bénéfique supplémentaire du fait du dépôt d'urine sur les feuilles car celle-ci accélérerait leur décomposition.

- Consommation ou taille des branches basses :**

Des arboriculteurs formulent l'hypothèse qu'en consommant les branches basses les moutons favorisent la circulation de l'air dans le verger, ce qui réduit l'accumulation d'humidité et donc le risque de maladies fongiques, telle que la tavelure. La taille des branches situées à moins d'un mètre du sol pour favoriser le passage des moutons entraîne également une meilleure ventilation du verger. De plus, une taille suppressive des branches basses diminue la probabilité de développement de contaminations issues des projections de spores depuis la litière de feuilles au sol. En vignes, les moutons peuvent également jouer un rôle prophylactique. En effeuillant les vignes, ils permettent d'exposer les grains de raisin au soleil et à l'air ce qui limite la contamination par le mildiou. (voir tableau 4).

Tableau 4 : Effets de l'introduction d'animaux sur les agents pathogènes.

Effets de l'introduction d'animaux sur le système de culture	Moutons	Poules	Oies	Cochons	Lapins
Réduction de l'inoculum par piétinement ou consommation des feuilles ou fruits tombés au sol	(?) 9	(?) 3	(?) 2	(?) 4	(?) 2
Réduction de l'inoculum par la dégradation de la litière de feuilles grâce à l'urine	(?) 1	(?) 1	(?) 1	(?) 1	(?) 1
Amélioration du microclimat par la suppression des branches basses	5				
Diminution du risque de projections des ascospores due à la suppression des branches basses	2				
Amélioration du microclimat par effeuillage des sarments	1				

Tableau 5 : Effets de l'introduction d'animaux d'espèces peu étudiées.

Effets de l'introduction d'animaux sur le système de culture	Pintades	Dindes	Canards	Lapins	Cheval
<b>Enherbement</b>					
Consommation d'herbe	5	1	(?) 2	5	1
Exploration de la parcelle	(?) 5	1	(?) 2	5	1
Apparition de refus	2	1	(?) 2	1	
Diversité floristique					
Apparition de sol nu					
Effeuillage des vignes					
<b>Ravageurs</b>					
Destruction des galeries par le piétinement					
Destruction des galeries en fouillant le sol					
Consommation de rongeurs					
Réduction de la couverture végétale					
Réduction de la prédation naturelle des rongeurs					
Régulation biologique des communautés de nématodes					
Consommation d'insectes, larves ou mollusques	4		2	1	
Consommation de fruit infestés	(?) 2	1	1		
Perturbation des insectes par frottements sur troncs					
Perturbation de l'habitat des insectes et du microclimat	1				
Apparition d'insectes ravageurs					
<b>Pathogènes</b>					
Réduction de l'inoculum par piétinement				(?) 2	
Réduction de l'inoculum grâce à l'urine				(?) 1	
Amélioration du microclimat par la suppression des branches basses					
Diminution du risque de projections des ascospores					
<b>Dégâts sur les arbres et le sol</b>					
Amélioration du microclimat par effeuillage des sarments					
Dégâts sur les racines	1				
Ecorçage ou picorage	3	2	2	2	
Dégâts sur les branches	2	2	2		
Consommation des bourgeons, feuilles, fruits	2	2	2		1
Frottement sur le tronc	1	1	1		
Perçage	1				
Dégâts sur les sarments					
Tassement, ou création d'ornières	1				
Amélioration de la fertilité du sol					
Domage sur les fruits	1				
Dégâts sur les jeunes plants	2	1	1		
Surfertilisation locale					

### En savoir plus :

- Bosshardt S., Sabatier R., Dufils A., Navarrete M., 2022. Changing perspectives on chicken-pastured orchards for action: A review based on a heuristic model, *Agricultural Systems*, 196, 103335
- Martin G., Moraine M., Ryschawy J., Magne M-A., Asai M., Sarthou J-P., Duru M., Therond O., 2016. Crop-livestock integration beyond the farm level: a review. *Agron. Sustain. Dev.*, 36-53.
- Mischler P., Martel G., Tresh P., Chartier N., 2020. L'association cultures et élevage : un moyen pour réduire l'usage des pesticides et une piste pour la reconception agroécologique de systèmes de productions agricoles. *Innovations Agronomiques* 80, 41-54.
- Paut R., Dufils A., Derbez F., Dossin A-L., Penvern S., 2021. Orchard Grazing in France: Multiple Forms of Fruit Tree-Livestock Integration in Line with Farmers' Objectives and Constraints, *Forests*, 12 (10), 1339.

## DES MANQUES DE CONNAISSANCES IMPORTANTS

### Sur des espèces peu étudiées

Nous avons trouvé très peu de références sur certaines espèces animales. En volailles, nous avons repéré quelques documents évoquant l'effet des pintades sur la gestion de l'enherbement ou des insectes, mais ces études montrent que les connaissances sont encore très éparses sur ce sujet. Les dindes et dindons sont à peine évoqués et les canards sont mentionnés dans des expériences à l'étranger de gestion des ravageurs en vignes. Concernant les lapins, un projet de recherche s'est intéressé à l'association lapins-vergers pour gérer l'enherbement et quelques agriculteurs l'évoquent également mais les débouchés pour cette filière semblent difficiles à trouver. Pour les équidés, nous n'avons trouvé qu'une référence les mentionnant dans un cas de pré-vergers (voir tableau 5).

### Des mécanismes mal compris

Un autre phénomène très peu étudié et mal compris est celui de l'impact de l'introduction d'animaux sur les auxiliaires des cultures. Quelques études s'y sont intéressées mais les conclusions sont encore peu claires sur ce sujet (voir tableau 6)

Tableau 6 : Connaissances obtenues sur l'effet de l'introduction d'animaux sur les auxiliaires

Effets de l'introduction d'animaux sur le système de cultures	Moutons	Poules	Toutes autres espèces
Réapparition d'espèces auxiliaires (mécanismes inconnus)	1		
Consommation d'espèces auxiliaires		2	
Modifications des espèces auxiliaires par modification de la flore	1		

## CONCLUSION

L'introduction d'animaux en vignes et en vergers peut être une solution pour gérer l'enherbement à condition de choisir des espèces animales adaptées et de conduire les élevages en cohérence avec les caractéristiques de ces cultures pérennes, pour ne pas engendrer de dommages sur celles-ci. Les effets de l'introduction d'animaux sur les autres services attendus, comme la régulation des ravageurs (rongeurs et insectes) et des maladies sont potentiellement intéressants, mais encore relativement mal connus. Par conséquent, des recherches sont encore à mener sur ces sujets pour déterminer les bénéfices réels de l'emploi d'animaux. De même, l'impact que cette pratique pourrait avoir sur les auxiliaires reste à étudier. Enfin, si certaines espèces animales sont déjà utilisées par les agriculteurs, d'autres le sont plus rarement et pourraient faire l'objet d'essais à l'avenir.

Pour citer ce document : Angevin F., Baumont R., Dufils A., Maillat G., Peyraud J.L., Ramonteu S., 2024. L'introduction d'animaux en vergers et en vignes : une solution agroécologique pour gérer l'enherbement et les bioagresseurs ? Résultats du projet inter-GIS REVE, 4 pages.

Soutien financier : Le projet REVE a été financé par INRAE dans le cadre des GIS Filières (recherche partenariale)