



Contribution du Val de Loire

2^{ème} séminaire technique
Krems (Au),
du 08 au 11 juin 2010

La préservation des espaces viticoles en matière d'agriculture durable, de gestion des espaces naturels et du maintien de la biodiversité

Biodiversité en territoire viticole : exemple

Expert :

Guillaume PAIN, enseignant-chercheur en écologie du paysage au Groupe ESA, Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST / ESA, Angers.

En collaboration avec Joséphine PITHON (enseignante-chercheur, Groupe ESA, Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST / ESA, Angers, Maarten van Helden (enseignant-chercheur, ENITA de Bordeaux) et Marie-Anne Simonneau (animatrice, Syndicat des producteurs de Saumur Champigny)



Résumé

La viticulture est considérée de nos jours comme une culture intensive, grande consommatrice de pesticides et peu intéressante pour la biodiversité. Pourtant depuis les 90, les pratiques et objectifs des viticulteurs évoluent et prennent de plus en plus les questions environnementales en considération. Ainsi, dans le Val de Loire, la prise en compte des insectes (aussi appelés auxiliaires) aidant au contrôle des ravageurs de la vigne, le développement de la pratique d'enherbement des parcelles ou le développement de la démarche environnementale « Terra Vitis » sont des exemples de cette évolution. Ces démarches environnementales, mise en œuvre à l'échelle de l'exploitation, sont aujourd'hui assez bien connues et peuvent être considérées comme « classiques » en 2010. Ces dernières années, les réflexions sur le nécessaire rapprochement de l'écologie et de l'agriculture, le développement d'approche comme l'agroécologie, mais aussi l'intérêt croissant apporté au paysage dans la gestion des ressources naturelles et de la durabilité des systèmes à conduit au développement d'un autre champ d'innovation : l'aménagement de territoires agricoles « durables ».

Des approches à l'échelle du territoire, ou du paysage, plus large que le cadre classique des exploitations sont notamment développées pour mieux intégrer les relations entre la viticulture et la biodiversité et les bénéfices réciproques qu'il serait intéressant de renforcer pour aider au contrôle des insectes ravageurs de la vigne ou stopper le déclin de la biodiversité ordinaire des espaces agricoles.

Dans le Val de Loire, de plus en plus de viticulteurs s'intéressent à ces approches. L'appellation Saumur-Champigny, en partenariat avec des équipes de recherche et d'autres acteurs du monde agricole, a démarré un vaste projet dans ce thème il y a plus de 5 ans. Ce projet d'aménagement visant à favoriser la biodiversité sur l'ensemble du territoire de l'appellation est intéressant car il est à l'initiative des viticulteurs et permet d'aborder l'ensemble des facettes de la durabilité (intérêts économique, écologique et social). Cet exemple peut aider à la définition d'actions contribuant à la préservation des espaces viticoles en matière d'agriculture durable, de gestion des espaces naturels et du maintien de la biodiversité.

Sommaire

1. Introduction.....	4
2. Biodiversité et paysages agricoles	5
2.1. La biodiversité ne se limite pas à une collection d'espèces animales et végétales.....	5
2.2. Pourquoi préserver la biodiversité ? Du souci de conservation à la prise de conscience de ses fonctions.....	5
2.3. La biodiversité dans les espaces viticoles	7
3. Expériences menée dans le vignoble AOC de Saumur Champigny	10
3.1. L'AOC Saumur Champigny dans le vignoble du Val de Loire.....	10
3.2. Le projet « Biodiversité et Paysage ».....	11
3.3. Paysage et ravageurs de la vigne.....	12
3.3.1. Démarche générale.....	12
3.3.2. Protocole mis en place	12
3.3.3. Résultats	14
3.4. Plan d'aménagement	17
3.4.1. Proposition d'une logique d'action par les enseignants-chercheurs accompagnants le projet	17
3.4.2. Actions menées sur le terrain par le syndicat et ses partenaires	21
3.4.3. Résultats	22
4. Conclusion et discussion.....	24

1. Introduction

Suite à la spécialisation et à l'intensification de ses pratiques de production dans les années 1970 à 1990, la viticulture est de nos jours considérée comme une culture intensive à fort impact sur l'environnement. En 2005, une expertise scientifique¹ révélait que la vigne, représentant 3% de la surface agricole française, recevait 20% des produits phytosanitaires du pays (données année 2000). Plus récemment, les synthèses étudiant les relations entre l'agriculture et la biodiversité considèrent le plus souvent les vignobles comme peu intéressants pour la biodiversité.

Pourtant depuis les années 90, la viticulture a évolué ; plusieurs innovations ou changement de pratiques se sont développées, notamment en Val de Loire : l'arrêt de l'utilisation d'acaricides et la prise en compte des auxiliaires comme les typhlodromes, le développement de l'enherbement des parcelles pour maîtriser la vigueur de la vigne. Un important travail d'étude des terroirs du Val de Loire a également été mené pour permettre de mieux prendre en compte le contexte pédo-climatique dans la définition des objectifs de production et des itinéraires techniques à mettre en œuvre. Toutes ces évolutions ont également conduit au développement d'une démarche environnementale et d'un label « Terras Vitis » mettant l'accent sur une approche globale de l'exploitation et non une démarche produit. Le cahier des charges l'accompagnant intègre les thèmes de la santé, de l'hygiène, de la gestion des déchets, du paysage, de la biodiversité. Durant cette même période, d'autres exploitations viticoles se sont convertis en agriculture biologique.

Ces démarches environnementales, mise en œuvre à l'échelle de l'exploitation, sont aujourd'hui assez bien connues et peuvent être considérées comme « classiques » en 2010. Ces dernières années, les réflexions sur le nécessaire rapprochement de l'écologie et de l'agriculture, le développement d'approches comme l'agroécologie, mais aussi l'intérêt croissant apporté au paysage dans la gestion des ressources naturelles et de la durabilité des systèmes à conduit au développement d'un autre champ d'innovation : l'aménagement de territoires agricoles « durables ».

Dans le Val de Loire, une appellation, en partenariat avec des équipes de recherche, s'est lancée il y a plus de 5 ans dans un projet d'aménagement de l'ensemble de l'aire d'appellation avec pour objectif de favoriser la biodiversité et aider au contrôle des ravageurs de la vigne. D'autres vignobles ont démarré des approches en partie comparable dans le Val de Loire et en France mais nous présenterons uniquement le projet de l'AOC Saumur-Champigny car il s'agit sans doute du projet le plus avancé dans ce thème. Il nous semble en effet important de commencer à tirer des enseignements de ces démarches pour aider les nombreux vignobles prêts à se lancer dans cette voie.

¹ http://www.international.inra.fr/research/some_examples/pesticides_agriculture_and_the_environment

2. Biodiversité et paysages agricoles

2.1. La biodiversité ne se limite pas à une collection d'espèces animales et végétales

Le terme biodiversité est relativement récent mais il en existe déjà des dizaines de définitions. Blondel (2005) distingue trois visions de la biodiversité : comme concept abstrait et total désignant la « variété de la vie » - cette vision est souvent biocentrique et parfois fondamentaliste ; comme construction sociale, économique, juridique et politique ; ou comme un objet d'étude des sciences du vivant.

La définition retenue en 1992 dans le cadre de la convention pour la diversité biologique est la suivante : « variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes ». Le concept de biodiversité est donc un concept intégrateur qui ne se limite pas à un nombre, une diversité d'espèces. Les biologistes reconnaissent conventionnellement trois niveaux d'approches de la biodiversité :

- diversité génétique ;
- diversité taxonomique (espèces et populations) ;
- diversité écosystémique.

Chacun de ces niveaux peut être étudié à travers sa composition (quels gènes, quelles espèces, quels milieux ?), sa structure (comment les espèces sont-elles organisées ?) ou son fonctionnement (quelles interactions existe-t-il entre les espèces dans un peuplement ?)

2.2. Pourquoi préserver la biodiversité ? Du souci de conservation à la prise de conscience de ses fonctions

Plusieurs raisons ont été avancées pour préserver cette biodiversité. Lévêque (1997 in LeRoux *et al.* 2008) identifie des motifs économiques, liés à la production de denrées agricoles, à la régulation des grands équilibres physico-chimiques, la fertilité des sols, au tourisme... et des motifs éthiques et patrimoniaux faisant référence à un devoir moral vis à vis des générations futures ou au maintien du potentiel d'adaptation et d'évolution du vivant. La préservation de la biodiversité est donc un des thèmes à prendre en considération dans l'étude de la durabilité des systèmes.

Plusieurs travaux de quantification des bénéfices tirés de la biodiversité par l'humanité ont été menés, notamment depuis les années 90. Une évaluation des services rendus par les écosystèmes, à l'échelle planétaire, a été conduite par la communauté scientifique pour le compte de l'ONU ; elle a été diffusée en 2005 dans le *Millennium assessment* (travail de référence disponible sur internet) (**figure 1**).

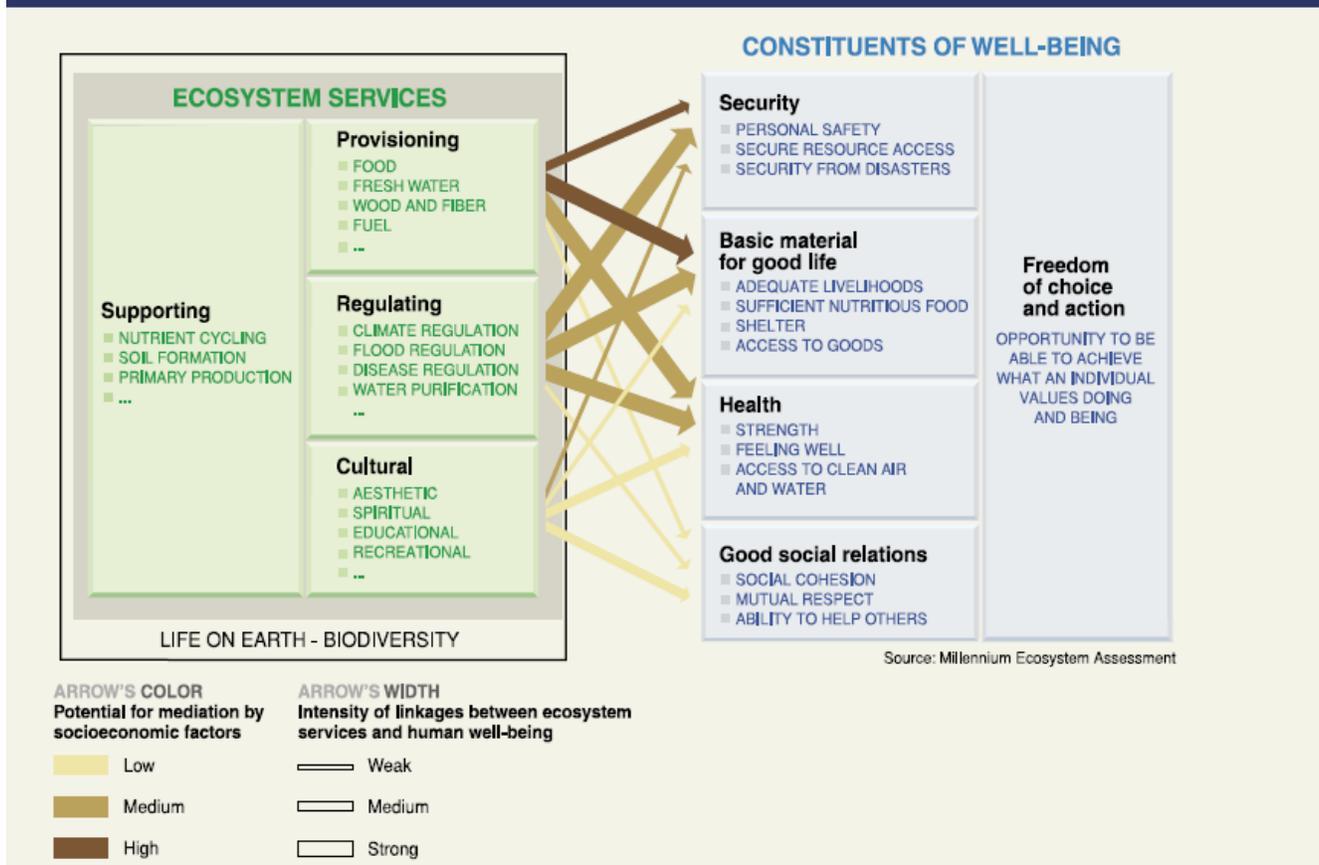


Figure 1 : l'influence de la biodiversité (de la diversité des formes de vie sur la planète) sur des éléments du bien être des sociétés humaines à travers le maintien de la fertilité, l'approvisionnement en nourriture et matières premières, la régulation du climat des flux d'eau et de polluant, services culturels.(source : Millennium Ecosystem Assessment 2005)

La diversité des regards portés sur la biodiversité a généré un nombre important de travaux faisant référence à différents « types de biodiversité ».

On peut distinguer, entre autre :

- une biodiversité agricole ou domestique, qui correspond aux espèces et variétés cultivées ou élevées par l'homme ;
- une biodiversité patrimoniale, correspondant aux espèces ou écosystèmes, parfois emblématiques, faisant souvent l'objet de mesure de protection ;
- une biodiversité ordinaire, faisant partie de notre quotidien et qui suscite de plus en plus d'intérêt (notamment depuis la mise en évidence de la forte diminution de la biodiversité associée aux espaces agricoles) ;
- une biodiversité fonctionnelle, à laquelle il est souvent fait référence dans les réflexions actuelles sur le développement de nouvelles formes d'agriculture, et qui peut être vue comme la part de la biodiversité qui a une influence sur des processus écologiques associés à un ou plusieurs « services » comme la décomposition de la matière organique, la protection des cultures...

Suite à la remise en question de différents modèles agricoles très dépendants en termes d'intrants (par exemple en produits fertilisants ou phyto-pharmaceutiques), de plus en plus de travaux s'intéressent à cette biodiversité, parfois fonctionnelle, qui pourrait être mobilisée dans la conception de nouveaux modes de productions plus autonomes. Certains travaux d'écologie peuvent aider à identifier des pistes de réflexions ou d'actions qui permettraient de contribuer au maintien de la biodiversité dans les espaces agricoles.

Les intérêts potentiels de la biodiversité pour l'agriculture sont multiples. Un état des connaissances dans ce domaine a été récemment publié par l'INRA sous la forme d'une expertise scientifique collective « Agriculture et biodiversité – Valoriser les synergies » (Le Roux *et al.* 2008). Dans ce travail plusieurs types de services fournis par la biodiversité au sein des écosystèmes agricoles sont identifiés, pouvant avoir des répercussions positive sur l'activité agricole ou la qualité du cadre de vie ou la gestion des ressources naturelles dans un territoire (figure 2).

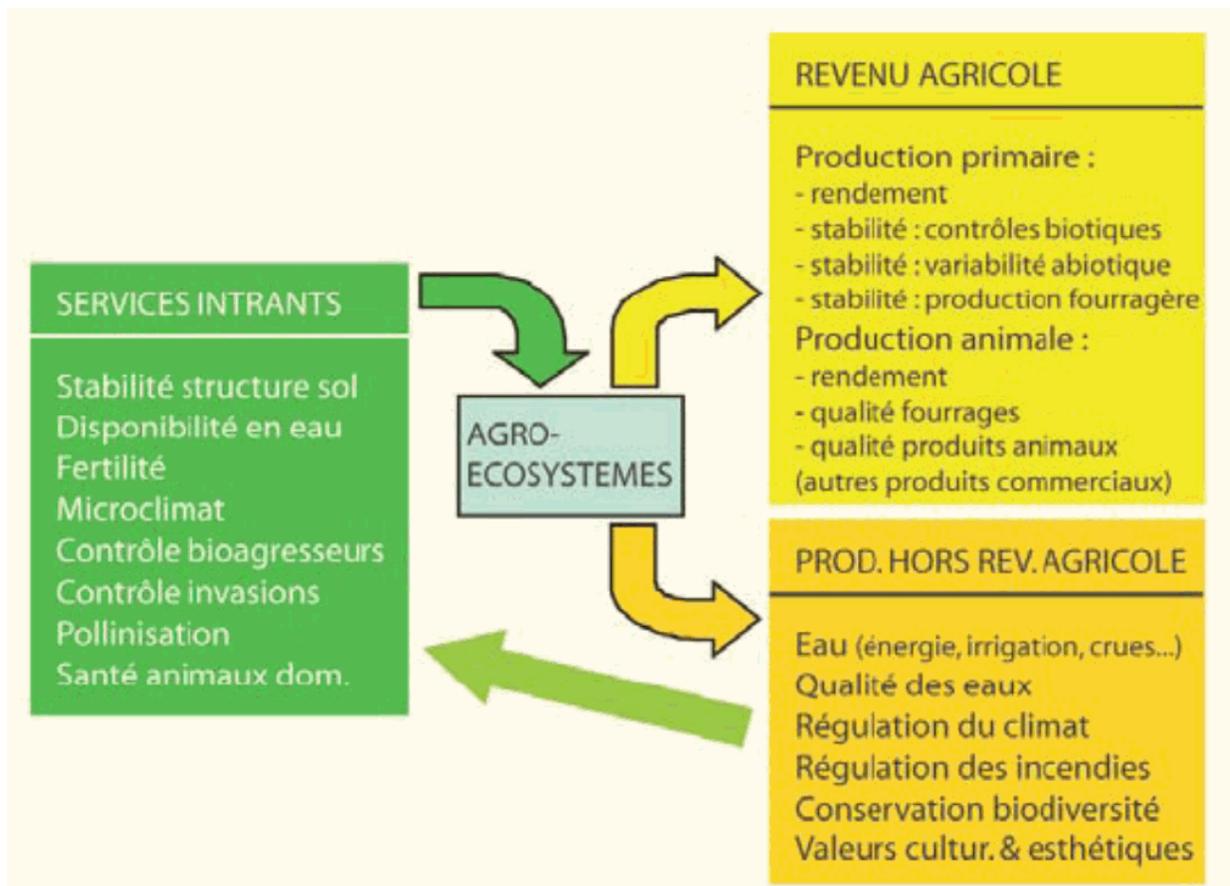


Figure 2 : l'influence de la biodiversité sur le revenu agricole et les produits hors revenu agricole via les services intrants qu'elle soutient dans les agro-écosystèmes (source : Le Roux *et al.* 2008)

2.3. La biodiversité dans les espaces viticoles

Les relations entre agriculture et biodiversité sont étudiées dans le cadre de nombreux travaux scientifiques. Dans le cadre de l'expertise scientifique (Le roux *et al.* 2008), les relations entre agriculture et biodiversité sont abordées à plusieurs échelles. L'importance donnée aux travaux s'intéressant à « l'échelle du paysage agricole » est frappante ; en effet un grand nombre de processus écologiques comme la dispersion des insectes, ou la recherche de nourriture par les oiseaux ne sont pas

conditionnés par une parcelle agricole mais par l'assemblage d'un ensemble de parcelles agricoles, parfois insérées dans un réseau de routes et dans lequel peuvent exister des fragments (ou taches) de milieux semi-naturels. Cette mosaïque correspond à la définition que l'on peut donner d'un paysage tel que les écologues du paysage l'étudient.

Dans les travaux étudiant la qualité écologique des différents types de paysages agricoles, la viticulture est identifiée comme une monoculture intensive générant des paysages homogènes ne pouvant abriter qu'une faible biodiversité. Dans ce type d'espace agricole, il serait intéressant de faire évoluer les pratiques de production pour limiter notamment l'utilisation d'intrants mais aussi de diminuer l'homogénéité du paysage (figure 3).

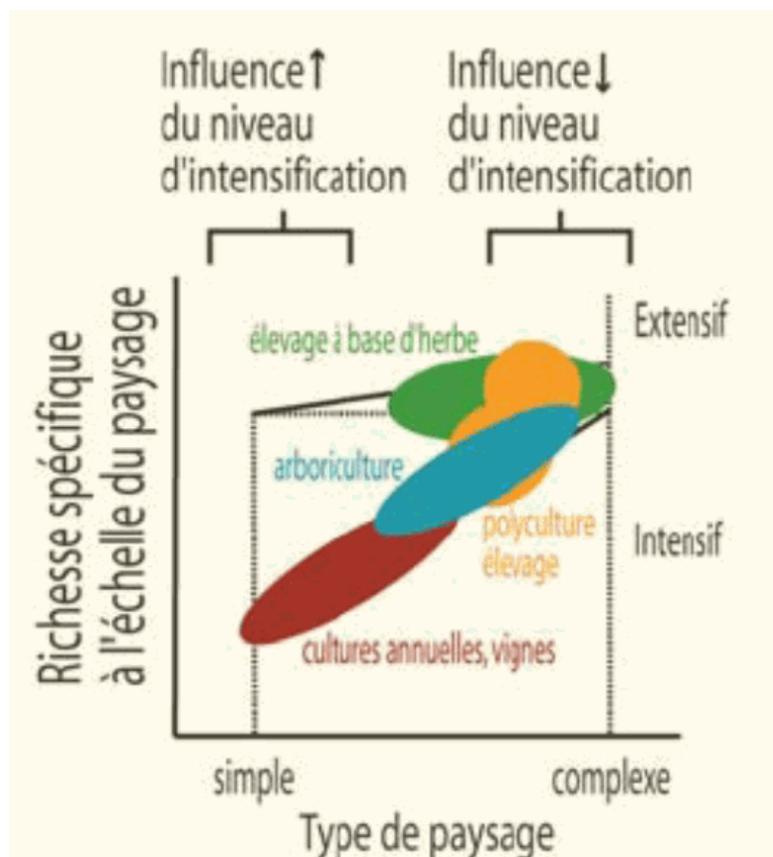


Figure 3 : l'influence de l'intensification des pratiques agricoles sur le nombre d'espèces dépend de la structure du paysage. L'intensification des pratiques agricoles aura un rôle d'autant plus préjudiciable sur la biodiversité que le paysage sera homogène. La viticulture est considérée ici comme caractéristique des situations les plus défavorables à la biodiversité en générant des paysages homogènes de monoculture intensive (source : Le Roux et al. 2008).

Cette deuxième voie, à l'échelle du paysage est encore peu explorée. Elle semble particulièrement intéressante dans le cadre d'une réflexion sur la durabilité des paysages agricoles et notamment dans le projet VITOUR.

Parmi les services rendus par la biodiversité, le contrôle des ennemis des cultures (ou bioagresseurs) est un des plus étudiés. Ces dernières décennies, les démarches de protection des cultures ont évoluées

pour passer d'une démarche basée essentiellement sur l'utilisation de pesticides à une démarche plus intégrée pouvant recourir à des techniques alternatives de lutte comme la confusion sexuelle ou le lâché d'auxiliaires (organismes prédateurs ou parasite des ennemis des cultures). Plus récemment, une nouvelle approche se développe: la lutte biologique par conservation et gestion des habitats. L'objectif de celle-ci est de maintenir des populations d'auxiliaires dans l'espace agricole. Pour ce faire, le principe est d'aménager le voisinage des parcelles, voire les parcelles elles-mêmes, pour fournir des milieux et des ressources suffisants qui permettront de maintenir un effectif d'organismes auxiliaires suffisamment important pour avoir un réel effet de contrôle des population de ravageurs. Les milieux semi-naturels maintenus ou aménagés procureront aux auxiliaires des abris pour survivre à la période hivernale et de la nourriture (proies, nectar, pollen) pour leur permettre de se multiplier avant même l'arrivée des ravageurs dans les parcelles.

En viticulture, relativement peu d'études ont été menées sur l'écologie des insectes ravageurs et auxiliaires de la vigne en lien avec la structure et la composition des paysages caractéristiques de ces agroécosystèmes. Les premiers essais de lutte biologique par conservation ont eu lieu dans les années 1960 en Suisse (Boller, 2006). La présence d'enherbements entre ou sous le rang favorise les prédateurs généralistes tels que les araignées ou les coccinelles (Daane & Costello, 1998 ; Van Helden et al, 2003), mais aussi de parasitoïdes spécialistes (English-Loeb et al, 2003). Le rôle positif des haies en tant que zones refuges (présence d'hôtes alternatifs) ou couloirs de migration pour les ennemis naturels a aussi été mis en évidence (Corbett & Rosenheim, 1996 ; Nicholls et al, 2001). Néanmoins l'efficacité réelle de ces aménagements sur le contrôle des ravageurs n'est pas à ce jour totalement validée car ces haies peuvent avoir des effets multiples et parfois opposés pour les différentes espèces de ravageurs ou d'auxiliaires. Lorsque des haies sont plantées, avec l'objectif de favoriser les mécanismes naturels de lutte contre les ravageurs, il semble donc nécessaire de contrôler les effets réels des aménagements mis en œuvre.

3. Expériences menées dans le vignoble AOC de Saumur Champigny

3.1. L'AOC Saumur Champigny dans le vignoble du Val de Loire

Cette appellation d'origine contrôlée a été créée le 31 décembre 1957, elle correspond à l'aire de production d'un vin rouge issu essentiellement du cépage Cabernet franc. Elle rassemble 120 viticulteurs déclarants. Le vignoble couvre environ 1600 ha répartis sur 9 communes : Saumur, Dampierre-sur-Loire (associée à Saumur), Parnay, Turquant, Chacé, Saint-Cyr-en-Bourg, Montsoreau, Champigny et Varrains (figure 4). Cet espace de 65 km² est délimité au nord par la Loire et à l'ouest par le Thouet. La production moyenne est de 85000 hl/an. Depuis l'an 2000, la moitié des communes de l'AOC appartient au site « Val de Loire, entre Sully-sur-Loire et Chalonnes » classé patrimoine mondial par l'UNESCO au titre des paysages culturels.

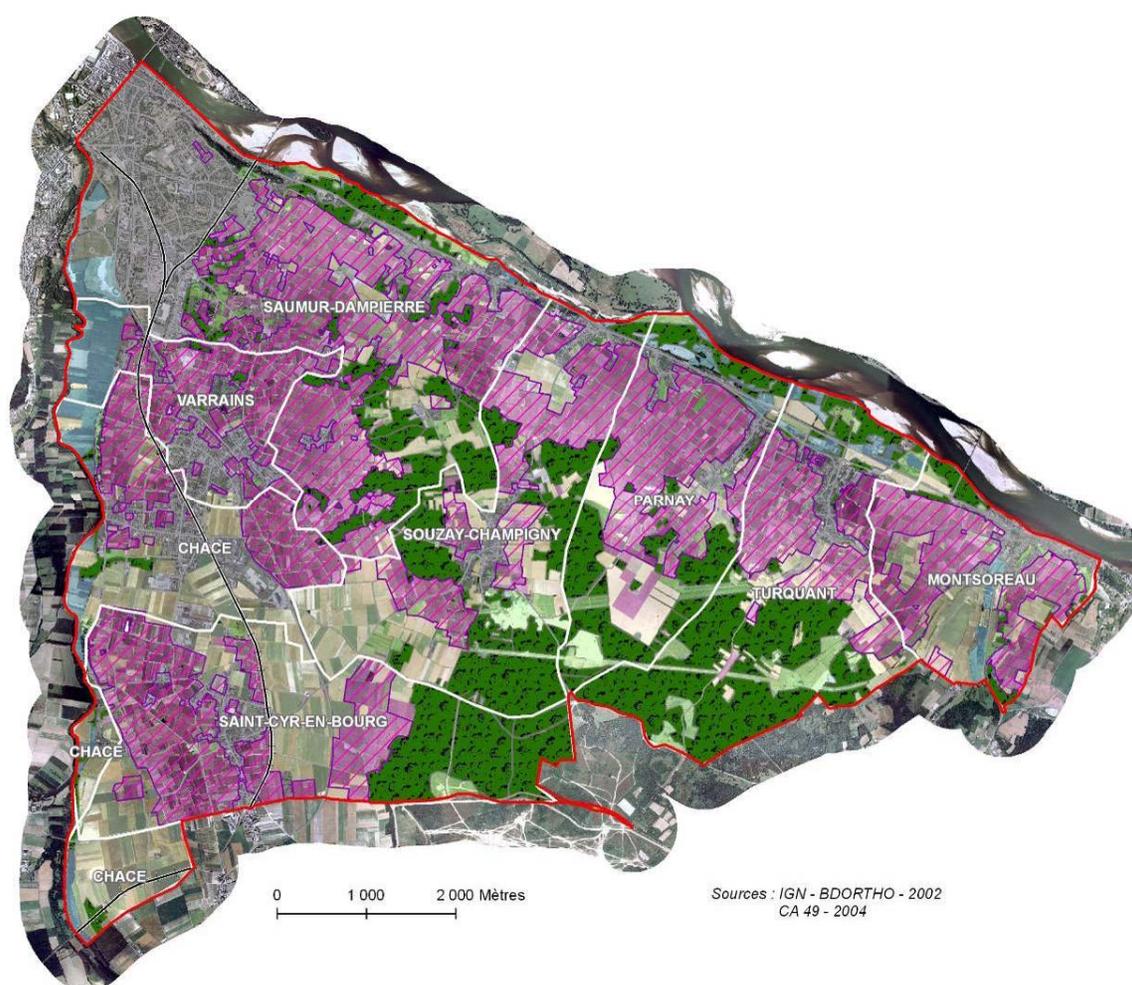


Figure 4 : le territoire de l'AOC Saumur Champigny et ses limites communales. En violet hachuré, les terres valorisables en Saumur Champigny (source INAO) ; en vert l'extrémité Nord-Ouest du massif forestier de Fontevraud. La limite Ouest correspond à la vallée du Thouet, la limite Nord correspond à la Loire ; la ville de Saumur est située au niveau de la confluence de ces deux cours d'eau au Nord-Ouest de la zone.

3.2. Le projet « Biodiversité et Paysage »

Depuis 2004, l'AOC Saumur-Champigny s'est engagée dans un projet « biodiversité & paysage » coordonné par le syndicat des producteurs. Les objectifs affichés par le syndicat sont les suivants :

« Les viticulteurs se sont unis pour implanter un réseau de Zones écologiques Réservoirs (ZER), à travers les neuf communes de l'appellation. Les Zones Ecologiques Réservoirs ou ZER sont des espaces « non cultivés », sans apports de pesticides et de fertilisants (haies, abords enherbés, murets...) [...] pour promouvoir et maintenir une diversité biologique, pour privilégier les mécanismes de régulation naturels au sein de l'agro-écosystème viticole [...] »².

Les deux premières années d'études et de travaux ont été en grande partie financées dans le cadre d'un projet leader+ ; quatre axes ont été développés : études, communication, plantation et recherche.

En 2004, une étude cartographique par la chambre d'agriculture du Maine-et-Loire a permis d'établir une carte de répartition des parcelles enherbées et de localiser les boisements, murs et haies existants.

En 2005, un réseau d'une trentaine de pièges a été mis en place pour mener une étude de l'influence de la structure du paysage sur les insectes ravageurs de la vigne encadrée par Maarten van Helden, enseignant-chercheur en protection des végétaux de l'ENITA de Bordeaux. Cette même année, les premières initiatives de plantation de haies ont été lancées avec le soutien technique de la chambre d'agriculture.

Pour faire face à l'ampleur du projet, le syndicat a recruté une animatrice en 2006 chargée de gérer les actions de plantations de haies, monter des dossiers de demande de financement et faciliter l'articulation des travaux menés par les différents partenaires : viticulteurs, chambre d'agriculture, chercheurs et autres acteurs locaux (communes, lycée agricole...). En 2007, le syndicat achève l'élaboration de son projet de développement-recherche, construit en partenariat la chambre d'agriculture, deux équipes de recherche et une société de production de semences florales. Ce projet a été reconnu comme un projet d'innovation intéressant et reçoit le soutien financier de la Région Pays de la Loire depuis 2008 pour une période de 5 ans. C'est ce projet qui structure les activités du syndicat des viticulteurs sur le thème « biodiversité et paysage », il définit trois grands objectifs :

Objectif 1 : développer la biodiversité et créer un paysage fonctionnel pour la lutte contre les ravageurs

Objectif 2 : réduire le nombre de traitements de la vigne (phytosanitaires et intrants) et leur impact sur l'environnement

Objectif 3 : créer des éléments différenciateurs permettant de développer l'image de marque de l'appellation

Quatre volets d'actions sont définis et financés dans le projet :

- le suivi des ravageurs de la vigne et l'édition de bulletin d'alerte pour d'une part étudier les variations d'effectifs de ravageurs dans l'espace et le temps, d'autre part pour aider les viticulteur à affiner leur stratégie de traitements insecticides ;
- l'étude de la flore et de la faune spontanée présentes dans les parcelles de vignes à l'aide d'une méthode rapide d'évaluation de la biodiversité
- la définition d'un plan d'aménagement de l'AOC et la mise en place d'outils pour suivre les évolutions de la structure du paysage
- la recherche d'un mode d'enherbement favorisant la biodiversité

² Site internet de l'appellation, visité en janvier 2007 - <http://www.producteurs-de-saumur-champigny.fr/>

A ces actions de recherche et d'innovation s'ajoutent les actions de communication menées sur le thème « biodiversité et paysage » et la mise en œuvre des chantiers de plantations soutenue par une politique du conseil général du Maine et Loire.

A noter :

- ce projet s'est monté à l'initiative des vignerons eux-mêmes et ils se sont donné les moyens d'en suivre le développement
- le partenariat avec la recherche dès le début du projet
- la nécessité d'embaucher quelqu'un pour suivre le projet et animer les partenariats
- les actions de communications qui permettent d'avoir un retour sur investissement à court terme quelques soient les effets réels (imprévisibles dans l'état actuel des connaissances) sur la biodiversité et le contrôle des ravageurs.

3.3. Paysage et ravageurs de la vigne

3.3.1. Démarche générale

La plupart des travaux de recherche menés dans ce domaine s'intéressent à la biologie des organismes auxiliaires : l'identification des espèces pouvant avoir un effet de contrôle des espèces de ravageurs par prédation ou parasitisme et étude des exigences écologiques de celles-ci pour définir les espèces végétales à planter aux abords des parcelles pour favoriser leur présence.

Cette approche, partant de la biologie des espèces et des relations prédateurs proies permet de mieux comprendre les mécanismes en jeu dans le contrôle de certains ravageurs mais ne fournit que des connaissances partielles des phénomènes. Par exemple, certaines études montrent la présence d'auxiliaires dans les bords de parcelles mais ne mesure pas leur effet sur le contrôle des ravageurs, d'autres études montrent que les individus de certaines espèces peuvent se nourrir de ravageurs mais ceci n'implique pas que ces auxiliaires auront une action réelle et efficace de contrôle de ravageurs...

Pour toutes ces raisons et pour être en mesure d'apporter une réponse à court terme aux viticulteurs, Maarten van Helden a proposé un protocole d'étude ne cherchant pas à comprendre les mécanismes en jeu dans le contrôle des ravageurs mais à comprendre l'influence que peut avoir la structure du paysage autour des parcelles sur l'effectif de ces ravageurs.

Cette approche a deux intérêts majeurs :

- elle permet de tester directement l'existence d'un effet potentiel de la structure du paysage sur les populations de ravageurs et donc la pertinence de travailler sur son aménagement
- elle permet d'impliquer les viticulteurs dans l'étude en les faisant participer au piégeage et en les informant de l'évolution des effectifs de ravageurs pour les aider à évaluer la nécessité de traiter leurs parcelles.

3.3.2. Protocole mis en place

Depuis 2005, une trentaine de parcelles réparties sur l'ensemble de l'appellation ont été sélectionnées (**figure 5**). Le choix des parcelles a été défini en fonction de l'intérêt du viticulteur, de présence ou non d'un enherbement et de la présence ou non d'un boisement à proximité de la parcelle.

Au centre de chaque parcelle, un dispositif de deux pièges est installé, permettant de piéger les quatre principaux insectes ravageurs de la vigne :

- la cicadelle verte (*Empoasca vitis*), qui pique les feuilles de vigne, provoquant leur dessèchement et une diminution de rendement ;

- la cicadelle de la Flavescence dorée (*Scaphoideus titanus*), qui est un vecteur d'une maladie grave de la vigne impliquant une destruction des ceps de vigne contaminés et la mise en place de traitements phytosanitaires obligatoires de grande ampleur ;
- et les vers de grappe eudémis (*Lobesia botrana*) et cochylys (*Eupoecilia ambiguella*), qui sont des papillons dont les larves s'attaquent aux baies de raisin et favorise leur pourrissement.

Ces pièges sont relevés deux fois par semaine entre les mois de mai et de septembre et un bulletin d'information synthétisant les données de l'ensemble du réseau est envoyé chaque semaine aux viticulteurs.

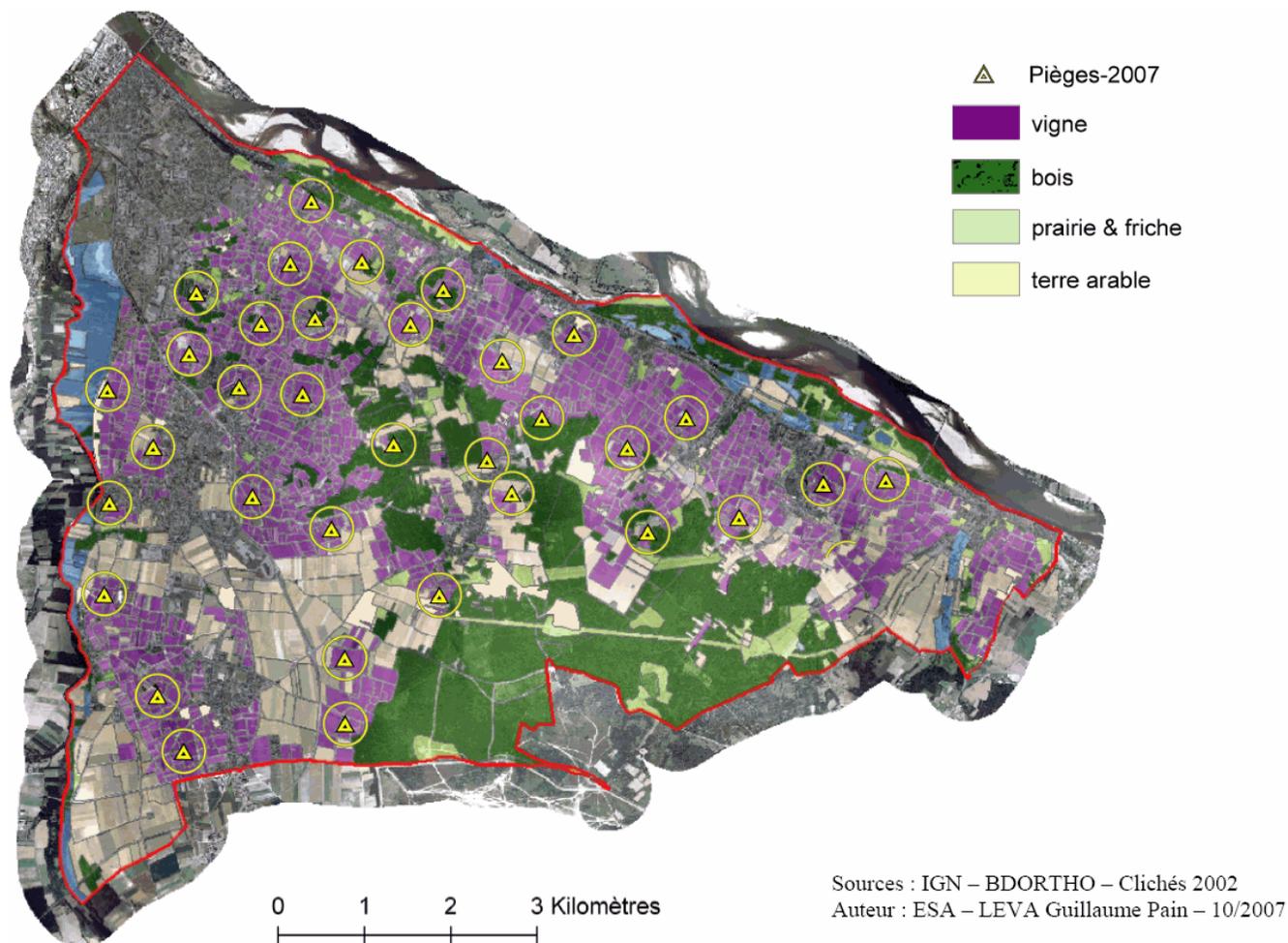


Figure 5 : localisation des pièges dans le vignoble de l'AOC Saumur Champigny.

Pour tester l'influence éventuelle du paysage sur la quantité de ravageurs présents dans les parcelles, l'occupation du sol au voisinage de chaque piège est décrite à partir d'une analyse de photographie aérienne dans un système d'information géographique. Cette description est faite dans un rayon de 100 à 500mètres autour des pièges en distinguant les vignes, les bois, les surfaces bâties, les cultures arables, les points d'eau (figure 6).



Figure 5a : parcelle piège 10



Figure 5b : parcelle piège 18



Figure 5c : parcelle piège 30



Figure 5d : parcelle piège 23

Sources : IGN - BDORTHO - Clichés 2002
Auteur : ESA-LEVA Guillaume Pain - 10/2007

Figure 6 : description de la nature de l'occupation du sol dans le voisinage des dispositifs de piégeage à partir de photographie aérienne, sous système d'information géographique dan un buffer de 250 m de rayon.

3.3.3. Résultats

Une analyse des résultats des trois premières années de piégeage dans l'AOC Saumur Champigny montre que les 4 insectes ravageurs étudiés ne sont pas répartis de la même façon dans l'AOC, certaines sont présentes en quantité relativement égale dans l'ensemble des pièges alors que les autres sont plus présentes dans certaines zones et moins dans d'autres (**figure 7**). Ces règles de distribution sont grossièrement les mêmes d'une année sur l'autre.

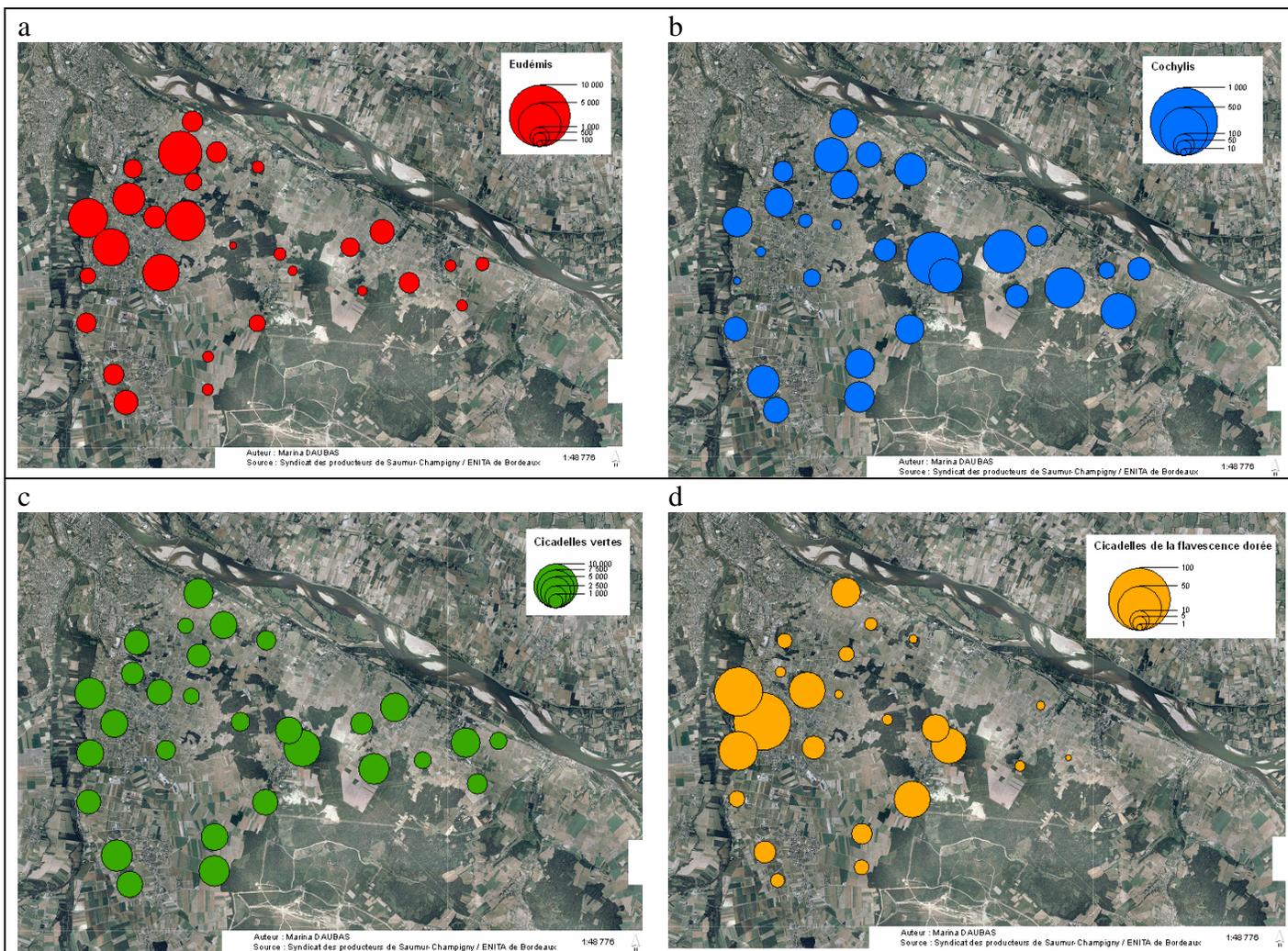


Figure 7 : effectifs cumulés de ravageurs sur les années 2005, 2006 et 2007. a. eudemis, b. cochylys, c. cicadelle verte, d. cicadelle de la flavescence dorée (source : Daumas, M. 2007)

Les variations d'effectifs en fonction des pièges peuvent être en partie expliquées par des différences de structure des paysages autour des pièges. Lorsqu'on analyse les corrélations entre la nature d'occupation autour des pièges et les effectifs des différents ravageurs il apparaît ainsi que :

- les plus forts effectifs de *L.botrana* sont le plus souvent localisés dans un contexte de mer de vigne (grand espace homogène de monoculture de vigne) alors que
- les plus forts effectifs d'*E. vitis* sont le plus souvent localisés dans des espaces plus hétérogènes y compris des espaces contenant des milieux semi naturels considéré comme intéressant pour la biodiversité et que
- aucune relation significative n'est mise en évidence entre les effectifs d'*E. ambiguella* et *S. titanus* et la nature de l'occupation du sol autour des parcelles.

Ces premiers résultats ont été confirmés dans d'autres études menées par l'équipe de l'ENITA de Bordeaux dans d'autres vignobles. Il apparaît donc que la structure du paysage avoisinant semble avoir une influence sur la pression de ravageur dans les parcelles de vignes. Cela confirme l'intérêt de travailler à l'échelle du paysage dans une logique de lutte biologique par conservation.

Par contre les différentes espèces de ravageurs ne semblent pas répondre de la même façon aux variations de la structure du paysage :

- certains ravageurs, comme *L. botrana*, semblent « préférer » des contextes de monoculture de vigne, pour limiter leur développement il pourrait donc être intéressant de renforcer l'hétérogénéité du paysage en implantant des espaces ou bandes de végétation semi-naturelles ;
- d'autres ravageurs, comme *E. vitis*, semblent, à l'inverse, se développer préférentiellement dans des contextes de paysage diversifiés et pourraient donc être favorisés par des aménagements mis en place pour lutter contre les premiers.

Dans le cas de l'AOC Saumur Champigny, *L. botrana* peut provoquer des dégâts plus préjudiciables que *E. vitis*. Il a donc été choisi d'orienter l'action vers une augmentation de l'hétérogénéité du paysage, favorable à la biodiversité générale et permettant peut être de limiter les effectifs de *L. botrana*, en prenant garde de ne pas utiliser de végétaux favorables à *E. vitis* (genévrier par exemple) dans les plantations.

De plus le protocole de piégeage est maintenu ce qui permettra de contrôler que les effets des aménagements ne favorisent pas plus un ravageur qu'il ne contrôle l'autre.

A noter

- la structure du paysage semble avoir un effet sur les effectifs de ravageurs présents dans les parcelles
- les différentes espèces « ne répondent pas de la même façon » à la structure du paysage
- l'intérêt de suivre les populations de ravageurs compte tenu de l'absence de certitude sur les effets des aménagements favorisant la biodiversité
- l'intérêt de suivre les ravageurs pour associer les viticulteurs et éditer un bulletin d'alerte pour les aider à affiner leurs stratégies de traitement
- il faudrait maintenant évaluer l'effet de cette action sur la diminution des produits phytosanitaires
- des analyses plus fines de la structure du paysage de l'AOC sont en cours de réalisation pour améliorer la compréhension des mécanismes en jeux

3.4. Plan d'aménagement

Depuis le début de leur projet, les viticulteurs ont pour objectif d'aménager les espaces non cultivés du territoire de l'AOC pour favoriser la biodiversité dans l'ensemble du vignoble et favoriser ainsi « les équilibres naturels » participant au contrôle des insectes ravageurs de la vigne. L'hypothèse centrale de l'ensemble de leur projet est que « L'augmentation de la biodiversité a un effet régulateur sur les populations de ravageurs ».

Pour cela, le syndicat souhaite planter des haies dans les endroits où cela est possible, sans avoir à arracher de rang de vigne ou réarranger le parcellaire des exploitations, c'est-à-dire sur les bords des parcelles, au pied des murs, sur les talus ou les bords de routes.

Les espèces végétales utilisées sont des espèces locales et sont choisies en fonction de la hauteur finale souhaitée. Pour respecter les contraintes de travail des viticulteurs et limiter la possible concurrence avec la vigne, les haies implantées sont souvent des haies basses, voire de bande de végétation ligneuse rampante.

Les premières années (de 2006 à 2008), les plantations ont été réalisées par des viticulteurs volontaires, dans des espaces qu'ils choisissaient eux-mêmes (plus de 8 km plantés durant cette période par une trentaine de viticulteurs).

En 2008, un plan d'aménagement a été défini pour identifier des zones prioritaires d'intervention pour augmenter la cohérence écologique des aménagements et renforcer les actions incitatives du syndicat. En effet, les aménagements paysagers sont au cœur de ce projet. Pour en mesurer l'effet sur les ravageurs et/ ou sur la biodiversité, ils doivent être menés de façon cohérente, conséquente (20-30 km) et rapide (2-3 ans maximum).

3.4.1. Proposition d'une logique d'action par les enseignants-chercheurs accompagnants le projet

A partir des données recueillies sur l'AOC lors des 3 premières années de projet concernant l'occupation du sol et la distribution spatiale des ravageurs de la vigne (cf. § précédent), les scientifiques accompagnant le projet ont proposé une démarche simple basée sur trois grands principes utilisés comme trois hypothèses de travail (**encart 1**) qui permettent de formuler des objectifs généraux clairs (**encart 2**).

Encart 1 : principes généraux et hypothèses de travail mobilisés pour définir les objectifs du plan d'aménagement de l'AOC Saumur-Champigny

Limiter l'homogénéité des espaces viticoles

- l'homogénéité des espaces agricoles est une cause majeure de la faible biodiversité
- l'homogénéité des espaces agricoles est favorable à la pullulation d'organismes bio agresseurs
- hypothèse 1 : diminuer cette homogénéité, est une des voies pour favoriser la biodiversité et limiter les pullulations de bioagresseurs

*

Accroître si possible la taille des milieux semi naturels

- plus les éléments sont grands, plus on y trouve d'espèces
- plus les éléments sont grands, plus les populations qui y vivent auront de chance de se maintenir
- hypothèse 2 : plus les espaces semi-naturels seront grands, plus ils seront favorables au maintien de la biodiversité

*

Diminuer l'isolement entre les milieux semi-naturels (augmenter la connectivité entre les fragments de milieux semi-naturels)

- lorsque l'habitat d'une espèce est fragmenté, favoriser les connexions, les flux d'individus entre les fragments d'habitats augmente les chances de survie de l'espèce à l'échelle du paysage
- hypothèse 3 : moins les espaces semi-naturels seront isolés, plus ils seront favorables au maintien de la biodiversité

Encart 2 : objectifs du plan d'aménagement de l'AOC Saumur-Champigny correspondant à la logique d'action à suivre

- rompre l'uniformité des grands espaces viticoles continus
- en introduisant de l'hétérogénéité dans ces espaces par le développement d'espaces semi naturels (Zones Ecologiques Réservoirs)
- implanter si possible des « taches » de milieux semi naturels, les plus grandes possibles, en étendant par exemple des lambeaux existants (intérêt des milieux « âgés »).
- relier autant que possible les fragments entre eux, par des éléments linéaires ou des éléments relais
- l'ensemble des petits aménagements doit être perçu comme un réseau intégrant, ou reliant les plus grands espaces semi naturels entre eux

Pour traduire ces objectifs en préconisations concrètes nous avons tout d'abord identifié, au sein du territoire de l'AOC, les grands îlots de vigne. Ces îlots correspondent à des espaces de vigne continus définis comme des groupes de parcelles de vignes proches ou voisines les unes des autres. 14 espaces ont pu être ainsi identifiés faisant chacun plus de 10 ha et regroupant 97% des vignes du territoire (figure 8).

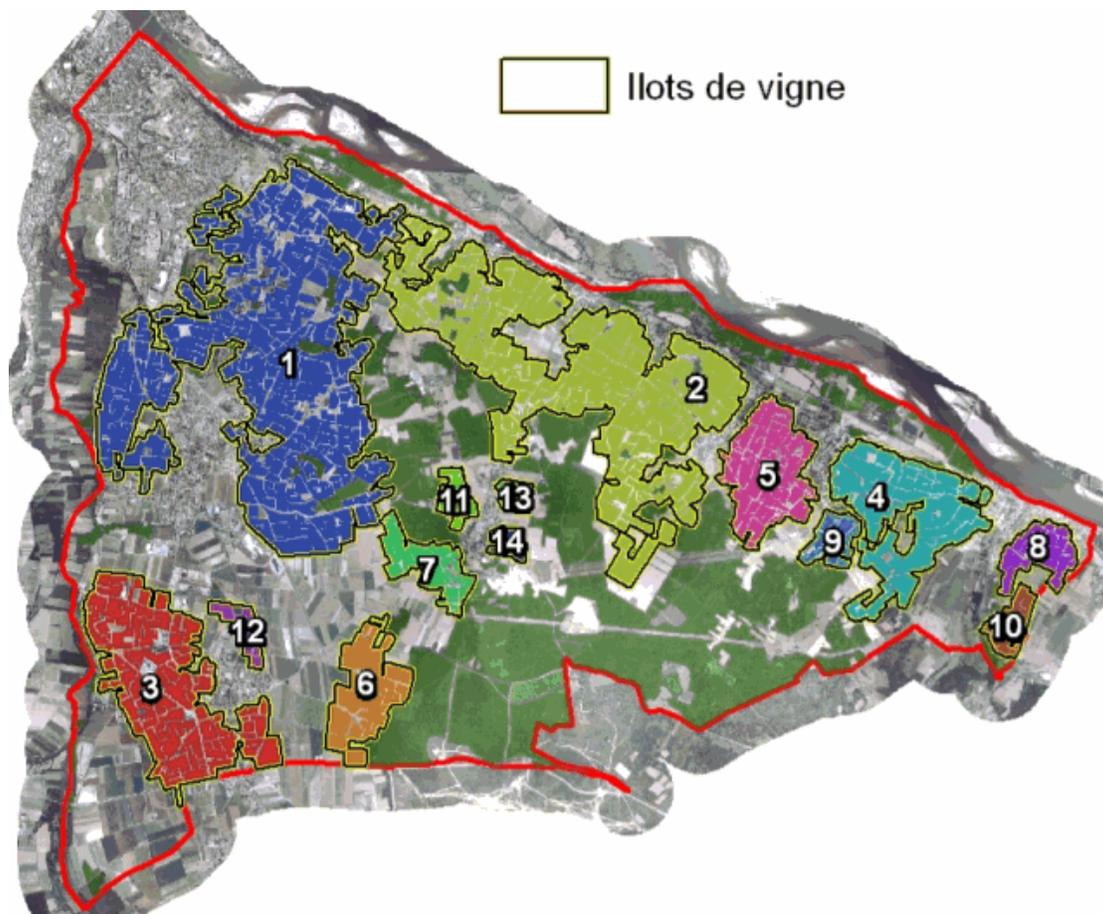


Figure 8 : distribution des parcelles de vigne dans l'AOC Saumur-Champigny en 14 îlots définis comme des ensembles de parcelles de vignes proches les unes des autres

La deuxième étape fut de définir, dans ces îlots, les espaces correspondant le plus à un contexte de forte homogénéité. Pour cela, nous avons considéré que plus un espace sera éloigné de milieu « non vigne », considéré comme source potentielle de biodiversité, plus il sera considéré comme espace en contexte vigne homogène. Compte tenu, du type d'aménagement envisagé (haies plus ou moins basses) des caractéristiques de ce territoire et des connaissances dont nous disposions, nous nous sommes intéressés dans un premier temps aux espaces boisés et nous avons identifié les portions d'îlot de vigne éloignés de plus de 400 m d'un boisement d'au moins un demi-hectare (**figure 9**).

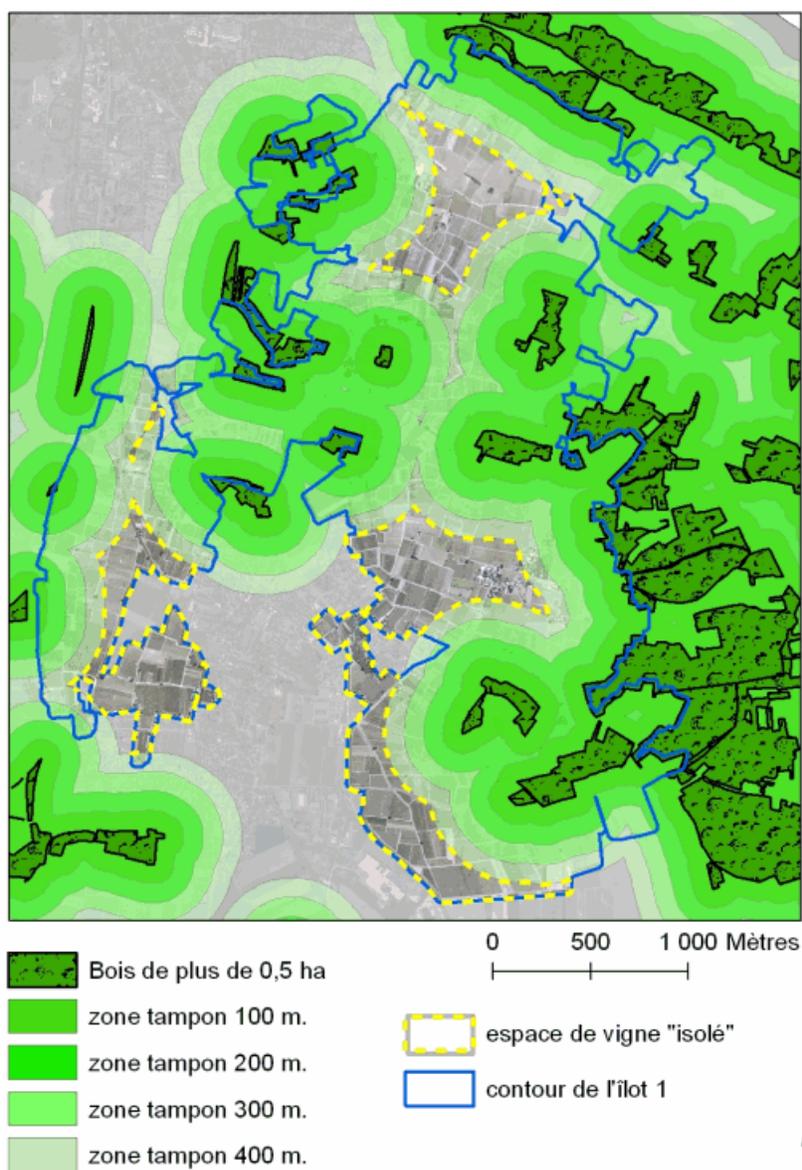


Figure 9 : localisation des espaces viticoles éloignés des espaces semi naturels boisés et considéré comme des zones de monoculture de vigne. Au sein de chaque îlot (contour bleu), les espaces viticoles situés à plus de 400 m. des boisements sont déterminés grâce au tracé de zones tampons autour de ces derniers.

Chacun de ces espaces peut être considéré comme une unité cohérente d'aménagement dans laquelle le syndicat pourra effectuer un travail d'animation spécifique avec le groupe de viticulteurs concernés.

Il est suggéré d'agir en priorité dans ces espaces, représentant un peu plus de 25% de la surface totale des îlots, en augmentant leur hétérogénéité. Pour cela, compte tenu des objectifs d'aménagement définis précédemment, il est conseillé de faire l'inventaire :

- des milieux semi naturels présents pour étudier les possibilités d'augmenter leur taille et/ou leur qualité ;
- des espaces non cultivés potentiellement aménageables pour proposer aux gestionnaires de ces espaces d'y planter une végétation ligneuse pérenne.

Certains espaces isolés contiennent des petits bosquets de moins d'un demi hectare, qui pourraient être étendus d'autres contiennent un linéaire important de talus, de murs ou de bords de routes peut être plus facilement aménageables.

3.4.2. Actions menées sur le terrain par le syndicat et ses partenaires

A partir de ce travail, l'animatrice du syndicat a défini 10 zones d'intervention dans lesquelles elle a pu engager la même démarche (figure 10).

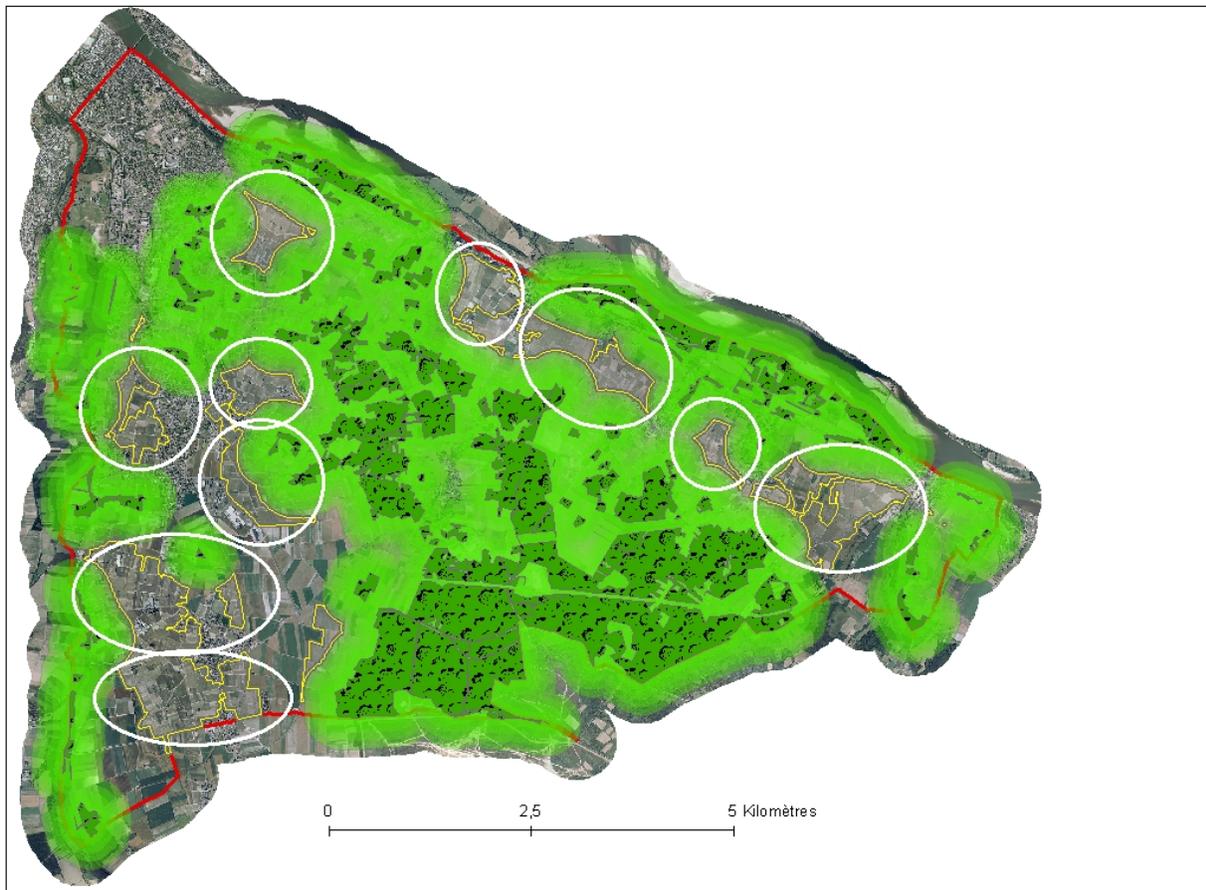


Figure 10 : les surfaces de vigne éloignées des boisements et considérées comme isolées de sources potentielles de biodiversité (contours jaunes) et les 10 zones d'intervention au sein desquelles les projets d'aménagements sont définis et proposés aux viticulteurs (ellipses blanches).

Pour chaque zone d'intervention, une visite de terrain est effectuée par l'animatrice du syndicat pour inventorier les espaces non-cultivés potentiellement aménageables. A partir de ces relevés, une stratégie d'aménagement est définie pour chaque zone en fonction de la configuration des milieux semi-naturels déjà présents et des opportunités d'aménagement relevées sur le terrain.

En accord avec les scientifiques partenaires, deux types de stratégie d'aménagement sont proposées (figure 11) :

- une stratégie axée sur la création de corridors entre les espaces semi-naturels existants, ces bandes de végétation pourraient augmenter la connectivité du paysage pour tout un cortège

d'espèces et/ou agir comme barrière limitant la propagation d'insectes volant de parcelle à parcelle ;

- une stratégie axée sur la création ou le renforcement de tache de milieux semi-naturels non connectés les uns aux autres

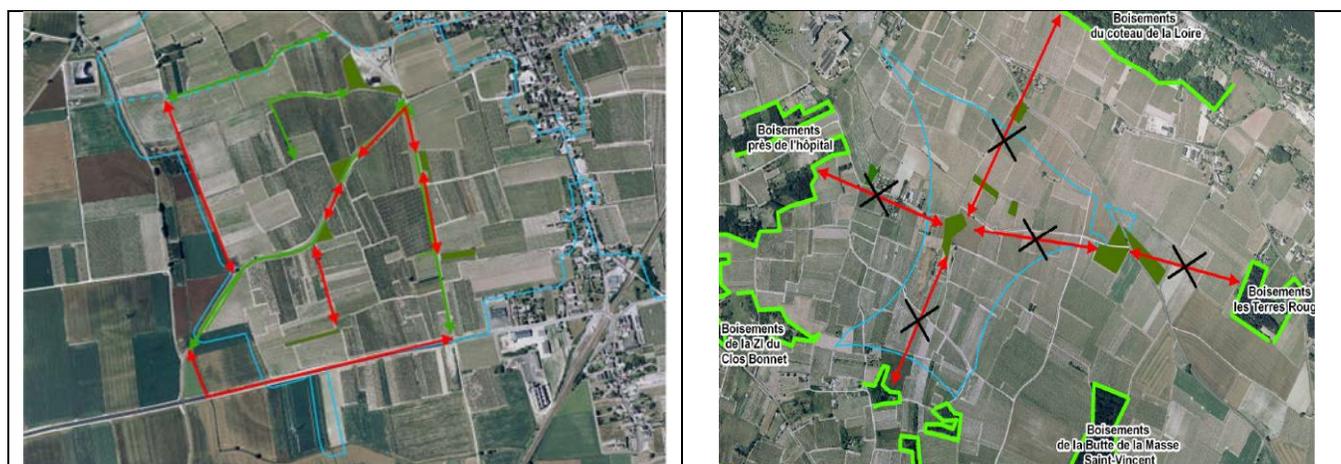


Figure 11 : deux exemples de plan d'aménagement au sein de deux zones d'intervention différentes. A gauche, l'objectif défini est d'aménager un réseau de corridors entre les parcelles de vigne. A droite, l'objectif est de ne pas aménager de corridor mais de maintenir ou étendre des surfaces de bois, ou de friche.

A partir de ce premier travail, des réunions sont organisées pour identifier les viticulteurs gérant les zones potentiellement aménageables. Une fois les viticulteurs identifiés, un rendez-vous est fixé avec chacun d'entre eux pour discuter du projet sur le terrain, avec une personne de la chambre d'agriculture en soutien technique. Si le viticulteur est d'accord pour aménager certains espaces, un dossier est rempli avec toutes les informations concernant la localisation, le type d'aménagement et la liste des végétaux à planter.

Les informations concernant l'ensemble des projets de plantations des viticulteurs volontaires sont regroupées à chaque saison pour permettre au syndicat et à la chambre d'agriculture de gérer l'approvisionnement en plants pour l'ensemble des chantiers.

Parallèlement à ce travail d'animation auprès des viticulteurs, des réunions d'information sont faites dans les communes et auprès de certaines entreprises pour les informer et leur proposer de participer au projet en effectuant des plantations sur les terrains qu'ils gèrent.

3.4.3. Résultats

Les 3 premières années de plantation ont impliqué une trentaine de viticulteurs qui ont planté environ 8 km de haies. Dès la première année de mise en œuvre du plan d'aménagement (hiver 2008-2009), accompagné de l'animation présentée ci-dessus, 47 viticulteurs ont planté plus de 6.5 km sur 4 des zones d'intervention identifiées. Durant l'hiver 2009-2010, le linéaire total atteignait une vingtaine de kilomètres (tableau 1).

Tableau 1 : linéaire de haies planté par an, dans l'AOC Saumur Champigny, depuis le début du projet d'aménagement.

Année	Mètres de haies plantés	
2005-2006	2232	
2006-2007	2171	8 381 m. avant mise en œuvre du plan d'aménagement
2007-2008	3978	
2008-2009	6912	15 202 m. depuis mise en œuvre du plan d'aménagement
2009-2010	8290	
Total = 23 583		

L'essentiel des haies sont des haies basses buissonnantes pouvant atteindre en moyenne 2 mètres de hauteur (**figure 12**), et des plantations de végétaux rampants. Quelques haies arborescentes ou alignements d'arbres fruitiers ont été plantés de même qu'un ou deux petits boisements.

Trois communes ont également participé au projet en plantant au total 550 mètres de haie, mais également une entreprise (60 mètres) et un particulier (100 mètres).

A noter :

- la définition d'un plan d'aménagement de l'espace viticole à l'aide d'un raisonnement simple construit à partir de grands principes issus de la littérature scientifique qui permet de partager la logique avec les viticulteurs
- la réussite du projet en termes de linéaire de zone non cultivées aménagé
- l'existence de zones non cultivées aménageables au sein de l'espace viticole
- 1. l'adaptation de la hauteur des aménagements aux contraintes des viticulteurs (haies basse, voire végétation rampante)
- la participation d'autres acteurs du territoire – plantation de haies dans des espaces communaux, ou dans des espaces privés non viticoles



Figure 12 : exemples de haies plantées dans le cadre du projet du syndicat des producteurs de l'AOC Saumur-Champigny (photos : Marie-Anne Simonneau).

4. Conclusion et discussion

Ce projet est intéressant pour de nombreuses raisons. Tout d'abord, il s'agit du premier projet d'aménagement « agroécologique » défini et mis en œuvre sur l'ensemble du territoire d'une appellation viticole. A notre connaissance, aucune autre action de ce type ne recouvre un territoire aussi vaste (1600 ha de vigne AOC dans un territoire de plus de 60km²) et ne regroupe autant de participants (plus de 50 planteurs).

Une des originalités de ce projet réside également dans le fait que les viticulteurs en sont les initiateurs, ce sont eux, à travers leur syndicat, qui se sont organisés, ont mis en place des partenariats et ont monté les dossiers de financement. Le fait que ce soit un syndicat qui définisse le projet a été déterminant dans la définition de son contenu. En effet, la dimension économique y est très présente, à travers les objectifs attendus en termes de diminution d'utilisation de produit phytosanitaire et donc de coût de traitement et en termes de valorisation de l'image de marque des vins de l'appellation. Ce projet est un excellent support de communication que le syndicat a su valorisé dans la presse, dans des reportages télévisuels (journal national), en développant des activités de découverte du territoire de type

randonnée découverte du vignoble, des paysage et du projet en faveur de la biodiversité, ou aux travers d'expositions temporaire... Cette valorisation du projet à court terme a permis aux viticulteurs d'avoir un retour sur investissement immédiat qui pouvait compenser les incertitudes concernant les effets réels à moyens et long terme des aménagements mis en place. Beaucoup de viticulteurs voient également ce projet comme un beau projet qui fédère les viticulteurs et renforce encore d'avantage la cohésion du groupe.

Enfin ce projet est également intéressant par les relations établis avec les scientifiques et le type de travaux qu'ils conduisent. L'existence même de ce projet vient, entre autre, d'échanges entre quelques viticulteurs et l'équipe de Bordeaux travaillant en protection des végétaux. Puis, au fur et à mesure de l'avancé du projet, les équipes de recherche de Bordeaux et d'Angers ont accompagné les viticulteurs dans la construction du projet, l'élaboration d'outil de suivi des ravageurs, la définition d'une stratégie d'aménagement. Ce partenariat, plus conçu comme un accompagnement des viticulteurs que comme une prestation de service ou un projet de recherche académique de durée limitée, est particulièrement intéressant. En effet ce type de relation a permis, d'une part aux viticulteurs de construire un projet qui leur est propre, d'autre part aux enseignant-chercheurs de mettre en place des protocoles d'études à l'échelle d'un paysage en partageant leurs hypothèses de travail avec les viticulteurs.

Ce projet « biodiversité et paysage », développé à partir de l'hypothèse que « L'augmentation de la biodiversité a un effet régulateur sur les populations de ravageurs » et coordonné par un syndicat viticole soulève également de nombreuses questions aussi bien écologiques que sociologiques ou agronomiques. Parallèlement aux travaux présentés ici, un projet de recherche pluridisciplinaire, coordonné par l'équipe de l'unité Paysage d'Angers et financé par le ministère français de l'écologie est en cours actuellement. Ce travail de recherche s'intéresse notamment à :

- l'émergence du projet, la perception de la biodiversité par les viticulteurs et l'insertion de ce projet dans le territoire ;
- la biodiversité ordinaire, à travers l'étude de la diversité de plantes et d'oiseaux rencontrée dans l'espace viticole ;
- la structure des exploitations viticoles et la gestion des zones non productives par les viticulteurs
- la structure du paysage de l'AOC et son évolution.

Les premiers résultats confirment bien l'importance de s'intéresser aux zones non productives ou espaces interstitiels présents dans l'espace viticole pour comprendre la contribution des viticulteurs au maintien de la biodiversité. Ceci renforce l'intérêt des approches à l'échelle des paysages dans l'étude et la gestion de la durabilité des systèmes viticoles.

Références

- Blondel J. 2005 Biodiversité et sciences de la nature in Marty P., Vivien F.-D., Lepart J., Larrère R. *Les biodiversités : objets, théories, pratiques*. CNRS Editions pp 23-36.
- Boller E.F. (2006). Functional biodiversity : A success story in vineyards of Northern Switzerland. *Landscape Management for Functional Biodiversity. IOBC/WPRS bulletin*. Vol. 29 (6). p 13-16
- Corbett A & Rosenheim J.A. (1996). Impact of a natural enemy overwintering refuge and its interaction with the surrounding landscape. *Ecological entomology*. Vol. 21. p 155-164
- Daane K.M. & Costello M.J. (1998). Can cover crops reduce leafhopper abundance in vineyards?. *California Agriculture*. Vol.52. p 27-33.
- Daumas, M. (2007). Influence du paysage sur les ravageurs de la vigne sur l'appellation Saumur-Champigny. Rapport de Master2. ENITA de Bordeaux, Université Bordeaux 1. 32 pp.
- English-Loeb G., Rhainds M., Martinson T., Ugone T. (2003). Influence of flowering cover crops on *Anagrus* parasitoids (Hymenoptera: Mymaridae) and *Erythroneura* leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) in New York vineyards. *Agricultural and Forest Entomology*. Vol. 5. p 173-181
- Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J.P., Trommetter M. (éditeurs) (2008). *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies*. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA, (France). (http://www.inra.fr/1_institut/expertise/agriculture_et_biodiversite__1)
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC
- Nicholls C.I., Parrella M., Altieri M.A. (2001). The effects of vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard. *Landscape Ecology*. Vol. 16: p 133-146
- Van Helden M., Decante D., Papura D. (2003). Possibilities for conservation biological control against grape pests in the Bordeaux region. *IOBC/wprs bulletin*. Vol.26(4): 191-196.