



BIODIVERSITE ET TERRITOIRE VITICOLE :
Étude des interactions entre viticulture et biodiversité dans le
cadre d'une initiative locale à l'échelle d'une AOC

**BIODIVERSITY AND ITS INTERACTIONS WITH
VITICULTURE IN A WINE-GROWING AREA:**
case study of a local initiative in a controlled origin
appellation (AOC Saumur-Champigny)

Programme DIVA 2
Rapport de fin de contrat

Unité Paysage
AGROCAMPUS OUEST - ESA
Guillaume Pain
Groupe ESA
55 rue Rabelais
BP 30748
49007 Angers cedex 01

Date : 20 décembre 2010

N° de contrat : 2007 - 986
Date du contrat : 12/11/2007

TABLE DES MATIERES

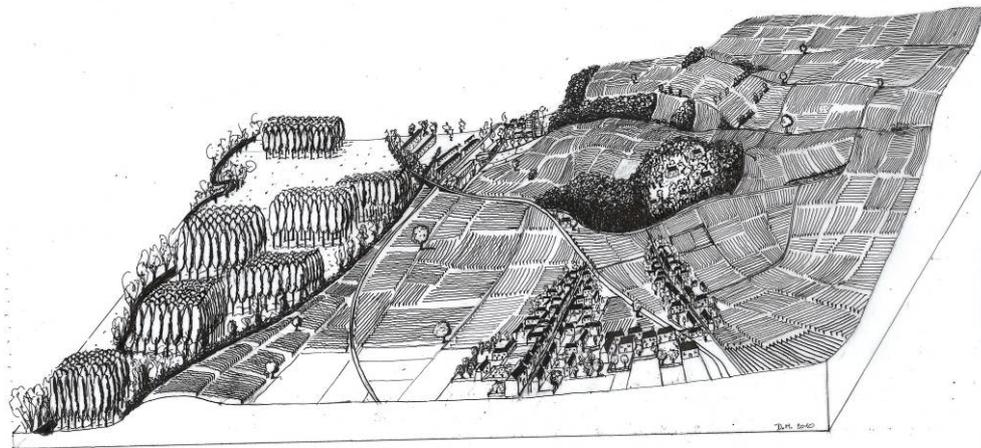
Synthèse « Huit pages »	3
Résumés	13
Rapport scientifique	16
Publications	41

SYNTHESE « HUIT PAGES »

BIODIVERSITE ET TERRITOIRE VITICOLE : Étude des interactions entre viticulture et biodiversité dans le cadre d'une initiative locale à l'échelle d'une AOC

DIVA 2

Action publique, agriculture et biodiversité



Coordination :

Guillaume Pain – Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST – ESA

Partenaires :

Véronique Beaujouan - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Hervé Daniel - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

David Montembault - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Joséphine Pithon - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Annie Sigwalt – LARESS – Groupe ESA

Jeanne Vallet - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

BIODIVERSITE ET TERRITOIRE VITICOLE : Étude des interactions entre viticulture et biodiversité dans le cadre d'une initiative locale à l'échelle d'une AOC

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

En 2004, le syndicat des viticulteurs de l'**Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) Saumur-Champigny** a lancé un projet d'aménagement de l'espace viticole intitulé « Biodiversité et Paysage ». A travers l'aménagement de zones écologiques réservoirs (ZER) par l'implantation de haies ou de couverts de végétaux ligneux dans les espaces non productifs, les viticulteurs espèrent augmenter la biodiversité, et notamment les populations d'ennemis naturels des ravageurs de la vigne. Il s'agit là d'une expérience unique par l'étendue concernée et le fait que cela se fasse à l'initiative des viticulteurs (Ferchaud, 2006). Même s'il est trop tôt pour espérer en évaluer des conséquences sur les paysages viticoles, ce projet constitue un contexte intéressant pour poser plusieurs questions sur les articulations entre biodiversité, agriculture et gouvernance, en caractérisant la biodiversité actuelle, en analysant les mécanismes de mise en œuvre d'une telle démarche et ses possibilités d'action sur la biodiversité.

Alors que l'on sait que la biodiversité ordinaire des espaces agricoles décline, la biodiversité ordinaire des zones viticoles est peu connue, même si la végétation pérenne des vignes et les enherbements souvent associés peuvent constituer des habitats pour celle-ci (Brotons & Herrando, 2001 ; Sierro & Arlettaz, 2003). Notre premier objectif était d'établir un premier état de la biodiversité de ce territoire viticole et de mieux connaître celle des parcelles de vigne, des espaces interstitiels et des milieux associés. Nous avons aussi apporté un soin particulier à la description du territoire à travers son paysage, sa dynamique, ses grandes évolutions historiques, l'organisation des exploitations agricoles et leur gestion de l'espace viticole. A l'échelle du territoire nous avons cherché les facteurs permettant d'expliquer la répartition et l'organisation de différentes composantes d'occupation du sol qui structurent cet espace (vignes, bois, grandes cultures, habitat, etc.). Une partie de ces données a pu être mobilisée pour mieux intégrer les influences des facteurs viticoles et paysagers sur les peuplements de végétaux et d'oiseaux présents dans le territoire viticole. Enfin face à cette initiative professionnelle originale de par son caractère collectif et territorial, nous avons cherché à retracer les conditions d'émergence de ce projet, puis à analyser les motivations des viticulteurs à s'engager dans une telle démarche. Nous avons également étudié comment ce projet était perçu par d'autres acteurs locaux et comment il s'intégrait dans des politiques locales ou régionales. En résumé, ce projet visait avant tout à explorer, à l'aide d'une approche pluridisciplinaire, les influences que peuvent avoir les viticulteurs sur la biodiversité ordinaire, dans ce territoire identifié comme particulièrement intéressant du fait des initiatives lancées.

2. DISPOSITIF DE RECHERCHE ET METHODES

2.1. DEFINITION DU TERRITOIRE ET DES NIVEAUX D'APPROCHE SPATIALE

Notre zone d'étude correspond au territoire englobant l'AOC Saumur-Champigny, couvrant 5900 ha de cultures, de bois et d'espaces périurbains dont 1600 ha de vigne cultivés par une centaine de viticulteurs. Afin de travailler de manière pluridisciplinaire, un **protocole multi-échelle** a été mis en œuvre permettant de partager un ensemble d'objets d'étude correspondant à une hiérarchie d'échelles spatiales décroissante (territoire des 9 communes de l'AOC. Saumur-Champigny, fenêtres d'1km², exploitations viticoles, blocs de vignes contigus, espaces interstitiels et parcelles viticoles).

Nous avons déterminé 12 **fenêtres** d'1 km², comportant chacune au moins 25% de vigne, représentatives des trois unités géographiques paysagères de l'AOC, et de l'importance relative des types d'occupation du sol (vigne, bâti, bois, mixte). Dans chaque fenêtre un **bloc de vigne** d'environ 10 ha a été défini, contenant une diversité d'**objets paysagers** (murs, haies, arbres isolés, fossés,...). Les objets présents ainsi que les limites de parcelles viticoles ont été cartographiés sur la base d'orthophotographies de 2002, actualisées par des relevés de terrain.

Dans les blocs, nous avons défini les « **espaces interstitiels** » (**E.I.**) comme les espaces non dédiés à un usage spécifique de production agricole ou forestière, de bâti résidentiel, industriel ou commercial, ou de circulation. En viticulture, ces espaces interstitiels apparaissent très hétérogènes en termes de caractéristiques et de fonctions, associant talus, murs de soutènement ou de clôture, tournières, chemins et surfaces herbacées entre les parcelles.

2.2. DYNAMIQUES DU TERRITOIRE DE L'AOC SAUMUR-CHAMPIGNY

Une analyse de l'évolution de l'occupation du sol entre 1967 et 2002 a été réalisée sur les 12 fenêtres, par photo-interprétation de photographies aériennes. Elle a été complétée par une analyse de documents historiques variés remontant jusqu'au début du XIX^{ème} siècle permettant de mieux comprendre la trajectoire des E.I. des paysages viticoles. Des documents cartographiques, complétés par des données statistiques à l'échelle communale et cantonale, ont permis de reconstituer l'histoire des paysages à l'échelle de l'AOC. Des monographies régionales, articles scientifiques issus des revues savantes de l'Anjou, enquêtes locales et recueils d'usages locaux ont permis de comprendre les pratiques viticoles anciennes ainsi que le rôle et l'importance accordés à certains objets des E.I. tels que les arbres fruitiers, les haies et les murets, alors que des documents plus généraux sur la viticulture situaient le contexte. Enfin, une analyse de l'organisation des paysages de l'AOC a été réalisée à différentes dates pour la construction d'une série de fiches synthétiques et de blocs diagrammes.

2.3. RELEVES ECOLOGIQUES

A l'échelle des fenêtres, la présence et l'abondance des **oiseaux** ont été récoltées par le parcours, 2 fois par an en 2008, 2009 et 2010, sur 2 transects d'1 km de long dans chaque fenêtre, et mises en rapport avec la description fine de 7 grands types d'habitats pour chaque tronçon de 200 m du transect. 24 **relevés floristiques** exhaustifs ont été effectués à l'été 2009, puis au printemps 2010, sur les E.I. contenus dans une zone de 25 m autour de chacun des 2 transects de chaque fenêtre.

Des relevés de l'avifaune et de la flore ont également été réalisés à l'échelle des blocs, eux-mêmes préalablement cartographiés sous SIG. Dans chaque bloc, un chemin défini pour passer à moins de 50 m de tout point du bloc, a été parcouru 8 fois par an, entre mars et juin, en 2009 et en 2010. Les localisations des oiseaux repérés sur les blocs ont ainsi été saisies sous SIG, en notant en outre les espèces, le nombre d'individus observés, et des données comportementales. Pour la flore, 30 parcelles ont été sélectionnées selon les modalités d'enherbement des inter-rangs de vigne ; des relevés exhaustifs ont été réalisés dans ces parcelles, leurs tournières, chemins et inter-champs adjacents. 2 quadrats de 15 m² ont été effectués dans les parties strictement herbacées de ces 3 compartiments.

2.4. ANALYSE AGRONOMIQUE ET SOCIOLOGIQUE

Vu l'importante fragmentation des **exploitations**, nous avons sélectionné 4 blocs parmi les 12 dans l'objectif d'arriver à la plus grande diversité d'E.I. La quasi-totalité des exploitations de ces blocs a été enquêtée entre avril et mai 2009, et les pratiques concernant 85% de la surface ont été recueillies lors de 28 entretiens de 3 heures en moyenne. Nous avons distingué les pratiques d'entretien du sol (enherbement et travail du sol), de conduite du couvert végétal (taille, palissage), de fertilisation, de protection du vignoble (herbicide, fongicide et insecticide – calcul des IFT) ainsi que les modalités et la date d'implantation de la parcelle. L'enquête décrit également la structure et l'organisation économique, spatiale et organisationnelle des exploitations.

Pour confronter les résultats des **enquêtes agronomiques et sociologiques**, et pour mettre à jour les **représentations de la biodiversité** et l'implication des viticulteurs dans le projet du syndicat, nous avons choisi d'interroger par entretiens semi-directifs les viticulteurs ayant des parcelles sur 2 blocs faisant partie des zones enquêtées sur le plan agronomique. 12 entretiens ont été réalisés auprès des agriculteurs, courant mars-avril 2009. Pour le volet relatif à la gouvernance territoriale, 6 réunions ont été suivies entre août 2007 et octobre 2008, dont 4 internes au Syndicat et 2 regroupant des membres du syndicat et des acteurs non-viticoles. En outre, en 2008, 16 entretiens ont été réalisés avec des acteurs du territoire, dont 9 auprès d'élus de communes du territoire de l'AOC et 7 auprès d'institutionnels. Ces entretiens ont été reconduits auprès de 8 élus en 2010.

3. PRINCIPAUX RESULTATS

3.1. DYNAMIQUE SPATIALE DU TERRITOIRE ET DES ESPACES VITICOLES

Le territoire de l'AOC situé à la confluence de la Loire et du Thouet présente une topographie originale marquée par la présence de nombreux talwegs coupant le plateau calcaire. Une ligne de crête soulignée par la présence de bois crée une séparation entre deux formes de coteaux, orientés au nord vers la Loire, et au sud-ouest vers le Thouet générant une **mosaïque de terroirs** (Morlat, 1985). En 2008, la vigne y occupe 27% de la surface, le bâti 16%, le bois 21%, les autres cultures 22% ; environ 10% est occupé par des routes ou des E.I.

La vigne a toujours été présente, toutefois, sa place a varié au cours du temps. Les statistiques recueillies montrent qu'avant le phylloxéra, la vigne occupait une place plus importante

qu'aujourd'hui, particulièrement dans les communes tournées vers la Loire où l'on produisait principalement du vin blanc. Les céréales occupaient une place considérable, semées parfois au milieu des vignes. Après le phylloxera, le vignoble s'est reconstitué, essentiellement en vigne rouge. Le territoire a été classé en AOC Saumur Champigny en 1957 sur 21,4 km², et les vignes ont à nouveau progressé, en privilégiant cette fois les communes des bords du Thouet, surtout au détriment des terres labourables. Sur les coteaux les plus abrupts la vigne a reculé, laissant la place aux bois qui ont progressé depuis le XIX^{ème} siècle (+ 75 % depuis 1840) avec la présence majoritaire du Robinier faux acacia, qui fournit aujourd'hui les pieux de vignes. On peut enfin noter la faible proportion de prairies qui peut s'expliquer par la faible part accordée à l'élevage.

Les 12 fenêtres échantillonnées sont représentatives des différents contextes viticoles. La vigne et le bâti y ont progressé comme dans l'ensemble du territoire : la vigne est passée de 420 ha en 1967 à 640 ha en 2002 et s'est essentiellement concentrée dans les zones classées en AOC tandis qu'elle a disparu dans une grande partie des parcelles non classées. Seuls 20 ha ont été arrachés pour être bâtis (12ha), cultivés (5ha) ou boisés (3ha) et 285 ha ont été plantés au détriment des autres cultures (76%), des bois (7%) et des prairies (10%). Les bois y ont diminué : sur 200 ha en 1967, 55 ha ont disparu au profit de la vigne (28%), du bâti (18%) ou d'autres cultures (30%). A l'inverse, 13 ha ont été boisés sur des cultures ou prairies dans les zones de plus forte pente. La surface bâtie a doublé, de 50 à 108 ha, au détriment des autres cultures et de la prairie (52%), des bois (20%) mais aussi de la vigne (15 % soit 10 ha), en prolongement des zones déjà bâties. La progression du bâti au détriment des vignes est quasiment identique dans les zones classées ou non en AOC.

Finalement, on peut distinguer **deux évolutions contradictoires selon les échelles** : à l'échelle du territoire, la forêt a fortement augmenté depuis 100 ans, en recolonisant rapidement les coteaux escarpés mais au sein des espaces restés viticoles, le bois a au contraire régressé – ce qui traduit surtout une concentration de la production viticole dans les zones AOC.

Nous avons tenté de retracer **l'histoire de certains objets des E.I.** associés à la vigne : les haies, les murs et murets, les fossés et les arbres isolés.

La clôture des vignes par des **haies** a parfois été présentée comme un atout par les agronomes français, surtout au début du XIX^{ème} siècle : clore une vigne était perçu comme un moyen de s'isoler et de s'affranchir des règles collectives, ou pour la protéger des gelées tardives ou du vent. D'autres auteurs au contraire dénoncent les méfaits des haies vives comme refuge des ravageurs. Il semble qu'il y avait peu de haies vives près des vignes car elles étaient éloignées des pâtures du fait de la topographie, et car les parcelles étaient trop petites pour accorder de la place aux haies. En 1967 elles ne représentaient en longueur cumulée que 8,3 km sur les 12 km² des fenêtres.

Les **murs** de pierre sèche avaient l'avantage d'« occuper moins de terre qu'aucune autre cloison » et d'être de « très longue durée » (Serres O., 1600). Ils entourent essentiellement les grands clos, toutefois, même si la muraille était « un luxe qui ne convient qu'aux vignes déjà célèbres » (Lullin, 1832), l'abondance des carrières de tuffeau devait en réduire le coût. Les murs étaient aussi utilisés pour soutenir les terres, en particulier dans les « vignes en pente rapide ». Nous retrouvons aujourd'hui quelques murets souvent envahis par la végétation. Au final, les murs et les murets représentent 18,5 km en distance cumulée sur les 12 fenêtres.

On trouve très peu de **fossés** (à peine 6km cumulés sur les 12 fenêtres en 2008).

Les **arbres isolés, noyers et amandier**, font aujourd'hui l'objet de campagnes de replantations financées par le PNR Loire-Anjou-Touraine. Ils servaient autrefois de tuteur : c'est le système dit « en hautains » traditionnel du sud de l'Italie et encore présent dans la vallée de la Loire lors de l'enquête de 1837 (Sebille-Auger, 1837). L'amandier et l'ensemble des prunus (pêchers, pruniers, abricotiers) faisaient partie des arbres plébiscités du fait de leurs exigences bioclimatiques proches de celles de la vigne, de leurs racines pivotantes et de la ténuité de leur feuillage. Cependant, les agronomes du XIX^{ème} siècle ont cherché à bannir les arbres comme les haies. Le noyer est encore plus malvenu au sein des vignobles à cause de l'ombrage qu'il procure, de ses racines traçantes et de ses émanations, mais sa présence peut s'expliquer par la possibilité d'un important commerce des fruits et de l'huile de noix. L'analyse de photographies aériennes de 1926, montre que les noyers étaient préférentiellement placés le long des routes et des chemins et les autres fruitiers plantés en ligne entre les rangs de certaines vignes. Les photos de 1950, montrent que les arbres fruitiers étaient répandus dans les jardins et particulièrement sur les bords du Thouet. Depuis, le nombre d'arbres a diminué au milieu des

parcelles de vignes mais a augmenté dans les EI ; d'autres arbres isolés sont apparus en accompagnement des extensions urbaines.

Finalement, trois évolutions contradictoires peuvent être distinguées selon trois échelles : à l'échelle des communes, les arbres isolés ont globalement augmenté si l'on prend en compte les zones urbanisées (50 % en moyenne sur deux communes test), à l'échelle des fenêtres, le nombre d'arbres a diminué mais à l'échelle des espaces interstitiels, le nombre d'arbre a augmenté.

3.2. EMERGENCE DU PROJET ET ANALYSE SOCIOLOGIQUE

L'émergence du projet du Syndicat

Le projet « biodiversité » du Syndicat des producteurs de Saumur-Champigny est né en 2004, grâce à la rencontre de trois viticulteurs en réflexion sur les moyens de diminuer l'usage des produits phytosanitaires par une meilleure efficacité de la compétition auxiliaires de culture/ ravageurs de la vigne. Celle-ci passant par le développement de ZER, lieux d'habitat, de circulation et d'alimentation pour les insectes prédateurs des ravageurs de la vigne, le bureau du Syndicat décide de dépasser l'échelle des actions individuelles dispersées pour agir à celle du territoire de l'AOC. Cette première motivation d'ordre écologique n'est pourtant pas celle qui a motivé l'ensemble des viticulteurs du Syndicat à soutenir ce projet ; l'idée de promouvoir leurs vins par une action d'éclat, originale de par sa dimension écologique et territoriale, a par contre remporté l'adhésion des viticulteurs, soucieux de se démarquer dans un contexte de crise de la consommation du vin. L'autre originalité du projet tient au fait que dès le départ, le Syndicat s'entoure de scientifiques pour construire un plan d'aménagement du territoire de l'AOC et mesurer l'attaque des ravageurs de la vigne par la mise en place d'un réseau de pièges. Enfin, le Syndicat prend les moyens d'ancrer ce projet dans la durée en embauchant une animatrice, qui devient la véritable cheville ouvrière du projet, notamment dans la recherche de fonds. La politique du Conseil Général de reconstitution du bocage est dans ce sens utilisée, quitte à faire admettre comme haies des végétaux ligneux buissonnants ou tapissant. Le projet, labellisé par le pôle végétal spécialisé Végépolys et financé par la Région Pays de la Loire permet quant à lui de poursuivre un important travail de communication, à côté de travaux plus scientifiques sur les ravageurs et sur l'impact de différents types d'enherbement des inter-rangs de vigne.

L'appropriation par les viticulteurs adhérents du Syndicat

Les entretiens montrent des viticulteurs essentiellement préoccupés par les espaces productifs de leurs parcelles viticoles : les EI et les objets qui les composent ne sont pas évoqués spontanément, même lorsqu'ils viennent d'être plantés de haies. De plus, le choix des espèces composant les haies - voire de l'emplacement de celles-ci - est fréquemment délégué à des agents de développement *ad hoc*. Les viticulteurs ne considèrent pas ces espaces dans leur raisonnement agronomique de conduite de la vigne. Pour autant, les viticulteurs ne sont pas insensibles aux pressions environnementales sociétales : ceux qui valorisent, au moins partiellement, leur production auprès d'une clientèle en vente directe, sont plus enclins à expérimenter des pratiques plus respectueuses de l'environnement, en réponse à la demande des consommateurs, mais aussi comme une façon de se démarquer en termes d'excellence professionnelle vis-à-vis de leurs pairs. Au final, le projet du Syndicat, souvent mis en avant par les viticulteurs comme une expérience collective forte, apparaît pour l'instant davantage comme un support de promotion des vins de l'AOC que comme l'occasion de redéfinir collectivement des pratiques viticoles plus écologiques.

Le passage à un projet de territoire

Parmi les élus interrogés, aucun maire n'est lui-même viticulteur ; par ailleurs on note moins d'un viticulteur en moyenne dans les conseils municipaux. Il y a donc un fort décalage entre les orientations économiques du territoire – où si l'on excepte Saumur/ Dampierre, la part de l'activité agricole oscille entre 17 et 46% (données CLAP INSEE 2007) – et la représentation de la population au sein des instances municipales. Pour ces maires, le monde de la viticulture apparaît souvent comme très fermé, ce qui explique probablement le fait qu'ils délèguent les questions viticoles aux élus viticulteurs, quand il y en a. Par ailleurs, les viticulteurs sont décrits comme difficiles à mobiliser dans le cadre communal pour des actions de promotion collective. Néanmoins, sur la commune comportant le plus de vigneron (Varrains), une journée d'animation associe la commune et les vigneron depuis 2000 autour de l'opération « Calèche en cave », dans l'objectif de faire découvrir au public les différents domaines viticoles de la commune. Cette manifestation est soutenue par le Syndicat, qui participe en organisant une randonnée commentée dans les vignes. A Turquant, le maire essaie de

mobiliser les viticulteurs, constitués en association, autour d'actions pour valoriser le patrimoine viticole, afin de renforcer le développement touristique lié à son image de village métiers d'art. Néanmoins, dans l'ensemble, les relations entre élus et viticulteurs restent assez limitées. Lors des réunions d'élaboration ou de révision des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), les relations avec le monde viticole sont essentiellement d'ordre institutionnel, avec l'INAO et la Chambre d'Agriculture, qui se placent en défenseurs des espaces viticoles, notamment lorsqu'ils appartiennent au périmètre de l'AOC Saumur-Champigny. Cette position convient aux élus, qui souhaitent conserver le patrimoine viticole de leurs communes. Plus qu'une activité économique source de revenus ou d'emplois pour la commune, la viticulture est d'abord appréciée pour le patrimoine paysager qu'elle représente, support intéressant pour l'économie touristique, bien développée dans ce secteur du Maine-et-Loire.

La connaissance du projet « biodiversité » par les élus s'est avérée très inégale en 2008 : même si le maire également conseiller général du canton, a volontiers appuyé la démarche du Syndicat pour l'accès aux subventions du Département pour les plantations de haies, et si certains élus ont assez tôt réfléchi aux possibilités de création de haies en concertation avec le Syndicat, d'autres n'avaient qu'une connaissance limitée du projet, voire nulle pour l'un d'entre eux. Les modes de connaissance diffèrent aussi selon les élus : de l'information par voie de presse ou par document envoyé à la commune, à la rencontre avec l'animatrice du Syndicat pour les plantations communales. Dans l'ensemble, les contacts avec les viticulteurs apparaissent plus institutionnels qu'interpersonnels. Néanmoins le projet est bien accueilli par les élus, qui le replacent dans une évolution plus globale des pratiques viticoles vers une utilisation moindre d'intrants phytosanitaires, dans un souci plus marqué de respect de l'environnement de la part des viticulteurs, et y voient un intérêt face aux risques d'éboulement de troglodytes. Dans la réflexion liée aux PLU, le projet a pu accroître la nécessité de prêter attention aux types de haies implantées en cas d'extension du bâti, afin de privilégier des essences locales dans le règlement associé au PLU. En dehors des choix de pratiques plus écologiques de gestion des espaces verts communaux, allant pour certaines communes vers du « zéro phyto », les marges de manœuvre des maires en matière d'environnement apparaissent assez minces, par manque de budget, ou parce que les questions d'environnement relèvent davantage de la politique de l'agglomération Saumur Développement, dont « la protection et la mise en valeur du cadre de vie » constitue l'une des onze compétences. Dans ce cadre, le maintien et la préservation de la biodiversité n'apparaît pas être un motif de préoccupation majeur pour les élus, même s'ils y sont sensibles à titre personnel.

3.3. LES EXPLOITATIONS VITICOLES ET LEURS PRATIQUES SUR LE TERRITOIRE DE L'AOC

28 exploitations ont été enquêtées en 2009, sur les quelques 120 exploitations recensées par le syndicat des producteurs de Saumur-Champigny, soit une surface cumulée de 555 ha, dont environ 470 ha ont été localisés et digitalisés dans le territoire d'étude, soit près de 30% de la surface en vigne de celui-ci. Les parcelles ont été localisées avec les viticulteurs lors des entretiens d'après photographies aériennes. Leur surface – délimitée par les rangs de vignes – est en moyenne de 0,5 ha (de 1 are à 7,8 ha). Les parcellaires sont très morcelés, et dispersés sur des surfaces de plus de 7 km² en moyenne. Sur 28 exploitations, 15 ont déclaré mettre en œuvre les mêmes pratiques sur l'ensemble de leurs parcelles ; les îlots que 21 exploitants identifient dans leur vignoble sont plus définis en fonction de la distribution des parcelles dans l'espace, du terroir, du cépage, du vin produit ou de l'âge de la vigne qu'en fonction d'une modulation des pratiques mises en œuvre.

Toutes les exploitations enquêtées ont sur leur territoire une diversité d'E.I. et d'objets (murs, talus, haies...) qu'elles gèrent de diverses façons. Malgré leur potentiel éloignement dû au morcellement des parcellaires, l'entretien de ces espaces est le plus souvent mécanique, sauf dans certaines exploitations ou pour certains objets comme les clôtures et pieds de poteaux télégraphiques ou électriques.

Les pratiques de production et/ou de gestion sont décrites plus finement pour 166 parcelles et 175 structures non productives (37% de talus, 16% d'arbres isolés, 9% de haies, 11% de friche, 11% de murs, 5% de fossés, 11% d'autres types de bords de champ).

Concernant les parcelles, après avoir caractérisé leur implantation (âge, densité de plantation...), les pratiques sont décrites à travers quatre volets : l'entretien du sol / la fertilisation / les tailles, travaux en vert et chantier de récolte / la protection phytosanitaire. A partir de la description des pratiques mises en œuvre dans chacun de ces volets, nous n'avons pas pu construire de typologie de conduite de la vigne représentative d'une stratégie générale (e.g. plus ou moins intensive). En effet, les choix et

stratégies suivis dans les différents volets ne semblent pas liés les uns aux autres ; par exemple une modalité d'entretien du sol ne sera pas plus associée à une modalité de protection phytosanitaire qu'à une autre.

Concernant les 175 **structures non productives** étudiées plus finement ; dans 18% des cas répertoriés, aucune intervention n'est faite, dans 19% des cas, les viticulteurs étendent leurs pratiques de gestion des inter-rangs ou des tournières au ras des structures non productives présentes dans les bordures de parcelles, dans 45% des cas, les viticulteurs mettent en œuvre des pratiques totalement indépendamment de leurs pratiques de production (pas au même moment, ni avec les mêmes outils ou produits). Dans les 18% restants, les viticulteurs entretiennent les structures non productives à l'occasion d'une autre intervention ou en utilisant du matériel dédié à la conduite de la vigne.

Ces pratiques sont très diversifiées et ne sont pas entièrement expliquées par la nature des objets (mur, haie, talus, objet ponctuel), ni par le type de pratiques mis en œuvre dans la parcelle adjacente, ni par l'organisation spatiale du territoire d'exploitation.

Les pratiques mises œuvre sur les parcelles et leurs bordures sont donc variées et difficilement réductibles à un nombre restreint de modes de production global. Le croisement avec les données écologiques et sociologiques n'a donc pu s'envisager que sur des données partielles.

Pour étudier le rôle que pouvaient avoir les viticulteurs - et non la seule activité viticole - dans le territoire, l'ensemble des terres gérées par les exploitations enquêtées a été recensé. Ceci a permis de mettre en évidence que la majorité (17) gère également des parcelles en céréales, jachères ou prairie. Ces parcelles d'autres cultures correspondent à une surface totale de 200 ha, ce qui n'est pas négligeable, comparée au 470 ha de vigne localisés lors de l'enquête sur l'ensemble des 28 exploitations. La contribution des viticulteurs au territoire n'est donc pas liée à la seule activité viticole mais le peu de cas fait de ces autres cultures par ces derniers dans leur discours, nous a certainement conduits à sous-estimer l'importance de cette polyculture.

3.4. LA BIODIVERSITE DANS LE TERRITOIRE DE L'AOC ET LES ESPACES VITICOLES

La biodiversité dans l'AOC Saumur-Champigny

Les E.I. représentent presque 10% de la surface des fenêtres. Près de la moitié sont strictement herbacés ; les autres comportent une diversité d'habitats plus importante en raison de la présence de talus, de murs et dans une moindre mesure, d'arbres isolés, de haies et d'autres éléments plus anecdotiques. Nous reviendrons dans la seconde partie sur les effets de cette diversité d'habitats sur l'avifaune et la flore.

Nous avons cherché à évaluer la contribution de la mosaïque d'occupations du sol (entre vigne, bâti et bois) aux diversités avifaunistiques et floristiques du territoire de l'AOC. Globalement, le territoire de l'AOC est riche aussi bien en biodiversité ordinaire qu'en biodiversité patrimoniale particulièrement en ce qui concerne la flore. Ceci est probablement à relier à l'originalité du contexte pédo-climatique de l'AOC relativement au contexte régional. Les éléments boisés contribuent de façon importante à la richesse du territoire de l'AOC. En effet, tant pour l'avifaune que la flore, une proportion importante d'espèces est liée à la présence de boisements dans les zones échantillonnées. Les espaces strictement viticoles hébergent très peu d'oiseaux tant en espèces qu'en nombre d'individus ; par contre quelques espèces spécialistes des milieux agricoles et d'intérêt patrimonial ne se trouvent que dans ces zones strictement viticoles. L'originalité de la flore des espaces strictement viticoles est assez faible même si la richesse n'est pas négligeable et que l'on y trouve des espèces patrimoniales.

Importance des inter-champs pour la biodiversité

Sur les 16 espèces suffisamment abondantes pour analyser leur utilisation préférentielle des inter-champs ou des parcelles de vigne, seule une, l'alouette lulu, utilise préférentiellement les vignes aux inter-champs ; 3 espèces utilisent indifféremment inter-champs et parcelles (alouette des champs, pipit farlouse et linotte mélodieuse). Ces 4 espèces souvent contactées dans les parcelles de vigne sont toutes des espèces spécialistes des milieux agricoles. Douze espèces, dont une seule est spécialiste des milieux agricoles (bruant zizi), sont donc très liées à la présence des inter-champs. Toutes ces espèces sont favorisées par la présence d'éléments ligneux ; aucune de ces espèces ne semble utiliser de façon importante les inter-champs ne présentant qu'une strate herbacée.

Pour la flore, deux catégories d'inter-champs ont été distinguées : les chemins d'accès et les tournières, et les structures non productives qui n'ont pas de lien réel avec la production viticole.

21% des 316 espèces rencontrées lors de ce travail ne se trouvent que dans les structures non productives alors que seules 5% des espèces sont propres aux parcelles et 2% aux tournières et chemins. Les structures non productives ont donc un rôle déterminant pour le maintien de la diversité floristique dans les espaces viticoles. De plus, c'est dans ces structures non productives que se trouve la majorité des espèces patrimoniales. Cette diversité floristique des structures non productives est liée pour partie à la diversité des objets (arbres, talus...) qui s'y trouvent et qui créent de ce fait une diversité d'habitats permettant d'héberger des espèces aux préférences écologiques variées (corrélation entre le nombre d'habitat dans les structures non productives et leur richesse spécifique : r Kendall=0,51 ; $p < 0,001$). Néanmoins, la richesse moyenne des 3 types d'espaces ne diffère pas significativement si on tient compte de leur surface. Ceci indique que les structures non productives sont plus différentes les unes des autres que les parcelles ce qui est prouvé par les analyses portant sur la composition floristique (analyses factorielles de correspondance détendancées).

Etant donné l'influence de la diversité des habitats présents dans les structures non productives dans la comparaison des 3 espaces, l'étude a porté dans un second temps sur la comparaison des zones strictement herbacées des structures non productives avec les deux autres espaces. La richesse de la strate herbacée des trois compartiments (inter-rangs, tournières et structures non productives) diffère (Kruskal-Wallis, $p=0,02$), les inter-rangs des parcelles tendant à être plus riches que les tournières. La composition floristique de la strate herbacée des structures non productives diffère largement de celles des parcelles, chemins d'accès et tournières et est beaucoup plus hétérogène. L'hypothèse est que les pratiques viticoles (tonte, travail du sol, fertilisation...) ont une influence assez forte sur la flore et entraînent la sélection d'un pool d'espèces tolérant ces perturbations alors que la flore des structures non productives est plutôt soumise à l'influence des facteurs naturels du milieu et de ce fait, plus diversifiée.

Nous avons par ailleurs évalué l'influence du voisinage d'occupation du sol sur les richesses et compositions floristiques des E.I. herbacés en comparant 3 situations : E.I. entre deux vignes, E.I. en bordure d'un espace boisé, haie. Ce choix des E.I. est à relier au programme de plantation de haies du Syndicat. Le voisinage d'un E.I. a un effet marqué sur sa diversité floristique. Ainsi, les espaces herbacés situés en bordure d'espaces boisés sont plus riches en espèces que les espaces herbacés situés entre deux vignes mais aussi que les haies. Cela s'explique par le fait qu'ils abritent à la fois des espèces des haies et des espèces des milieux typiquement herbacés mais aussi des espèces qui n'ont été trouvées que dans ce type d'espaces.

Nous pouvons conclure, pour les relevés d'avifaune et de flore, que les structures non productives et leur diversité en termes d'habitats sont essentiels au maintien de la diversité des communautés floristiques et avifaunistiques dans des espaces viticoles. Néanmoins, les parcelles de vigne sont fréquentées par certains oiseaux inféodés aux espaces agricoles et la flore des parcelles, bien que plus banale que celle des structures non productives est assez riche. Aussi, et du fait que les parcelles de vigne occupent la majorité de la surface dans les territoires de vigne, nous avons souhaité analyser plus finement la biodiversité de ces parcelles et notamment le lien avec les pratiques viticoles.

La biodiversité dans les parcelles de vigne

Les effets des pratiques viticoles, des inter-champs adjacents et de l'histoire des parcelles sur la répartition des 4 espèces qui utilisent les parcelles de vigne (alouette lulu, alouette des champs, linotte mélodieuse et pipit farlouse) ont été testés. Le principal facteur influençant l'utilisation des parcelles par les alouettes lulu et surtout par les alouettes des champs est la distance aux inter-champs possédant des structures ligneuses (arborées, arbustives et chaméphytiques). Les zones des parcelles proches des structures ligneuses sont évitées, l'influence se faisant ressentir à plusieurs centaines de mètres. Parmi les variables liées aux pratiques viticoles, ce sont les proportions de dicotylédones et de graminées dans la végétation qui influencent le plus la distribution des 4 espèces ; les 2 espèces d'alouettes et les linottes évitent les parcelles avec des recouvrements de graminées très forts et privilégient les parcelles avec une proportion de dicotylédones importante. On peut supposer que les dicotylédones offrent plus de ressources alimentaires à ces espèces pour partie granivores. Pour le pipit farlouse, la tendance est inverse, il préfère les enherbements dominés par les graminées ; pour ces insectivores, on peut supposer que les enherbements dominés par des graminées ont une composition plus proche des prairies qui sont leurs principaux habitats en période de reproduction. La structure de la parcelle de

vigne (décrite par des variables telles que la largeur de l'enherbement, l'âge de la vigne ainsi que la quantité de cailloux au sol) semble également intervenir dans l'usage des parcelles par ces espèces.

L'analyse de l'influence des pratiques sur la flore s'est basée sur deux pratiques d'enherbement principales :

- la présence de travail mécanique du sol un rang sur deux ou non ;
- l'origine de l'enherbement à savoir s'il a été semé au départ ou non.

A l'échelle de la parcelle, le travail du sol et l'origine de l'enherbement n'ont pas d'influence significative sur la richesse spécifique. Néanmoins, à une échelle plus locale que celle de la parcelle (relevés de 15 m² au sein des enherbements des parcelles), la richesse des parcelles semées est moindre par rapport à celle des parcelles naturelles. Cette différence de résultats entre richesse de la parcelle et richesse des relevés de 15m² peut s'expliquer par le fait que les parcelles semées sont dominées par les quelques graminées qui ont été semées et hébergent ponctuellement quelques individus d'espèces non semées. Au contraire, dans les parcelles dites naturelles, les proportions des différentes espèces sont beaucoup plus équilibrées d'où une richesse locale plus importante. Cette hypothèse est corroborée par la comparaison des indices de diversité de Shannon et Simpson qui présentent de plus fortes valeurs dans les quadrats des parcelles naturelles que semées. Seules trois espèces, toutes des graminées, sont caractéristiques des parcelles semées alors que 18 espèces sont fréquentes dans les parcelles en enherbement naturel, la plupart étant des dicotylédones. Bien que peu d'études aient été menées, on peut émettre l'hypothèse que cette perte de diversité floristique à une échelle fine peut avoir un impact important pour les taxa supérieurs (insectes, avifaune notamment).

4. CONCLUSIONS

Ces résultats montrent qu'il peut exister une certaine forme de biodiversité dans les territoires viticoles, justifiant de ne pas les écarter des actuelles réflexions sur le maintien de la biodiversité ordinaire dans les espaces agricoles. Les richesses spécifiques observées, de 82 espèces d'oiseaux et de 530 espèces floristiques, représentent 30% et 20% du cortège régional respectivement. Parmi ces espèces nous notons 35 plantes et 5 oiseaux sur liste rouge régionale. Dans notre aire d'étude, la biodiversité tant floristique qu'avifaunistique, qu'elle soit ordinaire ou patrimoniale, est fortement liée à la mosaïque des occupations du sol. La monoculture de vigne n'étant pas favorable à la biodiversité, il est nécessaire, pour conserver cette dernière, de maintenir une diversité des activités humaines et de ne pas aller vers une trop grande spécialisation en viticulture. Pourtant, nous avons montré, par l'analyse diachronique de l'occupation du sol, que les espaces correspondant aux terres reconnues par l'AOC se sont nettement homogénéisées avec une croissance de plus de 50% dans ces zones et une quasi disparition de la vigne déjà peu présente dans le reste du territoire, ce que Réjalot (2006) soulignait également dans le Bordelais.

→ Il semble important de prendre cet effet en considération dans le cadre des réflexions sur la définition du cadre d'application de l'AOC, en fragmentant les espaces labellisés, par exemple, ou en ajoutant des règles d'aménagement de l'espace permettant de limiter l'homogénéisation des espaces reconnus.

Si on s'intéresse plus particulièrement à la part du territoire en relation étroite avec la production viticole, celle-ci, bien que ne contribuant que minoritairement à la richesse globale par des espèces qui lui seraient propres, héberge tout de même 60 espèces d'oiseaux et 316 espèces floristiques. Les inter-champs, dont nous avons montré l'importance et la diversité dans cette étude, ont une contribution importante à cette richesse des espaces de production viticole. Dans le cas des oiseaux, les espèces qui sont favorisées par la présence de ligneux dans les inter-champs sont plutôt des espèces généralistes alors que les espèces spécialistes des milieux agricoles, qui sont globalement en déclin à l'échelle nationale et européenne, et qui vivent vraiment dans les parcelles de vigne sont négativement influencées par la présence de ligneux adjacents aux parcelles. Ceci avait été montré en zone de grande culture (Donald *et al.* 2001) mais pas en vigne à notre connaissance. Ces résultats montrent bien une nouvelle fois, l'importance de bien définir son objectif de biodiversité pour pouvoir cibler ses actions. Veut-on favoriser simplement la richesse spécifique ou la présence d'espèces spécialistes des espaces agricoles ? Cette question est d'autant plus importante que le message de l'expertise scientifique collective agriculture et biodiversité est souvent interprété comme le besoin de maintenir ou ajouter de l'hétérogénéité dans les paysages et donc de diversifier les habitats, notamment pour augmenter les

chances de maintien des services écosystémiques. C'est également le parti-pris dans le projet d'aménagement du syndicat.

→ Il pourrait être dangereux de promouvoir trop fortement des politiques d'aménagement pour la biodiversité fonctionnelle qui ne prendraient pas en considération les impacts sur la biodiversité ordinaire et patrimoniale des espaces.

Dans ce travail, nous avons également mis en évidence l'extrême morcellement des territoires et la diversité des pratiques mises en œuvre au sein des exploitations. Ceci rend particulièrement difficile l'étude précise du lien entre les pratiques agricoles et la biodiversité (et ce d'autant plus pour l'avifaune vu les faibles effectifs rencontrés dans les parcelles).

Ce projet questionne aussi la façon dont les viticulteurs sont à même d'appréhender la biodiversité et ses impacts sur les systèmes agricoles. En dehors de quelques fins observateurs, correspondant à des viticulteurs plutôt engagés dans des démarches de viticulture biologique (même s'ils n'en requièrent pas forcément le label) les viticulteurs, de par leur formation initiale tronquée sur cet aspect, semblent manquer des connaissances agronomiques, écologiques et historiques, qui leur permettraient de concevoir leurs systèmes viticoles à l'échelle territoriale, et d'en mesurer l'évolution à l'occasion de telles actions. Par ailleurs, nous soulevons le manque d'espaces d'échanges à l'échelle territoriale sur ces questions de biodiversité entre élus et agriculteurs : chacun apparaît cloisonné dans une approche spécifique du territoire, peu susceptible de répondre à elle seule aux enjeux de conservation de la biodiversité.

5. REFERENCES

Brotons, L., and S. Herrando. 2001. Factors affecting bird communities in fragments of secondary pine forests in the north-western Mediterranean basin. *Acta Oecologica* 22:21-31.

Donald P.F., Buckingham D.L., Muirhead L.B., Evans A.D. & Kirby W.B. 2001. Habitat use and diet of skylarks *Alauda arvensis* wintering on lowland farmland in southern England. *Journal of Applied Ecology* 38: 536-547.

Ferchaud, F. 2006. Analyse d'expériences locales sur l'agriculture et la biodiversité et recommandations pour l'organisation d'un réseau national. Rapport final INRA-SAD Paysage / CAREN pour le compte du Ministère de l'agriculture et de la pêche. 109 pages & annexes.

Lullin C.J.M., 1832. Du perfectionnement de la culture de la vigne. Genève, 178 p.

Réjalot M., 2006. Territoires et paysages viticoles, avant propos. *Sud-Ouest Européen, Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* 21, p1-7.

Sebille-Auger L., 1837. Rapport fait au comice agricole de Saumur par la commission d'œnologie sur la fabrication des vins. *Bulletin de la Société Industrielle d'Angers et du Département de Maine et Loire*, 8ème année, 1837. pp. 163-181 et 268-278.

Serres (de) O., 1600. *Le théâtre d'agriculture et mesnage des champs*. Dernière édition, 1617. 907 p.

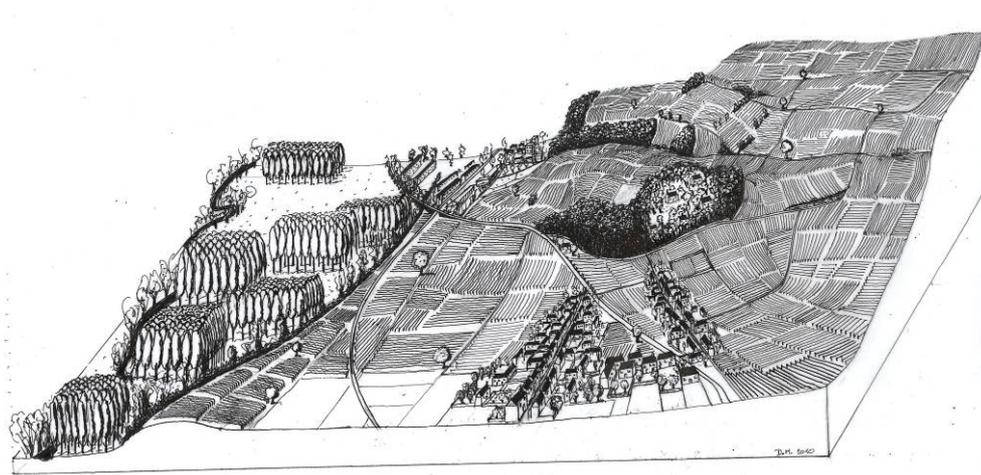
Sierro, A., and R. Arlettaz. 2003. L'avifaune du vignoble en Valais central : évaluation de la diversité à l'aide de transects. *Nos Oiseaux* 50:89-100.

RESUMES

BIODIVERSITE ET TERRITOIRE VITICOLE : Étude des interactions entre viticulture et biodiversité dans le cadre d'une initiative locale à l'échelle d'une AOC

DIVA 2

Action publique, agriculture et biodiversité



Coordination :

Guillaume Pain – Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST – ESA

Partenaires :

Véronique Beaujouan - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Hervé Daniel - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

David Montembault - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Joséphine Pithon - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Annie Sigwalt – LARESS – Groupe ESA

Jeanne Vallet - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Biodiversité et territoire viticole : étude des interactions entre viticulture et biodiversité dans le cadre d'une initiative locale à l'échelle d'une AOC

Animation : Guillaume PAIN – Enseignant-chercheur – Groupe ESA

Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST – ESA

55 rue Rabelais – BP 30748 – 49007 Angers cedex 01 – g.pain@groupe-esa.com – tél.: 02.41.23.55.55

Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST – ESA

Permanents et post-doc : Véronique BEAUJOUAN / Isabelle BESSE / Hervé DANIEL / David MONTEMBAULT / Guillaume PAIN / Joséphine PITHON / Jeanne VALLET / Vincent OURY

Contractuels & Stagiaires : E. SECHET / F. VAIDIE / P. BELLION / B. COÏC / T. PIRON / M.E. MATHIEU / A. VINCENT / A..S. CHANTELOT / L. COQUEL / Ph. BODENAN / E. PIGNON

Laboratoire de Recherches en sciences sociales – LARESS – ESA

Annie SIGWALT

Contractuelle et stagiaire : S. THOUET / A. PANCHER

Résumé

Dans le contexte particulier d'une AOC viticole engagée dans une initiative collective de plantation de haies en faveur de la biodiversité, ce projet étudie sous divers angles les interactions entre les viticulteurs, le paysage et la biodiversité ordinaire. Le territoire englobant l'ensemble des terres AOC réparties sur 9 communes a été décrit en étudiant les dynamiques d'occupation du sol depuis les années 60 et les éléments historiques pouvant l'expliquer. L'organisation spatiale des exploitations ainsi que les pratiques actuellement mises en œuvre par les viticulteurs sur leurs vignes et les espaces non productifs qui les entourent ont été décrites pour un échantillon de 28 domaines viticoles. La flore et l'avifaune ont été étudiées dans des portions de mosaïque paysagère variées (au sein de fenêtres de 1km²) et dans des espaces strictement viticoles (au sein de 12 blocs de vignes d'une dizaine d'hectares chacun). Enfin, plusieurs entretiens ont été menés auprès de viticulteurs, d'élus locaux et de quelques autres acteurs du territoire.

Les relevés écologiques montrent que la richesse spécifique de ce territoire est relativement importante et fortement liée à la mosaïque des occupations du sol, notamment à la présence de zones boisées. Lorsqu'on s'intéresse aux espaces viticoles du territoire (espace continu de vigne pouvant contenir des talus, haies, murs...) on observe par contre une nette diminution de la biodiversité, malgré la présence d'espèces patrimoniales. Ceci est d'autant plus intéressant que nous avons mis en évidence une nette concentration des surfaces en vigne dans les zones de production de vin d'AOC reconnues par l'INAO et une diminution de la surface en vigne en dehors de celles-ci. Du fait de la grande diversité de pratiques et du très important morcellement de leur territoire d'exploitation, il a été difficile de mettre en évidence des liens entre pratiques et flore ou avifaune. Néanmoins, dans les espaces purement viticoles, nous avons montré que de nombreuses espèces floristiques et une majorité d'espèces d'oiseaux sont liées à la présence d'inter-champs et à la diversité des habitats qu'on peut y trouver. Cet effet est plus controversé en termes de conservation des oiseaux, car les spécialistes agricoles, en déclin au niveau européen, ont tendance à éviter les ligneux, ce qui pose question dans le cadre d'un programme de plantation de haies entre les vignes. Enfin les entretiens montrent que la plupart des viticulteurs, semblent manquer de références pour intégrer les espaces interstitiels qu'ils gèrent et aménagent dans la conception de leur système viticole. Par ailleurs, nous soulevons le manque d'espaces d'échanges à l'échelle territoriale sur ces questions de biodiversité entre élus et agriculteurs : chacun apparaît cloisonné dans une approche spécifique du territoire, peu susceptible de répondre à elle seule aux enjeux de conservation de la biodiversité.

Mots clefs

paysage viticole / dynamique d'occupation du sol / espace interstitiel / structure non productive / transects / plan quadrillé / avifaune / flore / pratiques viticoles / action collective.

Références

- Pithon J., Pain G., Vallet J., Daniel H., et Beaujouan V. 2010 - Biodiversité et paysage viticole : importance des milieux interstitiels et influence du contexte paysager ». In colloque Ecologie 2010, 2-4 septembre 2010, Montpellier, France. (<http://www.ecologie2010.fr/images/stories/session08/pithons08.pdf>)
- Pain G., Beaujouan V., Daniel H., Montembault D., Pithon J. & Sigwalt A. 2008. Biodiversity and its interactions with viticulture in a wine-growing area in the west of France: case study of a local initiative in a controlled origin appellation (AOC Saumur-Champigny) – *In* Landscape management for functional biodiversity, IOBC, 14-17 may, Bordeaux, France. WPRS bulletin vol.34, pp. 81-84.
- Pain, G. & Pithon, J. 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. VITOUR European World Heritage vineyards (INTERREG IIIC). 2nd technical seminar. Krems, Autriche. 8 au 11 juin 2010. (<http://www.valde Loire.org/Actualites/Actualites/Toutes-les-actualites/Premiers-seminaires-techniques-du-projet-europeen-Vitour-Landscape>)

Biodiversity and its interactions with viticulture in a wine-growing area in the west of France: case study of a local initiative in a controlled origin appellation (AOC)

Coordinator : Guillaume PAIN – Enseignant-chercheur – Groupe ESA

Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST – ESA

55 rue Rabelais – BP 30748 – 49007 Angers cedex 01 – g.pain@groupe-esa.com – tél.: 02.41.23.55.55

Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST – ESA

Permanent staff and post-doc: Véronique BEAUJOUAN / Isabelle BESSE / Hervé DANIEL / David MONTEMBault / Guillaume PAIN / Joséphine PITHON / Jeanne VALLET / Vincent OURY

Temporary staff: E. SECHET / F. VAIDIE / P. BELLION / B. Coïc / T. PIRON / M.E. MATHIEU / A. VINCENT / A..S. CHANTELOT / L. COQUEL / Ph. BODENAN / E. PIGNON

Laboratoire de Recherches en sciences sociales – LARESS – ESA

Annie SIGWALT

Temporary staff: S. THOUET / A. PANCHER

Summary

In the specific context of a wine-growing AOC which has launched its own collective hedge-planting initiative to encourage biodiversity, this project aimed to study the interactions between wine-growers, landscape and ordinary biodiversity, from a variety of angles. An area enclosing all of the AOC land, distributed over 9 communes, was described and changes in land cover were studied from the 1960s to the present day, along with the historical factors explaining these dynamics. The spatial organisation of wine-growing farms and the farming practices used by wine-growers on their vine plots as well as in the non-cropped areas surrounding these were described for a sample of 28 wine-growing domains. Plants and birds were studied in different portions of landscape mosaic (within 1km² windows) as well as in areas used strictly for wine-growing (within 12 blocks of vine of 10ha each). Finally, a number of interviews were conducted with wine-growers, local elected representatives and several other local organisations.

The ecological data show that the species richness of this area is relatively high and strongly related to the mosaic of land cover types, in particular to the presence of wooded areas. However, in the areas used purely for growing vines (that may also contain banks, hedges, walls...) there is a clear decrease in biodiversity, though some species of conservation concern are present. This is of particular interest in view of the fact that we found a clear concentration of vines within the officially recognised (INAO) AOC wine-production areas, while outside these zones the area of vines decreased. As a result of the great diversity of wine-growing practices in use and the considerable fragmentation of plots belonging to single farms, it was difficult to study the relationships between farming practices and flora or birds. Nonetheless, in areas used purely for wine-growing, we found that a large number of plant species and a majority of bird species were associated with the presence of field edges and with the diversity of habitats to be found within. This result is more ambiguous in terms of bird conservation, since farmland specialist species that are declining in Europe tended to avoid shrubs and trees, which calls into question the value of the programme of hedge-planting between the vines. Finally, the interviews showed that most wine-growers seem to lack information about how to integrate the interstitial areas they manage into the design of their wine-growing system. Also, we found there lacked a space for wine-growers and elected representatives to share experience of these questions at a local level: each group seemed confined to their own specific approach, unable to respond alone to the challenges of biodiversity conservation.

Keywords

Wine-growing landscape / land cover change / interstitial areas / non-cropped structures / transects / territory mapping / birds / plants / viticultural practices / collective action.

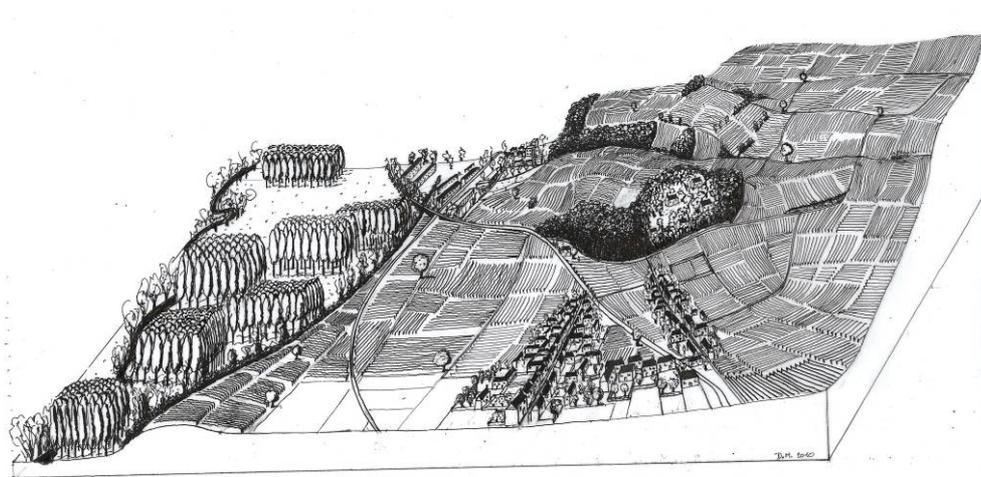
References

- Pithon J., Pain G., Vallet J., Daniel H., et Beaujouan V. 2010 - Biodiversité et paysage viticole : importance des milieux interstitiels et influence du contexte paysager ». In colloque Ecologie 2010, 2-4 septembre 2010, Montpellier, France. (<http://www.ecologie2010.fr/images/stories/session08/pithons08.pdf>)
- Pain G., Beaujouan V., Daniel H., Montembault D., Pithon J. & Sigwalt A. 2008. Biodiversity and its interactions with viticulture in a wine-growing area in the west of France: case study of a local initiative in a controlled origin appellation (AOC Saumur-Champigny) – *In* Landscape management for functional biodiversity, IOBC, 14-17 may, Bordeaux, France. WPRS bulletin vol.34, pp. 81-84.
- Pain, G. & Pithon, J. 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. VITOUR European World Heritage vineyards (INTERREG IIIC). 2nd technical seminar. Krems, Autriche. 8 au 11 juin 2010. (<http://www.valde Loire.org/Actualites/Actualites/Toutes-les-actualites/Premiers-seminaires-techniques-du-projet-europeen-Vitour-Landscape>)

RAPPORT SCIENTIFIQUE

BIODIVERSITE ET TERRITOIRE VITICOLE : Étude des interactions entre viticulture et biodiversité dans le cadre d'une initiative locale à l'échelle d'une AOC

DIVA 2 Action publique, agriculture et biodiversité



Coordination :

Guillaume Pain – Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST – ESA

Partenaires :

Véronique Beaujouan - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Hervé Daniel - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

David Montembault - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Joséphine Pithon - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

Annie Sigwalt – LARESS – Groupe ESA

Jeanne Vallet - Unité Paysage AGROCAMPUS OUEST - ESA

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

En 2004, le syndicat des viticulteurs de l'AOC Saumur-Champigny a lancé un projet d'aménagement de l'espace viticole en faveur de la biodiversité intitulé « Biodiversité et Paysage ». Ce projet vise à améliorer la biodiversité du vignoble à travers l'aménagement de zones écologiques réservoirs (ZER - couverts de végétaux ligneux, buissons, arbustes) et plus particulièrement des haies dans les espaces non productifs. Le double espoir des viticulteurs est d'augmenter la biodiversité (dont les populations d'ennemis naturels des ravageurs de la vigne) tout en améliorant l'image de vente du vin produit. Depuis le début du projet un suivi scientifique a été mis en place, pour étudier la dynamique et la répartition des ravageurs en lien avec la structure du paysage, et pour apporter un conseil en matière de plan d'aménagement des ZER (Pain & Pithon, 2010). Il s'agit là d'une expérience unique par l'étendue concernée et le fait que cela se fasse à l'initiative des viticulteurs (Ferchaud, 2006). Ces actions sont engagées depuis quelques années et il est trop tôt pour espérer en évaluer des conséquences sur les paysages viticoles ; cependant elles constituent un contexte intéressant pour poser plusieurs questions sur les articulations entre biodiversité, agriculture et gouvernance, en caractérisant la biodiversité actuelle de ce territoire, en analysant les mécanismes mêmes de mise en œuvre d'une telle démarche et ses possibilités d'action sur la biodiversité.

La biodiversité ordinaire des espaces agricoles décline, comme en témoignent les indicateurs de suivi des oiseaux agricoles communs (www.ebcc.info), et la connaissance de la biodiversité en espace viticole est limitée. Dans l'état actuel des connaissances scientifiques il est ainsi difficile de prévoir les conséquences probables du projet « Biodiversité et Paysage », notamment car les études de la biodiversité viticole se sont pour la plupart confinées à la compréhension de l'écologie des principaux ravageurs et leurs ennemis naturels ainsi qu'aux mécanismes impliqués dans la lutte biologique par conservation (Boller, 2006). La biodiversité ordinaire des zones viticoles est peu connue, même si la végétation pérenne des vignes et les enherbements souvent associés peuvent constituer des habitats pour celle-ci (Brotons & Herrando, 2001 ; Sierro & Arlettaz, 2003). Il semble particulièrement intéressant d'étudier cette biodiversité ordinaire et notamment celle liée plus spécifiquement aux espaces gérés par les viticulteurs et pouvant faire l'objet d'aménagements. Ne disposant que de peu de références quantitatives sur la flore ou les oiseaux de l'AOC ou de sa région proche, notre premier objectif était d'établir un premier état de la biodiversité de ce territoire viticole et de mieux connaître celle des parcelles de vigne, des espaces interstitiels et des milieux associés. De plus, nous avons cherché à mieux comprendre l'influence de facteurs locaux (y compris celle de certaines pratiques viticoles) et paysagers sur les peuplements de végétaux et d'oiseaux présents dans le territoire viticole.

Alors que la plupart des démarches de réorientation progressive de pratiques agricoles vers des systèmes plus respectueux de la biodiversité se situe à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation, le projet « Biodiversité et Paysage » du Saumur-Champigny, initié et coordonné par un groupe professionnel impliqué dans un territoire et bassin de production couvrant plusieurs communes, est plus rare. Nous avons donc cherché d'une part à retracer les conditions d'émergence de ce projet ; d'autre part à analyser les motivations des viticulteurs à s'engager dans une telle démarche. Enfin nous avons également étudié comment ce projet était perçu par d'autres acteurs locaux et comment il s'intégrait dans des politiques locales ou régionales. Nous voulions ainsi voir si cette initiative des viticulteurs pouvait devenir un projet de territoire ou un sujet de débat avec d'autres acteurs locaux.

Pour permettre d'identifier la singularité de cette expérience et faciliter l'évaluation de la généralité de nos résultats, nous avons apporté un soin particulier à la description du territoire à travers son paysage, sa dynamique, ses grandes évolutions historiques, l'organisation des exploitations agricoles et leur gestion de l'espace viticole. A l'échelle du territoire nous avons cherché les facteurs permettant d'expliquer la répartition et l'organisation de différentes composantes d'occupation du sol qui structurent cet espace (vignes, bois, grandes cultures, habitat, etc.) en essayant de faire la part des facteurs naturels – qui ont déterminé la délimitation de l'AOC – et humains dans cette explication. A l'échelle du vignoble, nous nous sommes intéressés à l'origine et à la trajectoire des éléments interstitiels de la vigne tels que les arbres isolés, les haies, murets et les bandes enherbées.

L'expertise scientifique collective « Agriculture et biodiversité » (Le Roux *et al.* 2008) a soulevé l'importance, d'arriver à mieux décrire les pratiques agricoles dans des travaux cherchant à mettre en évidence leurs effets sur la biodiversité. Trop souvent, la diversité des pratiques agricoles est réduite à une typologie grossière (agriculture biologique ou non, par exemple) sans chercher à affiner celle-ci en fonction des pratiques réellement mises en œuvre. Nous avons l'intention de faire de la description des pratiques viticoles un axe de travail à part entière, afin d'alimenter l'interprétation des résultats écologiques et sociologiques collectés. Pour cela, nous avons cherché à connaître les pratiques de production et d'entretien mises en œuvre par les viticulteurs de l'AOC sur les différentes parties de leurs exploitations, parcelles de vigne et espaces interstitiels. L'objectif était d'évaluer la variabilité de pratiques et de définir des types d'exploitations en fonction d'ensembles de pratiques mis en œuvre. Un deuxième objectif était d'étudier la façon dont les territoires d'exploitation s'organisent dans l'espace.

En résumé, nous avons pour objectif global d'étudier les interactions entre activités viticoles et biodiversité, en interdisciplinarité, à l'échelle d'une AOC. En particulier :

- de déterminer les facteurs écologiques et agricoles influençant la diversité floristique et avifaunistique du territoire viticole ;
- d'étudier l'organisation spatiale des exploitations viticoles et l'influence de leurs pratiques sur la biodiversité ;
- de décrire l'évolution et la dynamique de ce paysage viticole au cours des 50 dernières années et d'analyser les usages et trajectoires de certains objets interstitiels ;
- de mieux comprendre les facteurs sociologiques qui ont permis l'émergence de ce projet et ceux qui pourraient permettre de l'élargir à d'autres acteurs.

Ce projet ne visait pas à répondre à une question de recherche unique mais avait plus pour objet d'explorer, à l'aide d'une approche pluridisciplinaire, les influences que peuvent avoir les viticulteurs sur la biodiversité ordinaire, dans ce territoire identifié comme particulièrement intéressant du fait des initiatives lancées.

2. DISPOSITIF DE RECHERCHE ET METHODES

2.1. Echantillonnage spatial

2.1.1. Territoire et objets de l'étude

Notre zone d'étude correspond au territoire englobant l'AOC Saumur-Champigny, en limite ouest du Bassin Parisien, sur un socle secondaire et tertiaire, couvrant 5900 ha de cultures, de boisements et d'espaces périurbains dont 1600 ha sont cultivés en vigne par une centaine de viticulteurs. Cette zone se situe rive gauche de la Loire, au sud-est de Saumur, entre la ville et le massif forestier de Fontevraud au sud. Afin d'étudier les interactions entre l'activité viticole et la biodiversité de manière pluridisciplinaire, un protocole multi-échelle a été mis en œuvre permettant de partager un ensemble d'objets d'étude correspondant à une hiérarchie d'échelles spatiales décroissante (territoire des 9 communes de l'AOC Saumur-Champigny, fenêtres d'1km², exploitations viticoles, blocs de vignes contigus, espaces interstitiels et parcelles viticoles ; Figure 1).

2.1.2. Positionnement de 12 fenêtres d'étude

Trois unités géographiques ont été identifiées (1 : Saumur, 2 : Thouet et 3 : Loire) dans lesquelles 4 types d'occupation du sol ont été recherchés (dominance vigne / importance du bâti / importance du bois / mixte). Grâce à une fenêtre glissante d'1km² la diversité des situations a été approchée en termes de combinaisons de ces 4 types d'occupation du sol ceci pour sélectionner 12 fenêtres (sur les 666 possibles) qui devaient représenter des contextes paysagers contrastés en comportant au moins 25% de vigne. Les 12 fenêtres sont réparties dans les 3 unités géographiques de l'AOC et correspondent à 4 modalités : Forêt, Mixte, Bâti et Vigne (tableau 1).

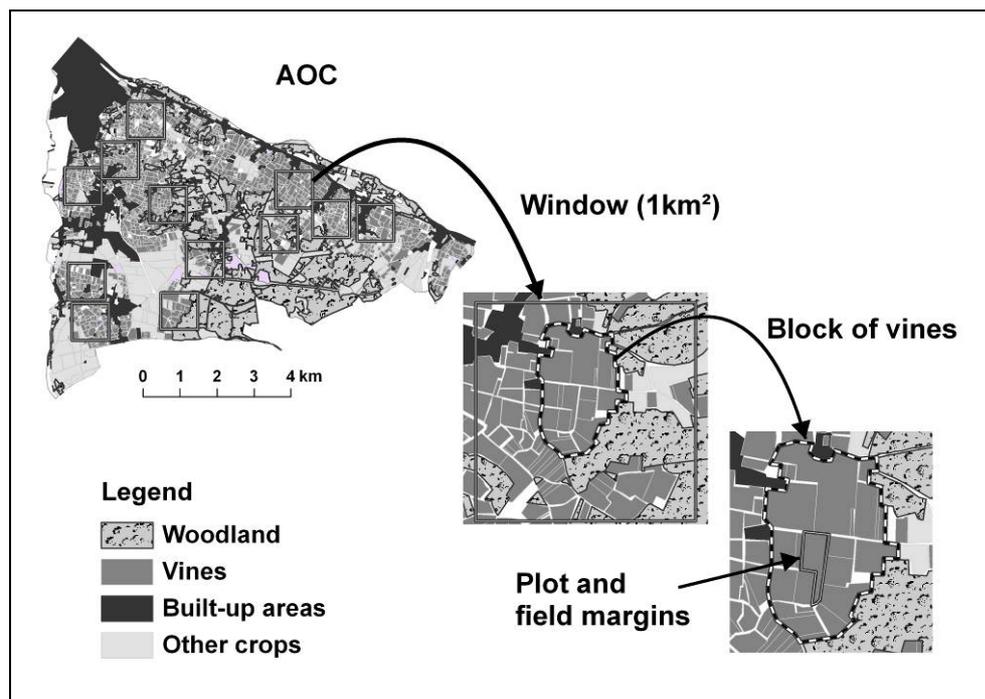


Figure 1 : Stratégie d'échantillonnage (Pain *et al.*, 2008)

Tableau 1 : critères de pourcentage d'occupation du sol utilisés pour définir les 12 fenêtres d'étude

	F	M	B	V
Vigne %	33-66	> 25	40-65	> 66
Forêt %	> 30	> 8	< 2	< 2
Bati %	< 5	> 8	> 20	< 5

Pour chaque unité géographique nous avons ainsi une fenêtre caractérisée par la dominance de la vigne (V), une autre par l'importance relative du bâti (B), une troisième par l'importance relative des boisements (F) et une dernière par une situation plus mixte (M).

2.1.3. Définition et cartographie des blocs

Dans chaque fenêtre un bloc de vigne d'environ 10 ha a été défini ; les 12 blocs couvrent une surface cumulée de 125 ha et ont été délimités pour contenir une diversité d'éléments paysagers (murs, haies, arbres isolés, fossés...). Pour chacun de ces blocs, des relevés de terrain ont été effectués pour mettre à jour l'occupation du sol depuis les orthophotographies de 2002 et cartographier les différents objets présents (murs, haies, arbres isolés...) ; les contours de parcelles issus des enquêtes agronomiques ont été intégrés à cet ensemble de données.

2.1.4. Les « espaces interstitiels » : contour de l'objet d'étude et précisions terminologiques

Ce que nous nommons « espaces interstitiels » recouvre plus ou moins partiellement différents termes faisant référence à des espaces souvent assez proches : c'est le cas du « tiers paysage » (Clément, 2004), des zones écologiques réservoirs (van Helden *et al.* 2007), du saltus (Poux 2009), ou encore à la notion d'interchamp en zone agricole (Marshall & Moonen, 2002, Baudry & Jouin, 2003), chacun se définissant par les usages ou fonctions qu'ils n'ont pas ou qu'ils n'ont plus, et le fait qu'on leur attribue un usage ou des fonctions nouvelles (écologique et paysagère essentiellement). Ces espaces interstitiels, en raison de leur faible surface et/ou leur usage mal identifié, n'ont souvent pas d'existence cartographique, ce qui constitue une difficulté pour les cerner.

Pour les caractériser à l'échelle de l'ensemble du territoire viticole (ou encore à l'échelle des fenêtres d'étude), nous avons défini ces espaces interstitiels comme tous ceux qui ne sont pas dédiés à un usage du sol prioritaire (surface de production agricole, habitations, surfaces dédiées aux activités commerciales ou industrielles, routes goudronnées, boisements et friches d'une surface supérieure à 1 000 m²).

L'approche plus fine portant sur l'espace de production viticole (échelle d'étude des blocs de vigne) nous a conduit à préciser une typologie adaptée à ce contexte (Saatkamp et al. 2004) et traduisant leur rôle potentiel pour la production ou pour des aménagements. En effet, l'espace strictement productif pourrait à l'extrême être limité à celui des cavaillons, sous les rangs de vigne. Nous distinguerons donc les inter-rangs des parcelles, les tournières (à l'extrémité des parcelles) et les chemins d'accès et enfin les structures non productives (non utilisées pour la production et donc potentiellement aménageables, associant talus, murs de soutènement ou de clôture, ou autres surfaces herbacées entre parcelles).

2.2. Dynamiques du territoire de l'AOC Saumur-Champigny depuis 50 ans

Une analyse diachronique de l'évolution de l'occupation du sol entre 1967 et 2002 a été réalisée sur les 12 fenêtres, par photo-interprétation couplant montage stéréoscopique et digitalisation sous SIG à partir de photographies aériennes numérisées et géoréférencées. Elle a été complétée par une collecte de documents historiques variés remontant jusqu'au début du XIX^{ème} siècle, susceptibles d'aider à comprendre la trajectoire des éléments interstitiels composant les paysages viticoles. Des documents cartographiques ont permis de reconstituer l'histoire des paysages à l'échelle de l'AOC (Cadastre Napoléonien, Cartes d'Etat Major au 1/80 000, photographies aériennes de 1927 au 1/10 000, Nouvelles cartes de France au 1/25 000, Plans d'aménagement divers) ; cette analyse à l'échelle de l'AOC a été complétée par des données statistiques à l'échelle communale et cantonale (données associées au cadastre napoléonien, enquêtes agricoles, Recensements Généraux de l'Agriculture). Des monographies régionales, articles scientifiques issus des revues savantes de l'Anjou, enquêtes locales et recueils d'usages locaux ont permis de comprendre les pratiques viticoles anciennes ainsi que le rôle et l'importance accordés à certains éléments interstitiels tels que les arbres fruitiers, les haies et les murets, alors que des documents plus généraux sur la viticulture ont permis de situer le contexte. Enfin, une analyse de l'organisation des paysages de l'AOC a été réalisée aux différentes dates étudiées, aboutissant à la construction d'une série de fiches synthétiques et de blocs diagrammes qui facilitent le partage des résultats.

2.3. Relevés écologiques

2.3.1. Inventaire des espaces interstitiels

Une méthode reproductible a été mise au point pour cartographier et décrire les espaces interstitiels sur l'ensemble des 12 fenêtres en inventoriant pour chaque espace interstitiel les strates et espèces dominantes de la végétation ainsi que leur composition en termes d'objets (murs, talus...). Un travail complémentaire caractérise la diversité floristique de 3 types d'espaces interstitiels : les haies, les espaces herbacés en bordure d'espaces boisés et entre deux parcelles de vignes.

2.3.2. Echantillonnage de l'avifaune et de la flore

Etude ornithologique à l'échelle des fenêtres

Au sein de chaque fenêtre 2 transects d'1 km de long, divisés en tronçons de 200 m, ont été définis. Ces 24 km de transect ont été parcourus 2 fois par an en 2008, 2009 et 2010 en notant la présence et l'abondance de chaque espèce avec des bandes de détection de 25, 100 et 250 m. Une description fine de 7 grands types d'habitats a été effectuée sur le terrain en 2008 pour chaque tronçon (25 m de part et d'autre du transect).

Etude du cortège floristique des fenêtres

Bien que non prévus initialement, 24 relevés floristiques exhaustifs ont été effectués fin-juin / début-juillet 2009 sur l'ensemble des espaces interstitiels (tels que cartographiés en 2008) contenus dans une zone de 25 m autour de chacun des 2 transects traversant chaque fenêtre, soit une surface échantillonnée de plus de 22 ha. Les relevés ont été renouvelés en mai 2010 pour prendre en compte la flore vernale.

Plans quadrillés oiseaux à l'échelle des blocs de vigne

Chaque bloc de vigne a été cartographié sous SIG avec une précision permettant de localiser les oiseaux sur les différents types d'espaces interstitiels et d'objets. Au sein de chaque bloc, un chemin a été défini pour passer à moins de 50 m de tout point du bloc. 8 visites par an ont été réalisées, entre mars et juin, en 2009 et en 2010. Toutes les localisations d'oiseaux sur les blocs ont été saisies sous SIG en notant l'espèce, le nombre d'individus observés et des attributs concernant leur comportement (territorialité en particulier).

Relevés floristiques dans des parcelles, tournières et structures non productives

30 parcelles ont été sélectionnées à partir de 2 modalités d'enherbement des inter-rangs : enherbement d'origine semée ou naturelle, travail mécanique un rang sur deux ou tous les rangs enherbés. Des listes floristiques exhaustives ont été réalisées dans chacune des parcelles, des tournières ou chemins et inter-champs adjacents. 2 quadrats de 15 m² ont été effectués dans les parties strictement herbacées de ces 3 compartiments (parcelles, tournières et inter-champs).

2.4. Analyse agronomique et sociologique

2.4.1. Etude exploratoire sur les pratiques viticoles

Vu l'importante fragmentation des exploitations nous avons sélectionné 4 blocs (F3, M2, V1 et V2) parmi les 12 dans l'objectif d'arriver à la plus grande diversité d'espaces interstitiels. La quasi-totalité des exploitations présentes dans ces blocs a été enquêtée entre le 1^{er} avril et le 26 mai 2009 et les pratiques concernant 85% de la surface ont été recueillies lors de 28 entretiens de 3 heures en moyenne. Nous avons distingué les pratiques d'entretien du sol (enherbement et travail du sol), de conduite du couvert végétal (taille, palissage), de fertilisation, de protection du vignoble (herbicide, fongicide et insecticide – calcul des IFT) ainsi que les modalités et la date d'implantation de la parcelle. L'enquête décrit également la structure et l'organisation économique, spatiale et organisationnelle des exploitations.

2.4.2. Etude sociologique sur l'émergence du projet et intégration dans un projet de territoire

Projet des viticulteurs

Pour confronter les résultats des enquêtes agronomiques et sociologiques, nous avons choisi d'interroger par entretiens semi-directifs les viticulteurs ayant des parcelles sur 2 blocs faisant partie des zones enquêtées sur le plan agronomique (V1 et V2). 12 entretiens ont été réalisés auprès des agriculteurs, entre le 16 mars et le 3 avril 2009 pour mettre à jour les représentations de la biodiversité et l'implication des viticulteurs dans le projet du syndicat.

6 réunions de 2 à 3 heures chacune ont été suivies entre le 28 août 2007 et le 2 octobre 2008 (Commission Biodiversité du Syndicat de l'AOC, conseils d'administration ou assemblée générale). Deux réunions regroupaient à la fois des membres du syndicat et des acteurs non-viticoles.

Etude de la gouvernance locale et intégration du projet des viticulteurs dans un projet de territoire

En 2008, 16 entretiens ont été réalisés avec des acteurs du territoire, dont 9 auprès d'élus de communes du territoire de l'AOC et 7 auprès d'institutionnels (PNR Loire-Anjou-Touraine, Chambre d'Agriculture du Maine-et-Loire, Comité Régional de Développement Agricole du Saumurois, Mission Val de Loire, Cave coopérative, Lycée Agricole de Montreuil-Bellay, et Agglomération de Saumur). Ces entretiens ont été reconduits auprès de 8 élus en 2010.

3. RESULTATS

Les résultats obtenus au cours de ce projet peuvent être présentés à deux niveaux d'organisation du territoire viticole :

- le territoire dans son ensemble, vu parfois comme un paysage agricole, parfois comme un réseau d'acteurs impliqués sur cet espace géographique et le reconnaissant en tant que tel ;
- le compartiment viticole, étudié à travers les espaces gérés par les viticulteurs, les pratiques mises en œuvre sur ces espaces ou leur raisonnement.

3.1. Le territoire de l'AOC Saumur-Champigny : dynamique, biodiversité et actions des viticulteurs

3.1.1. Géographie, dynamique d'occupation du sol

Le territoire étudié couvre environ 59 km². Il se trouve limité au nord par la Loire et à l'ouest par son affluent, le Thouet. Cette situation de confluence a créé une topographie originale marquée par la présence de nombreux talwegs transversaux qui ont découpé le plateau calcaire, réduit, à l'approche de la confluence, à un simple éperon rocheux. Du château de Saumur, occupant ce site stratégique, jusqu'à la forêt de Fontevault, se dessine alors une ligne de crête qui crée une frontière entre un versant nord, tourné vers la Loire et un versant orienté sud, sud-ouest, tourné vers le Thouet. Cette séparation est aussi marquée par la présence de bois qui se densifient au fur et à mesure que réapparaissent les dépôts tertiaires en allant vers Fontevault. Sur cette ligne, Champigny le sec,

justement autrefois renommé pour ses carrières de calcaire lacustre, forme donc une clairière qui fait la transition entre les communes des deux versants. Le territoire de l'AOC n'est donc pas une entité homogène et on y retrouve une mosaïque de terroirs très variés (Morlat, 1985).

En 2008, la vigne y occupe 27% de la surface (1600 ha), le bâti 16%, le bois 21%, les autres cultures (dont prairies) 22%. Environ 10% du territoire est occupé par des routes (1%) ou des espaces interstitiels (Goffaux, 2006)

Dans cet espace sous influence de la Loire et de son commerce, la vigne a toujours été très présente. Toutefois, les calculs effectués à partir des statistiques recueillies depuis le XIX^{ème} siècle montrent que la place consacrée à cette culture a beaucoup varié au cours du temps. On peut distinguer deux grandes périodes : avant et après la crise phylloxérique ; la coupure se situant en 1880.

Avant le phylloxéra, la vigne occupait une place plus importante qu'aujourd'hui (près de 40 % de la surface des communes), particulièrement dans les communes tournées vers la Loire, dont le vin blanc très réputé était expédié par la mer aux Hollandais sous le nom de « vin de Morins ». Saint-Cyr en Bourg, sur les rives du Thouet, en faisait également une grande production. Les vignes rouges (Cabernet franc, dit « Breton ») étaient cultivées en proportion bien moindre (1/6), principalement à Champigny, Dampierre et Souzay, mais les meilleurs crus (Les cordeliers, notamment) avaient la réputation de pouvoir rivaliser avec les bons Bordeaux (Soc. I.A., 1866 ; Guillory, 1861).

Une étude du XIX^{ème} siècle portant sur 210 propriétaires des coteaux de Saumur (Renou, 1988), confirme cette dominance de la vigne dans les propriétés (en moyenne 40 % des terres). On constate que ces propriétaires n'étaient pas seulement viticulteurs et commerçants : chacun cultivait des céréales et possédait quelques pâtures pour nourrir les animaux indispensables à la fumure et à la traction des tombereaux. Enfin, les vignes, dressées sur échelas, étaient parfois mêlées à d'autres cultures au point que peuvent être distinguées les vignes, des « vignes et terres », et des « vignes et bois ».

Juste après le phylloxera, le vignoble angevin a été presque totalement reconstitué grâce aux porte-greffes américains mais il a ensuite continuellement régressé jusqu'aux années 1970-1980, avant de se stabiliser. Les statistiques de la première moitié du XX^{ème} siècle manquent pour confirmer cette première tendance dans le périmètre de l'AOC. Cependant, en 1955, on observe nettement la régression des vignes sur les coteaux tournés vers la Loire avec en moyenne 20% des communes cultivées en vignes.

Depuis 1957, une partie des terres de ce territoire est classée en AOC Saumur Champigny : 21,4 km² soit 31% du territoire global étudié. Depuis le décret d'AOC, les vignes ont à nouveau progressé, avec une répartition géographique différente : ce sont maintenant les communes des bords du Thouet, et en particulier Varrains, qui représentent la part la plus importante du vignoble tandis que Montsoreau, n'a jamais retrouvé la même surface de vignes qu'autrefois.

Cette nouvelle progression des vignes au sein du territoire de l'AOC de 35% de la SAU en 1955 à 60% en 2000 s'est faite surtout au détriment des terres labourables auxquelles étaient consacrées les grandes plaines du Sud Saumurois (Varrains, Saint-Cyr-en-Bourg). A l'inverse, sur les coteaux les plus abrupts, la vigne a cédé la place aux bois qui ont nettement progressé depuis le début du XX^{ème} siècle.

Une comparaison entre la carte d'état major de 1840, la carte cantonale au 1/50 000^{ème} de 1907 et l'état actuel montre une très forte progression des bois, 36% puis 27% en un siècle et demi (soit 75% en tout !). Ces nouveaux bois ayant recolonisé les pentes du massif de Montsoreau ainsi que les bords des talwegs dirigés vers le Thouet se distinguent par la présence majoritaire du Robinier faux acacia, qui fournit aujourd'hui les pieux de vignes, alors que les récits anciens montrent que ce bois était autrefois totalement ignoré pour construire les échelas (Amoureux, 1809 ; Sebille-Auger, 1837 ; Millet, 1864).

Enfin, on note la faible proportion de prairies dans ce territoire (qui ont encore régressé depuis 1955) par rapport aux Coteaux du Layon voisins (Renou, 1988). Cela peut s'expliquer par la faible part accordée à l'élevage qu'on peut relier à la présence du Cadre noir de Saumur qui, depuis le XIX^{ème} siècle, a largement alimenté les viticulteurs en fumier de cheval (Sebille-Auger, 1844) et rendu ainsi l'élevage des bovins moins nécessaire. Les prairies ont donc été quasiment réduites aux vallées inondables de la Loire et du Thouet, exploitées essentiellement sous forme de communaux. Depuis les

Biodiversité et territoire viticole

années 1960, ces prairies inondables ont largement été plantées en peupleraies, en même temps que les viticulteurs ont abandonné toute forme d'élevage.

Les terres classées en AOC sont composées en 2008 à 70% de vignes, 8% de cultures autres, 3% de bâti, et à peine 1% de bois ; environ 16% du territoire classé en AOC est occupé par des routes (1%), des chemins ou des espaces interstitiels. Seuls 75 ha de vignes de ce territoire ne sont pas classés en AOC.

Concernant les 12 fenêtres échantillonnées (12km²), celles-ci couvrent 20% du territoire ; étant centrées sur des espaces viticoles continus (blocs de vigne), ces fenêtres ne sont pas représentatives de l'ensemble du territoire mais des différents contextes viticoles. La vigne y occupe 53% de la surface, le bâti 9%, le bois 12%, les autres cultures 9%. Environ 14% des fenêtres sont occupés par des routes (1%) ou des espaces interstitiels. Dans ces fenêtres, 68% de la surface est classée en terres AOC. Ces terres AOC sont couvertes en majorité de parcelles de vigne (75%) ou d'espaces interstitiels (17%) ; les autres occupations du sol y sont peu présentes: les bois (<1%), le bâti (2%) et les autres cultures (5%). Seuls 23 ha de vigne des fenêtres ne sont pas implantés sur des terres classées en AOC.

L'analyse de l'occupation du sol en 1967 dans les 12 fenêtres montre qu'il y a eu une progression de la vigne et du bâti comme dans l'ensemble du territoire, ces types d'occupation du sol ne couvraient en 1967 que 36% et 4% respectivement. Cette progression s'est faite au détriment des boisements et des autres cultures qui couvraient respectivement 17% et 38% respectivement en 1967. L'analyse par matrice de transition montre que sur 200 ha de bois en 1967, 55 ha ont disparu au profit de la vigne (28%), du bâti (18%) ou d'autres cultures ou prairies (30%) ; 19% des bois disparus sont considérés dans la cartographie de 2002 comme des espaces interstitiels ; 13 ha par contre ont été boisés (sur des cultures ou prairies dans les zones de plus forte pente). Dans les fenêtres où les bois sont plus importants actuellement (F) la diversité d'occupation du sol caractérisée par l'indice de Shannon a augmenté, traduisant une fragmentation des bois, surtout pour la fenêtre F3.

La vigne est passée de 420 ha en 1967 à 640 ha en 2002 : seuls 20ha ont été arrachés pour être bâtis (12ha), cultivés (5ha) ou boisés (3ha) et 285 ha ont été nouvellement plantés au détriment essentiellement des autres cultures (76%), des bois (7%) et des prairies (10%). La progression de la vigne a eu lieu essentiellement dans les zones classées en AOC (sur 406 ha de vignes classées en AOC en 1967 seuls 8 ha ont été arrachés pour être bâtis, et 215 ha ont été plantés en vigne dans la zone classée) alors qu'elle a disparu dans une grande partie des parcelles non classées. (la quasi totalité de la faible surface en vigne a été arrachée et très peu a été plantée). Dans les fenêtres où la vigne domine actuellement (V) la diversité d'occupation du sol caractérisée par l'indice de Shannon a diminué, traduisant le passage d'un paysage de vignes en « timbre poste » à celui d'une « mer de vignes » (Joliet, 2003).

La surface bâtie a doublé, de 50 à 108 ha, principalement au détriment des autres cultures (41%), de la prairie (11%), des bois (20%) mais aussi de la vigne (15 % soit 10 ha environ), dans le prolongement des zones déjà bâties et essentiellement dans les fenêtres Bâties (B). La progression du bâti au détriment des vignes est quasiment identique dans les zones classées ou non en AOC.

A l'échelle du territoire, deux ressources naturelles expliquent la distribution historique du bâti : l'eau et la pierre calcaire. Il en résulte trois grandes formes de bâti originel :

- l'habitat troglodyte distribué sur toute la longueur du coteau de Loire de sorte que, « de Montsoreau à Saumur, les bourgs s'allongent ainsi en file presque ininterrompue. Parfois au-dessus du troupeau des blanches maisons, un château ou une ruine se dresse. » (Vidal de la Blache, 1903). Cette file suit avant tout la veine de Tuffeau et, la concentration augmente au débouché de chaque petit talweg transversal, là où les centres bourgs ont pris position. Quand le cours d'eau a déblayé plus largement les sédiments supérieurs comme à Turquant, cette file de « maisons caves » remontent plus loin dans les terres avec une orientation préférentielle : à l'abri des vents d'ouest, les maisons s'ouvrent vers le sud-est. Toutes les parties extérieures, sont recouvertes d'un toit d'ardoise.

- les « villages rues » des communes situées le long du Thouet où le relief moins marqué a permis la constitution de vrais hameaux suivant à nouveau les vaines de tuffeau. Ces bourgs se sont constitués à bonne distance du Thouet, toujours menaçant par ses inondations, et sans doute aussi au point de résurgence des sources provenant du plateau.

- les villages plus denses, comme Champigny situé dans une clairière dans le massif forestier de Fontevault qui s'est constitué autour des carrières d'extraction du calcaire lacustre. Au XIX^{ème} siècle, les fours à chaux ont prolongé la richesse de cette commune.

A l'origine, sur tout ce territoire, l'habitat était donc groupé, délaissant presque totalement les espaces viticoles, mises à part les quelques traditionnelles cabanes de vigne. Les villages les plus convoités étaient ceux de la Loire, qui possédaient leurs ports. Mais, depuis l'arrivée du chemin de fer sur les bord du Thouet au milieu du XIX^{ème} siècle et, surtout, avec le développement de Saumur depuis les années 1970, la population s'est concentrées dans les villages les plus accessibles, c'est-à-dire ceux de la plaine du Thouet qui se sont énormément étendu, au dépend parfois de la vigne. Sur les bords de Loire, les constructions sont remontées dans les talwegs et ont commencé à gagner le plateau mais l'accès plus difficile et, surtout, la présence de nombreux risques d'effondrement (pris en compte depuis 2002 dans un PPR¹) ont limité l'extension urbaine.

Au final, on voit la vigne progresser sur les plateaux au détriment essentiellement des cultures céréalières et, à l'inverse, délaissant les coteaux escarpés qui se trouvent ainsi colonisés par des boisements composés dans leur grande majorité de robiniers.

La délimitation AOC favorise aussi l'abandon de certaines vignes en excluant les sols jugés les plus défavorables comme ceux, hydromorphes, situés en sommet de plateau entre Varrains et Dampierre. A cet endroit, c'est une nouvelle activité qui se développe, favorisée par la proximité de Saumur : le Caravaning et l'Habitat Léger de Loisir (HLL) accompagnant des jardins familiaux, autour de petits points d'eau perchés : les seuls de tout le territoire.

3.1.2. Prise en compte du projet des viticulteurs par les autres acteurs

Les entretiens menés auprès des élus montrent d'abord qu'aucun des maires interrogés n'est lui-même viticulteur ; par ailleurs la présence de viticulteurs dans les conseils municipaux est assez réduite (moins d'un viticulteur en moyenne). Il y a donc un fort décalage entre les orientations économiques du territoire – où si l'on excepte Saumur/ Dampierre, la part de l'activité agricole oscille entre 17 et 46% (données CLAP INSEE 2007) - et la représentation de la population au sein des instances municipales. Par ailleurs le monde de la viticulture apparaît souvent aux yeux des élus comme un monde très fermé, avec lequel il est difficile de communiquer quand on n'en est pas originaire. Cela explique probablement le fait que les questions viticoles sont souvent déléguées par les maires aux élus viticulteurs, quand il y en a. Par ailleurs, les viticulteurs sont décrits comme difficiles à mobiliser dans le cadre communal pour des actions de promotion collective. Néanmoins, sur la commune comportant le plus de vigneron (Varrains), une journée d'animation associe la commune et les vigneron depuis 2000 autour de l'opération « Calèche en cave », dans l'objectif de faire découvrir au public les différents domaines viticoles de la commune. Cette manifestation est soutenue par le Syndicat, qui participe en organisant une randonnée commentée dans les vignes. Par ailleurs, à Turquant, le maire essaie de mobiliser les viticulteurs, constitués en association, autour d'actions pour valoriser le patrimoine viticole de la commune, afin de renforcer le développement touristique lié à son image de village métiers d'art. Néanmoins, dans l'ensemble, les relations entre élus et viticulteurs restent assez limitées. Dans le cadre des réunions d'élaboration ou de révision des PLU, les relations avec le monde viticole sont essentiellement d'ordre institutionnel, mettant en jeu l'INAO et la Chambre d'Agriculture, qui se placent en défenseurs des espaces viticoles, notamment lorsqu'ils appartiennent au périmètre de l'AOC. Saumur-Champigny. Cette position n'est pas remise en cause par les élus, qui souhaitent conserver le patrimoine viticole de leurs communes. Plus qu'une activité économique source de revenus ou d'emplois pour la commune, la viticulture est d'abord appréciée pour son caractère identitaire et historique, et pour le patrimoine paysager qu'elle représente. Ce patrimoine est un support intéressant pour l'économie touristique, particulièrement développée dans ce secteur du Maine-et-Loire.

La connaissance du projet du Syndicat des producteurs de Saumur-Champigny par les élus s'est avérée très inégale en 2008 : un maire également conseiller général du canton, a été contacté dès le départ du projet et a appuyé la démarche du Syndicat pour l'accès aux subventions du Département pour les

¹ PPR Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain et instabilité du coteau

plantations de haies ; certains élus avaient réfléchi aux possibilités de déclinaison de l'action sur le territoire communal et ont mis en place des haies en concertation avec le Syndicat, alors que d'autres n'avaient qu'une connaissance limitée du projet, voire nulle pour l'un d'entre eux, nouvellement élu. Les modes de connaissance diffèrent aussi selon les élus : pour certains l'information s'est faite par voie de presse ou par document envoyé à la commune, à l'occasion de la mise en avant du projet par le Syndicat ; les communes qui ont travaillé à l'implantation de haies sur leur territoire ont essentiellement mûri leur projet avec l'animatrice du Syndicat ; dans l'ensemble, les contacts avec les viticulteurs apparaissent plus institutionnels qu'interpersonnels. Néanmoins le projet est plutôt bien accueilli par les élus, qui le replacent dans une évolution plus globale des pratiques viticoles vers une utilisation moindre d'intrants phytosanitaires, dans un souci plus marqué de respect de l'environnement de la part des viticulteurs, notamment des plus jeunes. Soucieux des risques d'éboulement liés à la présence de caves troglodytes désaffectées, faisant l'objet d'un PPR, certains maires soulignent les effets positifs que pourront à terme engendrer les haies, en stabilisant le terrain et en régulant les flux d'eaux superficielles. Dans la réflexion liée aux PLU., le projet a pu accroître la nécessité de prêter attention aux types de haies implantées en cas d'extension du bâti, afin de privilégier des essences locales dans le règlement associé au PLU. Mais il apparaît globalement qu'en dehors des choix de pratiques plus écologiques de gestion des espaces verts communaux, allant pour certaines communes vers du « zéro phyto », les marges de manœuvre des maires en matière d'environnement sont assez minces, soit parce que les communes n'ont qu'un faible budget, soit parce que les questions d'environnement relèvent davantage de la politique de l'agglomération Saumur Développement, dont « la protection et la mise en valeur du cadre de vie » constitue l'une des onze compétences. Dans ce cadre, le maintien et la préservation de la biodiversité n'apparaît pas être un motif de préoccupation majeur pour les élus.

3.1.3. Le territoire des exploitations

28 exploitations ont été enquêtées en 2009, sur les quelques 120 exploitations recensées par le syndicat des producteurs de Saumur-Champigny. La surface cumulée des vignobles de ces exploitations est de 555 ha, dont environ 470 ha ont été localisés et digitalisés dans le territoire d'étude, soit près de 30% de la surface en vigne de celui-ci.

Sur les 28 exploitations, 17 ont déclaré des parcelles d'autres cultures (cultures annuelles, jachères ou prés). Ces parcelles ont été elles aussi localisées et digitalisées et ont une surface cumulée de 200 ha sur les 1320 ha de cultures hors vigne repérés dans l'analyse des dynamiques d'occupation du sol. Par intersection avec une couche d'information géographique localisant les terrains valorisables en vin d'appellation Saumur-Champigny issue de la digitalisation d'une carte fournie par l'INAO, 23 ha seulement sont dans des « terres AOC ». Les 200 ha ne peuvent vraisemblablement pas correspondre à des parcelles de vigne en repos mais correspondent bien à une activité de polyculture pour environ la moitié des exploitations enquêtées. A partir des données issues de la digitalisation des territoires des 28 exploitations enquêtées (670 ha), nous pouvons noter que seules 20 exploitations sur les 28 ont 75% ou plus de leurs terres en vigne. Seules 11 exploitations ne déclarent aucune culture autre que la vigne. La contribution des viticulteurs au territoire n'est donc pas liée à la seule activité viticole mais le peu de cas fait de ces autres cultures par ces derniers dans leur discours, nous a conduit à sous-estimer l'importance de cette polyculture.

Les parcelles ont été localisées avec les viticulteurs lors des entretiens d'après photo-interprétation sur tirage papier d'orthophotoplans (IGN – BDOrtho – 2002), puis digitalisées de rang à rang. Leur taille moyenne est de 0,5 ha (varie de 1 are à 7,8 ha).

Le vignoble des 28 exploitations est très morcelé, les parcelles sont dispersées sur des surfaces de plus de 7 km² en moyenne (la taille des polygones convexes englobant l'ensemble des parcelles de vigne des exploitations varie de 0,8 à 20 km²). La distance moyenne à vol d'oiseau entre les parcelles les plus éloignées d'une même exploitation au sein de notre zone d'étude est de plus de 4,5 km.

Sur 28 exploitations, 15 ont déclaré mettre en œuvre les mêmes pratiques sur l'ensemble de leurs parcelles ; les îlots que 21 exploitants identifient dans leur vignoble sont plus définis en fonction de la distribution des parcelles dans l'espace, du terroir, du cépage, du vin produit ou de l'âge de la vigne qu'en fonction d'une modulation des pratiques mises en œuvre.

Biodiversité et territoire viticole

Ce morcellement important implique d'une part que chaque exploitation est concernée par un grand nombre d'espaces interstitiels (bords de parcelles, interchamps pouvant contenir des structures non productives), d'autre part que ces espaces sont mitoyens avec un grand nombre d'autres territoires d'exploitations.

Même si la majorité des espaces interstitiels concernant les exploitations enquêtées correspond à des interchamps herbacés, chacune d'entre elle doit gérer une diversité de structures non productives comme des talus, des murs, des arbres isolés ou des haies. Les exploitants ont déclaré gérer de 2 à 13 types d'objets différents parmi une vingtaine repérés sur le terrain et présentés dans un catalogue photographique lors des entretiens.

Pour chaque type de structure non productive ou d'objet inventorié, nous avons relevé le mode d'entretien mis en œuvre. Malgré leur potentiel éloignement dû au morcellement des parcelles, l'entretien de ces espaces est le plus souvent mécanique, sauf dans certaines exploitations ou pour certains objets comme les clôtures et pieds de poteaux télégraphiques ou électriques (désherbage chimique).

Toutes les exploitations enquêtées ont donc sur leur territoire une diversité de structures non productives qu'elles gèrent de diverses façons.

3.1.4. La biodiversité dans l'AOC Saumur-Champigny

Inventaire des inter-champs du territoire de l'AOC

•Premier volet : caractérisation des espaces interstitiels

Un total de 3925 espaces interstitiels couvrant 120 ha a été cartographié sur les 12 fenêtres de l'AOC ; ils occupent une surface significative puisqu'ils représentent en moyenne 9,9% de la surface des fenêtres. La majorité de ces espaces interstitiels sont au voisinage de vignes (46% entre deux parcelles de vignes et 38% adjacents à une parcelle de vigne). 25% des espaces interstitiels sont des bords de route. La plus large part d'entre eux sont de simples espaces herbacés plats (plus de 64% de la surface). L'objet le plus représenté est le talus (24% des espaces interstitiels) puis les murs et les arbres isolés (9%) et les haies (7%). La distribution de certains objets est clairement influencée par le type ou la localisation géographique de la fenêtre : les murs sont nettement plus présents dans les fenêtres de la zone du Thouet, les haies sur les fenêtres proches de la Loire (dans de petites dépressions, portant autrefois des pâtures), les arbres isolés sont souvent au voisinage de zones bâties.

•Second volet : la végétation de ces espaces en relation avec l'habitat boisé

Les richesses et compositions floristiques des espaces interstitiels ont été comparées selon trois situations : espace herbacé entre deux vignes, espace herbacé en bordure d'un espace boisé, haie. Ce choix des espaces interstitiels est à relier au programme de plantation de haies du Syndicat.

Le voisinage d'un espace interstitiel a un effet marqué sur sa diversité floristique. Ainsi, les espaces herbacés situés en bordure d'espaces boisés sont plus riches en espèces que les espaces herbacés situés entre deux vignes mais aussi que les haies. Cela s'explique par le fait qu'ils abritent à la fois des espèces des haies et des espèces des milieux typiquement herbacés mais aussi des espèces qui n'ont été trouvées que dans ce type d'espaces.

Transects faune – flore entre les vignes

Au total 24 km de transects ont été parcourus pour relever la flore et l'avifaune des 12 fenêtres, avec pour objectif de déterminer l'influence de la mosaïque d'occupations du sol du paysage viticole et des types d'inter-champ (tournières et structures non productives) plus particulièrement, sur la biodiversité ordinaire des zones viticoles. Les relevés floristiques se limitaient aux inter-champs inclus dans une bande de 50 m de large tandis que les observations d'oiseaux s'étendaient jusqu'à 250m de part et d'autre du transect.

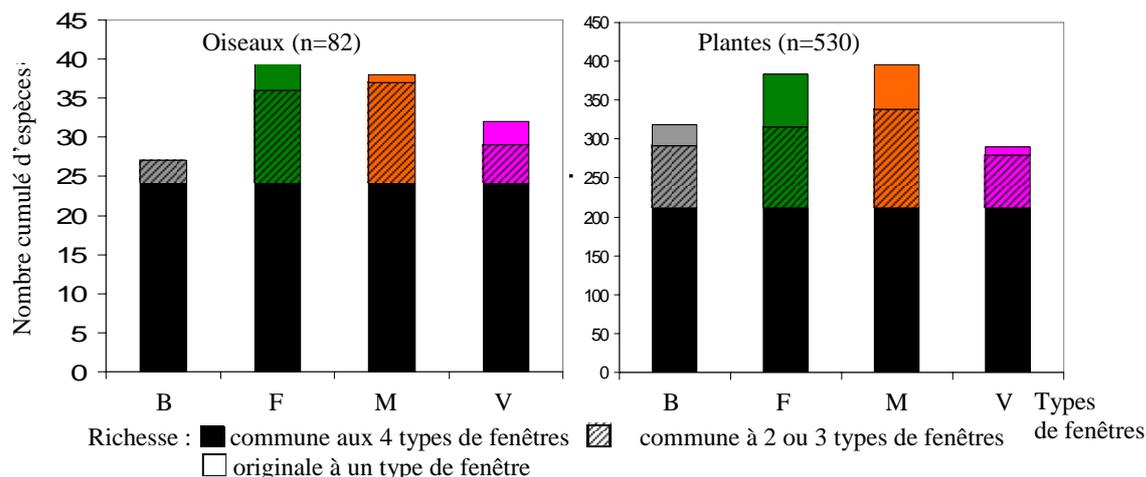


Figure 2 : Répartition de la richesse spécifique totale des douze fenêtres échantillonnées entre les 4 types de fenêtres représentant 4 grands contextes paysagers (B : Bâti ; F : Forêt ; M : mixte forêt/bâti et V : Vigne).

La richesse spécifique globale (Figure 2) des 12 fenêtres était de 82 espèces d'oiseaux et de 530 espèces de plantes (espèces plantées incluses), 30% et 20% du cortège régional respectivement. Parmi celles-ci ont été recensés 35 espèces de plantes et 5 espèces d'oiseaux qui se trouvent sur liste rouge régionale. L'influence du type de fenêtre (V, B, F, M) sur le nombre total d'espèces contacté était faible dans le cas des oiseaux (χ^2 , $p = 0,38$) et plus forte concernant la flore (χ^2 , $p < 0,001$). Même si la différence n'était pas significative pour l'avifaune, la richesse des fenêtres boisées ou mixtes était supérieure aux fenêtres bâties ou viticoles pour les deux taxons, due à la présence d'espèces spécialistes du milieu forestier. Chez les oiseaux, certaines espèces étaient contactées uniquement dans les fenêtres à dominante viticole et ces espèces étaient typiques des milieux agricoles ouverts, souvent avec un statut de conservation au niveau régional et européen défavorable. Certaines espèces végétales peu communes à rares à l'échelle régionale sont bien répandues sur le territoire de l'AOC et sont présentes dans tous les contextes paysagers ; l'originalité de la flore de la région saumuroise a été reconnue depuis longtemps (Ravain 1875 ; Jovet 1957) et est probablement liée au type de sol (majoritairement calcaire) et au microclimat chaud et sec. Cependant, les espaces dominés par la vigne sont assez pauvres puisque 45% de l'ensemble des espèces rencontrées n'a jamais été contacté dans les fenêtres V. Le chiffre est de 40% pour les fenêtres B ; par contre, les fenêtres F ou M contiennent 75% du pool floristique du territoire. A l'échelle de l'AOC, les fenêtres contenant des bois (F ou M) sont donc celles dont le pool floristique est le plus original et contribuent donc de façon très importante à la diversité floristique du territoire de l'AOC.

La richesse spécifique des oiseaux de la bande des 50 m et de la flore relevée sur les inter-champs sur cette même bande étaient fortement corrélées (Spearman $r = 0,75$, $p < 0,001$) mais nous n'avons pas pu, à cette échelle, déterminer si cette corrélation est plutôt le résultat de l'hétérogénéité des objets contenus dans les inter-champs ou de l'effet de voisinage avec d'autres occupations du sol.

Un découpage des transects en tronçons de 200 m de long a été possible pour les données ornithologiques, permettant de comparer la richesse et l'abondance des oiseaux dans des tronçons purement « vigne », « bâtis » ou « boisés ». Malgré un échantillon plus fort ($n = 65$) des tronçons « vigne », la richesse et l'abondance de l'avifaune de ceux-ci étaient très faibles (médianes d'1 espèce et de 2 individus par tronçon) et nettement inférieures à celles des tronçons « bâtis » ($n = 25$) et « boisés » ($n = 30$) (Kruskal-Wallis, $p < 0,001$). Ces faibles nombres d'espèces ou même d'individus dans les milieux viticoles qui nous intéressent tout particulièrement a rendu improductive la comparaison des différents types de vigne relevés (âgée ou jeune, avec ou sans enherbements...) ainsi que l'étude d'éventuelles influences du voisinage proche des vignes, à cette échelle spatiale. L'échantillonnage intensif des « blocs de vigne » par la méthode des plans quadrillés s'est donc avéré pertinent. Ce résultat indique cependant la faible influence du contexte paysager sur la diversité des

oiseaux des parcelles viticoles et suggère plutôt un assez fort cloisonnement entre vignes et autres types d'occupation du sol.

Afin de tenter d'évaluer l'influence relative des grands types d'occupation du sol et des types d'inter-champs sur la richesse floristique ou avifaunistique, nous avons, pour chacun des transects de 1 km x 50 m, calculé les proportions de chaque grand type d'occupation du sol ainsi que les proportions des différents structures non productives et tournières. Dans notre analyse (« hierarchical partitioning analysis »), les effets des grands types d'occupation du sol, et notamment l'effet très fortement négatif de l'occupation du sol « vigne » étaient largement prépondérants à cette échelle. Pour la flore et les oiseaux, un effet positif des espaces boisés est noté et pour les oiseaux, et la présence d'une strate arbustive basse semble contribuer à une plus forte richesse spécifique à ces échelles.

En conclusion, la biodiversité ordinaire (flore et oiseaux) du territoire de l'AOC est largement dépendante de la mosaïque d'occupations du sol et en particulier de la présence de milieux boisés. Une diversité d'espèces végétales est présente dans les inter-champs y compris des espèces patrimoniales. Les milieux purement viticoles sont particulièrement pauvres en oiseaux et la faible variabilité de la diversité de l'avifaune au sein des zones de vigne ne permet pas de mettre en évidence la moindre influence du voisinage de la vigne, de l'âge ou de la conduite de la vigne. Néanmoins, le territoire accueille un certain nombre d'espèces patrimoniales ainsi que plusieurs espèces d'oiseaux agricoles qui sont en déclin au niveau européen et qui semblent utiliser les milieux viticoles même si leurs abondances sont faibles.

3.2. Biodiversité et surfaces de production viticole : nature et trajectoire de ces espaces, gestion par les viticulteurs et relations à la biodiversité

3.2.1. Histoire de certains objets

Si la vigne a toujours occupé majoritairement ce territoire, elle a toujours été plus ou moins associée à des « espaces interstitiels ». Retracer la trajectoire historique de ces espaces n'a pas été facile car ces éléments intéressaient peu les observateurs, qui les ont rarement décrits ou comptabilisés. Toutefois, grâce aux anciens traités d'agronomie et en faisant le lien entre le paysage et les activités qui l'ont façonné, la place des haies, des murs, des fossés, des noyers, des amandiers et plus généralement des bois peut être approchée.

Les haies ?

La clôture des vignes a parfois été présentée comme un atout par les agronomes français - afin de les « *conserver du ravage des larrons et du bétail* » (Serres, 1600) surtout au début du XIX^{ème} siècle, après le succès des enclosures anglaises (Lullin, 1832) ; et ce d'autant plus qu'elle permet d'échapper au ban des vendanges dans les pays où celui-ci était en vigueur², ainsi qu'au droit de glanage³. Clore une vigne permet de s'isoler des autres et de s'affranchir des règles collectives pour perfectionner ses propres techniques de cultures. Pour d'autres auteurs, les haies peuvent abriter la vigne des gelées tardives ou à la soustraire de « l'action des vents nuisibles » (Lenoir, 1828). Mais nombreux sont ceux qui dénoncent les méfaits des haies vives, en particulier parce qu'« *elles servent de refuge, contre les intempéries, aux taupes, aux souris, aux limaçons, aux divers insectes dévastateurs des vignes, aux oiseaux, tels que les grives, merles, étourneaux, etc.* » (Lullin, 1832).

Dans tous les cas, la clôture était soumise à de strictes conditions : pour être admise à côté d'une vigne, une haie devait être taillée basse pour ne pas créer d'ombre (encore limitée à 1m selon les usages locaux de 1911 dans le canton Saumur Sud), située à 50 cm minimum de la parcelle voisine, maintenue très étroite et composée de plantes n'ayant pas de racines traçantes, susceptibles d'entraver la croissance de la vigne. L'aubépine était réputée capable de faire de « belles et bonnes haies »

² L' Art. 918 de la loi de 1791 généralise en effet un ancien droit coutumier en faisant appliquer le ban des vendanges « seulement pour les vignes non closes ». L'Art. 924 du code rural stipule aussi que le droit de glanage « n'existe que pour les champs, prés, vignes ouverts. Il y a interdiction de glaner, grappiller, etc. dans tout enclos rural. »

³ L'Art. 924 de l'ancien code rural stipule aussi que le droit de glanage « n'existe que pour les champs, prés, vignes ouverts. Il y a interdiction de glaner, grappiller, etc. dans tout enclos rural. » (Bourguignat, 1852)

(Lenoir, 1828), suivie de l'amandier conduit sous forme de plessage obtenu à partir de semis d'amandes amères (De Morogues *et al.*, 1834 ; Amoureux, 1809), et enfin la vigne elle-même (Amoureux, 1809 ; Thouin *et al.*, 1809).⁴ A l'inverse, étaient rejetés le sureau, la ronce, l'églantier, le prunellier, le groseillier épineux, le noisetier, etc. (Lullin, 1832) ainsi que « *tous les arbres et arbrisseaux qui poussent au loin leurs racines* » (Lenoir, 1828).

Cependant, plusieurs indices nous permettent d'affirmer l'absence de haies vives dans le Saumurois. Tout d'abord, les cultures et les pâtures étaient nettement séparées dans ce territoire, les unes occupant les coteaux et les autres les vallées inondables, limitant l'intérêt d'établir des clôtures quand les zones d'habitat créaient déjà cette séparation. Ensuite, le morcellement des propriétés décrit à diverses époques montre qu'il aurait été absurde de planter des haies sous peine de se priver d'une grande proportion des terres (moins de 1 ha de vigne pour la majorité des propriétaires de la fin du XIX^{ème} siècle, divisé en parcelles de 8,8 ares en moyenne) - à moins de posséder un grand domaine, ce qui était le privilège des nobles, de quelques bourgeois de Saumur et du clergé. Enfin, différents textes attestent aussi la présence continue d'un garde⁵ dans les communes viticoles pour surveiller les vignes (Millet, 1856) et donc pallier à l'absence de clôtures.

La faible densité de haies est confirmée par l'analyse des photographies aériennes : sur les 12 fenêtres étudiées, seulement 8.3 km de haies arborées ont été cartographiés (soit 700 m linéaires / km²) en 1967. Les relevés terrain de 2008 ont constaté une augmentation du linéaire de haies (arborées et arbustives confondues) à 18 km (1.5km/km²)

Les murs et murets ?

Si se clôturer reste l'apanage des grands propriétaires, le mur de pierres sèches qui avait l'avantage d' « *occuper moins de terre qu'aucune autre cloison* » et d'être de « *très longue durée* » (Serres, 1600) tout en pouvant servir d'abri à la vigne conduite en espalier (Lenoir, 1828 ; Lullin, 1832) est préférentiellement choisi. Ainsi dans l'AOC, les murs entourent uniquement les grands clos. Toutefois, même si la muraille était « *un luxe qui ne convient qu'aux vignes déjà célèbres* » (Lullin, 1832), l'abondance des carrières de tuffeau devait réduire le coût de construction des murs. On en retrouve donc aussi tout autour des jardins et des propriétés particulières ainsi que le long des ruelles permettant autrefois de conduire les troupeaux jusqu'aux pâtures des bords du Thouet.

Les murs étaient aussi considérés comme très utiles pour soutenir les terres, en particulier dans les « *vignes en pente rapide* » (Thouin *et al.*, 1809 ; Lullin, 1832, Serres, 1600), pour compenser les glissements successifs favorisés par les nombreux bêchages et binages effectués souvent dans les sens de la pente (Sebille-Auger, 1844), d'autant que ce relevage était à la fois très fastidieux et très coûteux. Ces murs pouvaient aussi participer à réfléchir les rayons du soleil quand ils étaient situés au sud mais à condition « *qu'il n'y ait pas de vides, qui serviraient (à nouveau) de refuge aux insectes et souris, etc.* » (Lullin, 1832).

Nous retrouvons toujours quelques murets susceptibles de jouer ce rôle, même s'ils sont souvent envahis par la végétation. Par ailleurs, certains vigneron ont choisi d'orienter leur rangs de vignes transversalement à la pente pour justement éviter ce relevage (Fermé des Chesneaux, 1889). Enfin, les pentes les plus fortes sont aujourd'hui recolonisées par les bois et on y retrouve certains de ces murets totalement abandonnés.

La cartographie de 1967 a permis de repérer 131 murs ou murets, représentant 23 km sur les 12 fenêtres. En 2008 18.5 km de murs ou murets ont été cartographiés dans les espaces interstitiels des 12 fenêtres, auxquels on peut ajouter 55 km de petits talus.

Les fossés ?

On trouve très peu de fossés dans le territoire de l'AOC (à peine 6km cumulés sur les 12 fenêtres en 2008), du fait de la quasi-absence de sols hydromorphes nécessitant un drainage externe. Toutefois, dans les terres plus profondes une autre coutume locale souvent mentionnée (Sebille-Auger, 1837 ; Bouchard, 1889 ; Bouchard, 1888) peut aussi expliquer cette absence : les jeunes vignes étaient toujours plantées dans des fossés au creux desquels on avait l'habitude de disposer « *des bourrées ou*

⁴ « *Eh ! quelle plus belle barrière aux vignes même et aux vergers !* » (Amoureux, 1809).

⁵ devenu « garde champêtre » après la Révolution.

fagots de sarment, d'épine ou ramilles, etc. afin de donner un écoulement plus facile aux eaux » (Sebille-Auger, 1837). Cette pratique a d'ailleurs été dénoncée comme inefficace et à l'origine de la chlorose de la vigne (Bouchard, 1888).

Les arbres isolés, noyers et amandier ?

Aujourd'hui, les noyers et les amandiers font l'objet de campagnes de replantations financées par le Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine. Ces deux arbres, devenus des objets patrimoniaux, ne peuvent pas être considérés de la même façon dans ce territoire viticole. A l'origine, les arbres ont naturellement accompagné la vigne pour lui servir de tuteur : c'est le système dit « en hautains » traditionnel du sud de l'Italie mentionné par Columelle et déjà décrit comme inadapté aux latitudes plus septentrionales par O. de Serre (1600). Pourtant, ce mode de plantation, vraisemblablement pratiqué dans tout le Saumurois, était encore le seul mode de culture utilisé sur la rive droite de la Loire, lors de l'enquête de 1837 (Sebille-Auger, 1837 ; De Beauregard, 1850). Pour cette culture en hautains, les arbres les plus plébiscités étaient ceux qui, d'une part, suivaient les exigences bioclimatiques de la vigne, d'autre part, possédaient une racine pivotante l'aidant à supporter le poids de la vigne, et enfin, développaient un feuillage ténu ne faisant pas trop d'ombre aux raisins. L'amandier et l'ensemble des prunus répondant à tous ces critères, ils étaient très souvent mentionnés, tout comme l'olivier ou même le figuier. C'est ainsi sans doute que l'amandier est devenu presque naturellement un compagnon habituel de la vigne sous notre latitude⁶ (Chaptal *et al.*, 1801 ; Serres, 1600 ; Marcet, 1830 ; Noirot, 1836).

Toutefois, malgré ses autres avantages⁷, il reste pour beaucoup d'auteurs malvenu au milieu des parcelles et O. de Serres conseille de le planter, comme d'autres arbres, « *entour d'icelle* » et plutôt au nord (Serres, 1600). Car « *tout arbre nuit à la vigne autant par son ombrage que par ses racines* » reprend l'Abbé Rozier (Chailland, 1769) et avec lui tous les agronomes du XIX^{ème} siècle (Thiébaud de Berneaud, 1836), particulièrement sous nos latitudes où le soleil frappe moins fort qu'en Italie (Courtin, 1832). La lutte contre les gelées et l'humidité favorable aux froids hivernaux (Thouin *et al.*, 1809 ; Noirot, 1836) et aux brûlures de l'automne (Chaptal *et al.*, 1801) sont d'autres raisons d'exclusion. A l'inverse, d'autres auteurs soulignent l'effet protecteur des amandiers lors des gelées printanières (les plus dangereuses dans la région), quand il faut éviter que les bourgeons ne se réchauffent trop rapidement sous l'action directe du soleil^{8,9} (Lenoir, 1828). Cette fonction des amandiers est la seule mentionnée dans la littérature concernant le territoire de l'AOC, avec les mêmes réserves quant à l'ombre projetée, ce qui justifie leur diminution régulière. Malgré tout, les bonnes années, leur produit pouvait s'élever au dixième de celui de la vigne (Sebille-Auger, 1837).

Le noyer est encore plus malvenu au sein des vignobles à cause de l'ombrage qu'il procure, de ses racines traçantes, mais aussi de ses émanations¹⁰ (Amoureux, 1809). « Sous un noyer, rien ne pousse » dit l'adage populaire et selon l'ancienne coutume d'Orléans, ils doivent – comme les ormes et les chênes - être éloignés d'environ 7,20 m des vignes du voisin (quatre toises)¹¹. En Anjou, le droit était moins strict mais environ 3,60 m devaient séparer ces arbres des vignes d'autrui. Dans les usages locaux de 1911, cette distance est encore fixée à 2 m pour les arbres de haut jet, conformément à l'art. 671 du code civil, mais la commission du canton Sud souhaitait qu'elle soit portée à 3m pour les noyers.

⁶ « Partout où le cultivateur verra prospérer, entre autres le figuier (*ficus carica*), l'amandier à noyau tendre (*amygdalus communis*) ; où il verra le pêcher, *amygdalus persica*, donner de beaux et bons fruits, sans le secours de la greffe, il pourra conclure que la terre et l'exposition où croissent ces plantes seront favorables à la culture de la vigne »

⁷ Bois très recherché par l'ébénisterie, feuilles très nourrissantes pour les bestiaux, porte greffe très robuste pour les autres fruitiers, etc. (Poiret, 1829 ; Bosc *et al.*, 1803 ; De Morogues *et al.*, 1834),

⁸ D'où la coutume très répandue d'enfumer les vignes en brûlant de la paille humide à l'aube, au lendemain d'une gelée printanière, pour la protéger des rayons du soleil.

⁹ Cela est visiblement né de l'expérience de l'année 1797 en bourgogne où toutes les vignes ont gelé excepté celles qui se trouvaient protégées par des arbres fruitiers (Thiébaud de Berneaud, 1836)

¹⁰ A cause du Juglon, émis par les feuilles et les racines qui inhibe la germination de certains végétaux.

¹¹ Titre 13, Art. 259 : « Il n'est loisible de planter ormes, noyer et chênes, au vignoble du Baillage d'Orléans plus près des vignes de son voisin que de quatre toises... »

Les sols calcaires et la proximité de la Loire qui offrait autrefois la possibilité d'un important commerce des fruits et de l'huile de noix expliquent donc seuls leur présence. Les seules statistiques trouvées montrent que la production de fruit secs, et d'amandes en particulier, a décliné très tôt lorsque les « quatre mendiants »¹² ont été remplacés par des desserts plus riches et plus variés et que « les pratiques du catholicisme ont perdu de leur sévérité » (Anonyme, 1859). Ainsi, l'évolution de la production des cultures fruitières en Maine et Loire entre 1929 et 1940 présentée par Dubreuil (1942), montre que dès 1929 les amandes n'apparaissent plus, preuve que le commerce s'est déjà éteint. Une enquête des Archives départementales du Maine et Loire de 1929 montre que les amandiers n'étaient déjà pas si fréquents dans le canton¹³ : on en dénombrait seulement 96 arbres (3,6 % des amandiers du département), contre 972 noyers et 618 pêchers (environ 3.5% également des noyers et pêchers du département)

Ces indices et d'autres comme l'analyse des consommations de Paris en fruits en 1856 (montrant que si Saumur était citée pour ses pommes, ses poires, ses prunes, ses pêches, ses abricots, son raisin et ses noix vertes, elle ne l'était pas pour ses amandes) nous portent à croire que leur culture était assez limitée (Husson, 1856). Comme porte-greffes de pêchers, pruniers et abricotiers, ces amandiers ne seraient-ils pas simplement les héritiers d'une pratique méridionale courante (Amiel, 2006) consistant à semer des amandes amères pour ensuite les greffer avec des fruits charnus ?

Concernant les noyers, « si l'on fait attention à la manière dont la plupart de ces arbres se trouvent placés, çà et là dans les champs et les vignes, sans avoir été assujettis à aucun ordre, n'est-on pas porté à croire que tous n'ont pas été plantés ainsi par la main de l'homme, et que le concours des oiseaux, et particulièrement des geais et des corneilles, n'est point étranger à cette dissémination ? ». La question était ainsi déjà posée en 1856 (Millet, 1856) et il est évident que leur répartition spatiale ne correspond plus aux stratégies initiales.

Les quelques photographies aériennes disponibles de 1926, couvrant la partie sud de l'AOC montrent toutefois une logique évidente. Les noyers étaient très préférentiellement placés le long des routes et des chemins et cela, de façon encore plus nette dans la traversée des zones de cultures. A l'inverse, des fruitiers du genre prunus (pêchers, pruniers, abricotiers, amandiers) semblent avoir été sciemment plantés en lignes en association avec la vigne dans quelques parcelles choisies. Enfin, les photos plus récentes de 1950, couvrant l'ensemble du territoire, montrent que les arbres fruitiers étaient surtout très répandus dans les jardins et particulièrement sur les bords du Thouet. Ceci se constate toujours actuellement : des noyers ont été inventoriés dans 195 espaces interstitiels, souvent en bord de route ; les arbres fruitiers sont plus disséminés dans l'espace, même si ils sont généralement situés en bord de parcelle de vigne (59 espaces interstitiels contiennent des amandiers, 79 des cerisiers ou merisiers, 38 des pêchers).

A l'échelle des 12 fenêtres, on constate globalement que le nombre d'arbres a diminué entre 1967 et 2008 dans les espaces viticoles ; dans les blocs de vigne la quasi-totalité des arbres a disparu. Ces arbres étaient essentiellement situés entre des parcelles de vigne très petites, ou complantés. Par contre, le nombre d'arbres inventoriés dans les espaces interstitiels en 2008 est très supérieur au nombre d'arbre repérés dans ces mêmes espaces en 1967, ce qui peut s'interpréter soit par de nouvelles plantations, soit par la colonisation naturelle de ces espaces parfois moins gérés (par exemple par l'aubépine que l'on retrouve dans 108 espaces interstitiels).

A partir de cette présentation de la diversité des espaces présents dans l'espace viticole et de leur trajectoire, nous analyserons la place qu'ils occupent dans les activités des viticulteurs avant de caractériser leur biodiversité quand à la flore et à l'avifaune.

3.2.2 : la biodiversité et le projet biodiversité et paysage pour les viticulteurs

¹² « Les modestes desserts de nos pères », d'abord composés d'amandes, noisettes, figues, raisins – complétés ensuite par les prunes, abricots, pommes, poires et autre fruits séchés

¹³ ce qui le plaçait seulement au sixième rang du département derrière des cantons peu viticoles comme Montreuil-Bellay¹³ contenant à lui seul 48% des arbres recensés.

L'émergence du projet du Syndicat

Trois viticulteurs sont à l'origine du projet du syndicat en 2004. Leurs réflexions conjuguées sur l'intérêt de la conservation d'une entomofaune prédatrice des ravageurs de la vigne, sur les haies comme élément du paysage et habitat potentiel de cette faune, et sur l'opportunité à promouvoir le Syndicat dans une action environnementale territoriale ont permis la cristallisation de leurs préoccupations sous la forme d'un projet pour le Syndicat des producteurs en 2004. Toutefois, le projet n'a pris corps auprès des adhérents qu'à la faveur d'une argumentation plus marketing que technico-économique : en se présentant comme le premier syndicat viticole français à lancer une expérimentation agronomique sur la biodiversité à l'échelle d'un vignoble, le Syndicat espère des retombées médiatiques importantes, susceptibles de promouvoir l'appellation, dans un contexte de crise de la consommation de vin. Ce projet s'inscrit par ailleurs dans une continuité d'actions collectives des viticulteurs pour la promotion des vins du Syndicat. Dès le départ le projet comporte donc une dimension scientifique, avec un entomologiste et un écologue du paysage. Leurs travaux mèneront en particulier à l'élaboration d'un plan d'aménagement du territoire de l'AOC en 2008 afin de repérer les zones potentiellement les plus intéressantes en matière de développement de la biodiversité – pour succéder à une phase de plantations de haies uniquement basée sur la proposition d'espaces par les viticulteurs – et à la mise en place d'un réseau de piégeages des insectes à l'échelle de l'AOC, pour mesurer l'attaque des ravageurs de la vigne. Par ailleurs, l'embauche par le Syndicat d'une salariée à plein temps depuis 2006 permet d'effectuer un travail de communication important, et d'ancrer le projet dans la longue durée nécessaire à l'évaluation des retombées écologiques du projet, via la reconnaissance et l'aide financière accordées par le pôle de compétitivité régional du végétal spécialisé Végépolys, outre les subventions accordées par le Conseil Général pour la plantation de haies.

L'appropriation par les viticulteurs adhérents du Syndicat

Les entretiens montrent des viticulteurs essentiellement préoccupés par les espaces productifs de leurs parcelles viticoles : les tournières, bords de champs, bosquets et autres types d'espaces interstitiels sont très peu évoqués dans les pratiques, même lorsqu'ils viennent d'être plantés de haies, le choix des espèces - voire de l'emplacement de celles-ci - étant fréquemment délégué à des agents de développement ad hoc. De plus, les viticulteurs ne semblent pas intégrer ces espaces dans leur raisonnement agronomique de conduite de la vigne. De même, la flore et la faune sont peu détaillées dans les discours. Pour autant, les viticulteurs ne sont pas insensibles aux pressions environnementales sociétales, et nous relevons que les viticulteurs qui valorisent, au moins partiellement, leur production auprès d'une clientèle en vente directe, sont plus enclins à expérimenter des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Ces tentatives peuvent être vues à la fois comme un moyen de répondre à la demande des consommateurs, mais aussi comme une façon de se démarquer en termes d'excellence professionnelle vis-à-vis de leurs pairs. Au final, le projet du Syndicat, souvent mis en avant par les viticulteurs comme une expérience collective forte, apparaît pour l'instant davantage comme un support de promotion des vins de l'A.O.C. que comme l'occasion de redéfinir collectivement des pratiques viticoles plus écologiques.

3.2.3 Les pratiques mises en œuvre sur les différents compartiments au sein des blocs

Les pratiques de production et/ou de gestion sont décrites pour 166 parcelles et 175 bordures de parcelles (37% de talus, 16% d'arbres isolés, 9% de haies, 11% de friche, 11% de murs, 5% de fossés, 11% d'autres types de bords de champ). Ces données couvrent respectivement 100, 90, 80 et 70% des blocs M2, V1, V2 et F3 ainsi que quelques parcelles de 5 autres blocs.

Après avoir décrit les caractéristiques d'implantation des parcelles (âge, densité de plantation...), les pratiques sont décrites à travers quatre volets : l'entretien du sol / la fertilisation / les tailles, travaux en vert et chantier de récolte / la protection phytosanitaire.

A partir de la description des pratiques mises en œuvre dans chacun de ces volets, nous n'avons pas pu construire de typologie de conduite de la vigne représentative d'une stratégie générale mise en œuvre (plus ou moins intensive). En effet, les choix et stratégies suivis dans les différents volets ne semblent pas liés les uns aux autres ; par exemple une modalité d'entretien du sol ne sera pas plus associée à une modalité de protection phytosanitaire qu'à une autre.

Les pratiques mises œuvre sur les parcelles sont donc variées et difficilement réductibles à un nombre restreint de modes de production global. Le croisement avec les données écologiques et sociologiques n'a donc pu s'envisager que sur des données partielles.

Sous le rang de vigne, le sol est désherbé chimiquement dans 78% des cas. Par contre, 90% des inter-rangs sont enherbés en totalité ou un rang sur deux, avec une majorité de couverts semés. L'Indice de Fréquence de Traitements Herbicide (IFTH) est inférieur à la moyenne nationale et nettement inférieur à la moyenne régionale. Chaque année, les viticulteurs effectuent classiquement 3 tontes : une au printemps pour limiter les risques de gelées, une en été si la végétation s'est « trop » développée et une avant la vendange.

Les pratiques de taille et travaux en vert sont peu variables (conduite en guyot simple, broyage des sarments, épamprage, ébourgeonnage, écimage, liage...).

Les pratiques liées à la protection de la vigne varient fortement d'une année sur l'autre (effet millésime). L'Indice de Fréquence de Traitements Hors Herbicide (IFTHH), évaluant la quantité de produits phytosanitaires utilisés contre les maladies et ravageurs, a été calculé pour l'année 2008 (année de forte pression de bioagresseurs) pour 144 parcelles de notre échantillon. La moyenne des IFTHH obtenus est comparable à celle des Pays de Loire mais varie fortement.

Au sein des blocs, les différents actes techniques effectués par les viticulteurs sur chacune des 175 structures non productives présentes autour de leurs parcelles ont été inventoriés.

L'inventaire de ces actes techniques sur les 7 familles de structures non productives présentes (talus, objets ponctuels, surface ligneuse, murs, haies, fossés, autres) montre que ces actes correspondent pour l'essentiel à de l'entretien des structures, certains à de l'aménagement (plantation de haie) mais aucun à une activité de récolte (bois ou fruits).

Comme nous l'avons vu précédemment (cf.I.3.), les pratiques sont très variées et la gestion des couverts herbacées et/ou ligneux bas se fait aussi bien mécaniquement que chimiquement.

Dans 18% des cas répertoriés, aucune intervention n'est faite, dans 19% des cas, les viticulteurs étendent leurs pratiques de gestion des inter-rangs ou des tournières au ras des structures non productives présentes dans les bordures de parcelles, dans 45% des cas, les viticulteurs mettent en œuvre des pratiques totalement indépendamment de leur pratiques de production (pas au même moment, ni avec les mêmes outils ou produits). Dans les 18% restants, les viticulteurs entretiennent les structures non productives à l'occasion d'une autre intervention ou en utilisant du matériel dédié à la conduite de la vigne.

Ces pratiques sont très diversifiées et ne sont pas entièrement expliquées par la nature des structures non productives (mur, haie, talus, objet ponctuel), ni par le type de pratiques mis en œuvre dans la parcelle adjacente, ni par l'organisation spatiale du territoire d'exploitation.

3.2.4 Analyse de la biodiversité dans l'espace viticole : les parcelles et les inter-champs

Ce travail visait à étudier la flore et l'avifaune dans des espaces quasi exclusivement gérés par des viticulteurs. Les recherches ont été orientées autour de deux axes. Le premier objectif était de comparer la biodiversité des parcelles et des inter-champs en distinguant les différents types d'inter-champs qui peuvent être présents (strictement herbacés, talus, arbres...). Le second objectif était d'étudier plus finement la biodiversité des parcelles de vignes en fonction des pratiques viticoles qui y sont menées.

Pour répondre à ces objectifs, un protocole de cartographie de l'avifaune (plans quadrillés) sur douze blocs de vignes d'une dizaine d'hectares a été mis en œuvre et différentes analyses de sélection de l'habitat ont été menées pour l'analyse des données (« compositional analysis », « enfa » et « madifa » en particulier). Pour la flore, trente parcelles de vigne ont été sélectionnées en fonction des pratiques qui y étaient effectuées (cf. enquête agronomique) et tous leurs inter-champs adjacents ont été inventoriés

Modalités de prise en compte des pratiques viticoles

Pour étudier le lien entre les pratiques viticoles et l'avifaune, il était initialement prévu d'utiliser des variables de l'enquête agronomique pour expliquer la distribution des oiseaux dans les blocs de vigne.

Cependant, au vu du morcellement du territoire et du nombre d'exploitations, l'enquête agronomique n'a pu porter que sur quatre blocs.

Pour que les données avifaunistiques soient statistiquement exploitables il a donc été décidé d'aller relever directement sur le terrain des variables pouvant être en lien avec les pratiques effectuées sur la parcelle, notamment l'état du couvert végétal. 92 parcelles ont fait l'objet à la fois d'une enquête sur les pratiques viticoles et d'une description de leur aspect sur le terrain ce qui permet de tester la cohérence entre ces deux approches : en ce qui concerne le mode de désherbage du cavaillon (mécanique ou chimique), il y a une très bonne cohérence entre les deux méthodes. La présence ou non d'un travail du sol dans l'inter-rang s'est révélée plus délicate à caractériser : pour 18% des parcelles, la déclaration de travail mécanique de l'inter-rang ne correspond pas à l'état observé sur le terrain (décalage temporel entre l'enquête et les relevés ou choix ponctuel de désherbage pour la gestion d'un stress hydrique exceptionnel).

Enfin, nous avons regardé dans quelle mesure il était possible de distinguer l'origine de l'enherbement (semé vs. naturel) par les proportions de graminées, de dicotylédones et de sol nu sur les inter-rangs enherbés. Il apparaît que les enherbements semés présentent dans la majorité des cas un fort recouvrement de graminées (>80%) et un faible pourcentage de sol nu. La proportion de dicotylédones est quand à elle variable. Ce résultat est assez logique puisque les mélanges qui sont semés dans les enherbements sont des graminées (fétuque rouge, pâturin des prés et/ou ray-grass). Les parcelles naturelles sont extrêmement variables quant à l'aspect de leur enherbement de telle sorte qu'il n'est pas possible de dégager un profil type de parcelle naturelle. Etant donnée cette variabilité, il n'est au final pas possible, à partir d'une description de l'état du couvert végétal de savoir si une parcelle a été semée ou non. Peut-être qu'une description fine de la composition spécifique du couvert végétal (et notamment le recouvrement des trois espèces de graminées habituellement semées) pourraient être plus informatifs.

Ce travail de description des parcelles sur le terrain qui n'était initialement pas envisagé est finalement assez intéressant. Il apparaît en effet un décalage assez important entre la pratique déclarée et l'effet observé sur le terrain, notamment en ce qui concerne l'origine de l'enherbement variée qui nous semblait une variable clé dans notre étude. La description de l'état des parcelles sur le terrain présente deux avantages : c'est une méthode rapide à mettre en œuvre par rapport à l'enquête et elle livre une variable qui décrit les conditions environnementales réellement rencontrées par les oiseaux pendant l'étude. Par contre, les variables obtenues sont plus dépendantes d'effets locaux (climat de l'année d'observation notamment) et le nombre de variables pouvant être recueillies est limité. Une des conséquences de notre comparaison est qu'il n'est pas possible de préconiser directement la mise en œuvre de certaines pratiques (notamment sur l'enherbement) qui seraient plus favorables à l'avifaune puisque l'effet d'une pratique se traduit de façon très variable sur l'état du couvert végétal.

Pour ce genre d'étude portant sur le lien entre pratiques agricoles et biodiversité, la réalisation des deux protocoles en parallèle sur une zone test (enquêtes auprès des agriculteurs et description des parcelles sur le terrain) peut permettre de mettre en évidence quelles sont les pratiques dont les effets se traduisent directement sur le terrain et celles qui ont en effet beaucoup plus complexe. Cela aide à l'interprétation des résultats.

Biodiversité des parcelles vs. Biodiversité des inter-champs

Le nombre total d'espèces d'oiseaux contactées sur les blocs est de 60 espèces (vs. 82 sur les fenêtres). La richesse moyenne de chacun des douze blocs est de 25 espèces dont la moitié sont des espèces agricoles, l'autre moitié étant principalement des espèces généralistes. Seules 16 espèces ont fait l'objet de plus de 30 contacts en cumulant les observations des deux années ; les analyses de sélection d'habitat ne pourront porter que sur ces espèces pour des raisons statistiques. Parmi ces espèces, seule une, l'alouette lulu utilise préférentiellement les vignes aux inter-champs (« compositional analysis ») ; trois espèces utilisent indifféremment inter-champs et parcelles (alouette des champs, pipit farlouse et linotte mélodieuse). Ces quatre espèces souvent contactées dans les parcelles de vigne sont toutes des espèces spécialistes des milieux agricoles. Nous étudierons dans une seconde partie quelles sont les parcelles de vigne sélectionnées par ces quatre espèces en fonction de l'environnement paysager, de l'histoire des parcelles et des pratiques qui y sont menées. Douze espèces, dont une seule

est spécialiste des milieux agricoles (bruant zizi), sont donc très liées à la présence des inter-champs. Toutes ces espèces sont favorisées par la présence d'arbres dans les inter-champs, beaucoup par la présence d'arbustes, deux par la présence de strate chaméphytique (bruant zizi, hypolaïs polyglotte) et deux par la présence de murs végétalisés (merle noir, pigeon ramier). Aucune de ces espèces ne semble utiliser de façon importante les inter-champs ne présentant qu'une strate herbacée.

Pour la flore, deux catégories d'inter-champs ont été distinguées :

- les chemins d'accès et les tournières qui sont des bandes herbacées aux extrémités des parcelles permettant aux engins agricoles de faire demi-tour au bout de chaque rang de vigne ;
- les structures non productives qui n'ont pas de lien réel avec la production viticole.

21% des 316 espèces rencontrées lors de ce travail ne se trouvent que dans les structures non productives alors que seules 5% des espèces sont propres aux parcelles et 2% aux tournières et chemins. Les structures non productives ont donc un rôle déterminant pour le maintien de la diversité floristique dans les espaces viticoles. De plus, c'est dans ces structures non productives que se trouvent la majorité des espèces patrimoniales (Figure 3). Cette diversité floristique des structures non productives est liée pour partie à la diversité des objets (arbres, talus...) qui s'y trouvent et qui créent de ce fait une diversité d'habitats permettant d'héberger des espèces aux préférences écologiques variées (corrélation entre le nombre d'habitat dans les structures non productives et leur richesse spécifique : $r_{\text{Kendall}}=0,51$; $p<0,001$). Néanmoins, la richesse moyenne des trois types d'espaces ne diffère pas significativement si on tient compte de leur surface. Ceci indique que les structures non productives sont plus différentes les unes des autres que les parcelles ce qui est prouvée par les analyses portant sur la composition floristique (analyses factorielles de correspondance détendancées).

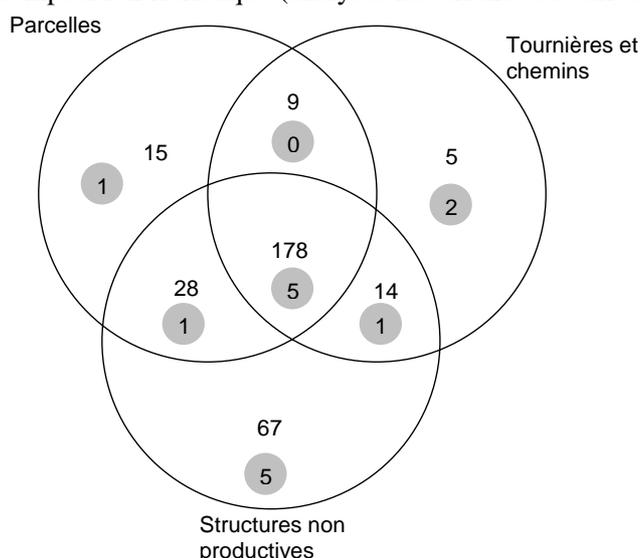


Figure 3 : Répartition des espèces entre les trente parcelles étudiées et leurs structures non productives et tournières/chemins adjacents. En noir : richesse spécifique totale (n=316) ; dans les cercles gris, richesse en espèces patrimoniales (n=15).

Etant donnée l'influence de la diversité des habitats présents dans les structures non productives dans la comparaison des trois espaces, l'étude a porté dans un second temps sur la comparaison des zones strictement herbacées des structures non productives avec les deux autres espaces. La richesse de la strate herbacée des trois compartiments (inter-rangs, tournières et structures non productives) diffère (Kruskal-Wallis, $p=0,02$), les inter-rangs des parcelles tendant à être plus riches que les tournières (33 vs. 29 espèces respectivement). La composition floristique de la strate herbacée des structures non productives diffère largement de celles des parcelles, chemins d'accès et tournières et est beaucoup plus hétérogène. L'hypothèse est que les pratiques viticoles (tonte, travail du sol, fertilisation...) ont une influence assez forte sur la flore et entraîne la sélection d'un pool d'espèces tolérant ces perturbations alors que la flore des structures non productives est plutôt soumise à l'influence des facteurs naturels du milieu et de ce fait, plus diversifiée.

Nous pouvons conclure, pour les relevés d'avifaune et de flore, que les structures non productives et leur diversité en termes d'habitats sont essentielles au maintien de la diversité des communautés floristiques et avifaunistiques dans des espaces viticoles. Néanmoins, les parcelles de vigne sont fréquentées par certains oiseaux inféodés aux espaces agricoles et la flore des parcelles, bien que plus banale que celle des structures non productives est assez riche. Aussi, et du fait que les parcelles de vigne occupent la majorité de la surface dans les territoires de vigne, nous avons souhaité analyser plus finement la biodiversité de ces parcelles et notamment le lien avec les pratiques viticoles.

La biodiversité dans les parcelles de vigne

Etant donné que les contacts d'oiseaux en parcelle de vigne ne sont pas très nombreux, il a été nécessaire de travailler sur les douze blocs de vigne pour avoir des effectifs suffisants, et donc sans pouvoir utiliser directement les résultats de l'enquête agronomique menée sur seulement quatre blocs. Une description de l'état de l'enherbement des parcelles (recouvrement des dicotylédones, monocotylédones, du sol nu), de la conduite de l'enherbement (travail mécanique un rang sur deux ou enherbement de tous les rangs), de la gestion du cavaillon (mécanique ou chimique) a été réalisée par des observations de terrain sur l'ensemble des douze blocs. Un croisement entre ces variables d'état et les pratiques déclarées par les viticulteurs a été réalisé sur les blocs ayant fait l'objet des deux protocoles. Des variables de description complémentaires des parcelles ont été notées : abondance des cailloux, âge de la vigne, largeur de l'enherbement. En plus de ces variables strictement liées aux parcelles de vigne, nous avons pris en compte deux autres catégories de variables dans les analyses (madifa et enfa) : une faisant état de l'occupation du sol en 1967 (vigne, culture ou autre occupation du sol) et la distance aux différents types d'inter-champs.

Pour les 4 espèces qui utilisent les parcelles de vigne, les effets de ces variables sur leur répartition ont été testés. Le principal facteur influençant l'utilisation des parcelles par les alouettes lulu et surtout par les alouettes des champs est la distance aux inter-champs possédant des structures ligneuses (arborées, arbustives et chaméphytiques). Les zones des parcelles proches des structures ligneuses sont évitées, l'influence se faisant ressentir à plusieurs centaines de mètres. Il pourrait être envisagé par la suite de faire des cartes de l'évolution de la qualité d'habitat sur les espaces viticoles de l'AOC suite à la plantation de haies et d'estimer l'impact sur les populations de ces espèces. Parmi les variables liées aux pratiques viticoles, ce sont les proportions de dicotylédones et de graminées dans la végétation qui influencent le plus la distribution des quatre espèces ; les deux espèces d'alouettes et les linottes évitent les parcelles avec des recouvrements de graminées très forts et privilégient les parcelles avec une proportion de dicotylédones importante. On peut supposer que les dicotylédones offrent plus de ressources alimentaires à ces espèces pour partie granivores. Les enherbements très fortement dominés par des graminées sont très généralement des enherbements semés par les viticulteurs, pratique qui serait donc défavorable à ces espèces. Pour le pipit farlouse, la tendance est inverse, il préfère les enherbements dominés par les graminées ; pour ces insectivores, on peut supposer que les enherbements dominés par des graminées ont une composition plus proche des prairies qui sont leurs principaux habitats en période de reproduction. La structure de la parcelle de vigne (décrite par des variables telles que la largeur de l'enherbement, l'âge de la vigne ainsi que la quantité de cailloux au sol) semble également intervenir dans l'usage des parcelles par ces espèces.

L'analyse de l'influence des pratiques sur la flore s'est basée sur deux pratiques principales d'enherbement :

- la présence de travail mécanique du sol un rang sur deux ou non ;
- l'origine de l'enherbement à savoir s'il a été semé au départ ou non.

A l'échelle de la parcelle, le travail du sol et l'origine de l'enherbement n'ont pas d'influence significative sur la richesse spécifique. Néanmoins, à une échelle plus locale que celle de la parcelle (relevés de 15 m² au sein des enherbements des parcelles), la richesse des parcelles semées est moindre par rapport à celle des parcelles naturelles. Cette différence de résultats entre richesse de la parcelle et richesse des relevés de 15m² peut s'expliquer par le fait que les parcelles semées sont dominées par les quelques graminées qui ont été semées et hébergent ponctuellement quelques individus d'espèces non semées. Au contraire, dans les parcelles dites naturelles, les proportions des différentes espèces sont beaucoup plus équilibrées d'où une richesse locale plus importante. Cette hypothèse est corroborée par la comparaison des indices de diversité (Shannon et Simpson) : ces indices de diversité présentent de

plus fortes valeurs dans les quadrats des parcelles naturelles que semées. Seulement trois espèces, toutes des graminées, sont caractéristiques des parcelles semées alors que 18 espèces sont fréquentes dans les parcelles, la plupart étant des dicotylédones. Bien que peu d'études aient été menées, on peut émettre l'hypothèse que cette perte de diversité floristique à une échelle fine peut avoir un impact important pour les taxa supérieurs (insectes, avifaune notamment).

4. PRINCIPALES CONCLUSIONS, LEÇONS A RETENIR ET PERSPECTIVES

Ces résultats montrent qu'il peut exister une certaine forme de biodiversité dans les territoires viticoles, justifiant de ne pas les écarter des actuelles réflexions sur le maintien de la biodiversité ordinaire dans les espaces agricoles. Les richesses spécifiques observées, de 82 espèces d'oiseaux et de 530 espèces floristiques, représentent 30% et 20% du cortège régional respectivement. Parmi ces espèces nous notons 35 plantes et 5 oiseaux sur liste rouge régionale. Dans notre aire d'étude, la biodiversité tant floristique qu'avifaunistique, qu'elle soit ordinaire ou patrimoniale, est fortement liée à la mosaïque des occupations du sol. La monoculture de vigne n'étant pas favorable à la biodiversité, il est nécessaire, pour conserver cette dernière, de maintenir une diversité des activités humaines et de ne pas aller vers une trop grande spécialisation en viticulture. Pourtant, nous avons montré, par l'analyse diachronique de l'occupation du sol, que les espaces correspondant aux terres reconnues par l'AOC se sont nettement homogénéisées avec une croissance de plus de 50% dans ces zones et une quasi disparition de la vigne déjà peu présente dans le reste du territoire, ce que Réjalot (2006) soulignait également dans le Bordelais.

→ Il semble important de prendre cet effet en considération dans le cadre des réflexions sur la définition du cadre d'application de l'AOC, en fragmentant les espaces labellisés, par exemple, ou en ajoutant des règles d'aménagement de l'espace permettant de limiter l'homogénéisation des espaces reconnus.

Si on s'intéresse plus particulièrement à la part du territoire en relation étroite avec la production viticole, celle-ci, bien que ne contribuant que minoritairement à la richesse globale par des espèces qui lui seraient propres, héberge tout de même 60 espèces d'oiseaux et 316 espèces floristiques. Les inter-champs, dont nous avons montré l'importance et la diversité dans cette étude, ont une contribution importante à cette richesse des espaces de production viticole. Dans le cas des oiseaux, les espèces qui sont favorisées par la présence de ligneux dans les inter-champs sont plutôt des espèces généralistes alors que les espèces spécialistes des milieux agricoles, qui sont globalement en déclin à l'échelle nationale et européenne, et qui vivent vraiment dans les parcelles de vigne sont négativement influencées par la présence de ligneux adjacents aux parcelles. Ceci avait été montré en zone de grande culture (Donald *et al.* 2001) mais pas en vigne à notre connaissance. Ces résultats montrent bien une nouvelle fois, l'importance de bien définir son objectif de biodiversité pour pouvoir cibler ses actions. Veut-on favoriser simplement la richesse spécifique ou la présence d'espèces spécialistes des espaces agricoles ? Cette question est d'autant plus importante que le message de l'expertise scientifique collective agriculture et biodiversité est souvent interprété comme le besoin de maintenir ou ajouter de l'hétérogénéité dans les paysages et donc de diversifier les habitats, notamment pour augmenter les chances de maintien des services écosystémiques. C'est également le parti-pris dans le projet d'aménagement du syndicat.

→ Il pourrait être dangereux de promouvoir trop fortement des politiques d'aménagement pour la biodiversité fonctionnelle qui ne prendraient pas en considération les impacts sur la biodiversité ordinaire et patrimoniale des espaces.

Dans ce travail, nous avons également mis en évidence l'extrême morcellement des territoires et la diversité des pratiques mises en œuvre au sein des exploitations. Ceci rend particulièrement difficile l'étude précise du lien entre les pratiques agricoles et la biodiversité (et ce d'autant plus pour l'avifaune vu les faibles effectifs rencontrés dans les parcelles).

Ce projet questionne aussi la façon dont les viticulteurs sont à même d'appréhender la biodiversité et ses impacts sur les systèmes agricoles. En dehors de quelques fins observateurs, correspondant à des viticulteurs plutôt engagés dans des démarches de viticulture biologique (même s'ils n'en requièrent pas forcément le label) les viticulteurs, de par leur formation initiale tronquée sur cet aspect, semblent manquer des connaissances agronomiques, écologiques et historiques, qui leur permettraient de concevoir leurs systèmes viticoles à l'échelle territoriale, et d'en mesurer l'évolution à l'occasion de

telles actions. Par ailleurs, nous soulevons le manque d'espaces d'échanges à l'échelle territoriale sur ces questions de biodiversité entre élus et agriculteurs : chacun apparaît cloisonné dans une approche spécifique du territoire, peu susceptible de répondre à elle seule aux enjeux de conservation de la biodiversité.

5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anonyme, 1859. Dictionnaire universel théorique et pratique du commerce et de la navigation. T.1

Amiel, C., 2006. La vigne mariée. In Les fruits de la vigne. Revue Terrain.

Amoreux P.J., 1809. Traité des haies vives destinées à la clôture des champs, des prés, des vignes et des jeunes bois. Imp. Ricard, Montpellier. 464 p.

Baudry, J. & Jouin A. (eds.) 2003. De la haie aux bocages. Organisation, dynamique et gestion. INRA, Paris. 434 pages.

Boller, E. F. 2006. Functional biodiversity: a success story in vineyards of Northern Switzerland. Pages 13-16 in W. A. H. Rossing, L. Eggenschwiler, and H. M. Poehling, editors. Landscape management for functional biodiversity. Second working group meeting. IOBC/WPRS, Zürich.

Bosc, Du Tour, Chaptal, Parmentier, Thouin, 1803. Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts, principalement à l'agriculture et à l'économie rurale et domestique. Rubrique « Amandier », Paris T.1

Bouchard A., 1888. La chlorose de la vigne. Bulletin de la Société Industrielle et agricole d'Angers et du Département de Maine et Loire, 74ème année, 1889. pp. 132-137

Bouchard A., 1889. Enquête sur la situation générale du vignoble. Bulletin de la Société Industrielle et agricole d'Angers et du Département de Maine et Loire, 75ème année, 1889. pp. 153-166 et 249-305

Bourguignat A., 1851. Traité complet de droit rural appliqué. Bouchard-Huzard, Paris. 540 p.

Brotons, L., and S. Herrando. 2001. Factors affecting bird communities in fragments of secondary pine forests in the north-western Mediterranean basin. Acta Oecologica 22:21-31.

Chailland M., 1769. Dictionnaire raisonné des eaux et forêts. Paris, Vol.1

Chaptal, Rozier, Parmentier, Dussieux, 1801. Traité théorique et pratique sur la culture de la vigne. Imp. De Marchant, Paris

Clément G., 2004. Manifeste du Tiers paysage. Ed Sujet/Objet, Paris. 66p.

Courtin P.A., 1832. Encyclopédie moderne ou dictionnaire abrégé des hommes et des choses, des sciences et des arts. T. 23

De Beauregard J.F., 1850. Essai de statistique du département de Maine-et-Loire, Publication de la Société d'Agriculture, Science et Art d'Angers, 296 p.

De Morogues (Baron), De Mirbel, Payen, Vattel, Vivien, 1834. Cours complet d'agriculture ou Nouveau dictionnaire d'agriculture théorique et pratique. T.2, Paris.

Desvaux, A.N., 1834. Statistique de Maine-et-Loire. Première partie : statistique naturelle. Publication de la Société d'Agriculture, Science et Art d'Angers. 581 p.

Donald P.F., Buckingham D.L., Muirhead L.B., Evans A.D. & Kirby W.B. 2001. Habitat use and diet of skylarks *Alauda arvensis* wintering on lowland farmland in southern England. Journal of Applied Ecology 38: 536-547

Dubreuil J., 1942. Economie rurale de l'Anjou. Imprimerie rurale de l'Anjou, 247 p.

Ferchaud, F. 2006. Analyse d'expériences locales sur l'agriculture et la biodiversité et recommandations pour l'organisation d'un réseau national. Rapport final INRA-SAD Paysage / CAREN pour le compte du Ministère de l'agriculture et de la pêche. 109 pages & annexes.

Biodiversité et territoire viticole

- Fermé des Chesneaux M., 1889. Les façons culturales de la vigne. Bulletin de la Société Industrielle et agricole d'Angers et du Département de Maine et Loire, 75^{ème} année, 1889. pp. 197-210
- Goffaux, R. 2006. « Biodiversité et paysage viticole. Propositions d'aménagements pour le territoire de l'AOC Saumur-Champigny. » Rapport de stage master 2. Ecole supérieure d'agriculture d'Angers.
- Guillory A., 1861. Les vignes et les vins rouges en Maine et Loire – Le vignoble rouge du Saumurois. Bulletin de la Société Industrielle d'Angers et du Département de Maine et Loire, 32^{ème} année, 1861. pp. 47-81
- Husson A., 1856. Les consommations de Paris. Paris, 492 p.
- Joliet F., 2003. Identification plastique et interprétation culturelle du vignoble. Actes du colloque Paysages de vignes et de vins – Patrimoine, Enjeux, Valorisation. Fontevraud, juillet 2003, p. 85-90
- Jovet P. (1957) Compte-rendu des excursions de la 83^e session extraordinaire de la Société Botanique de France tenue au mois de juillet 1956 en Anjou. Bulletin SBF, 104, pp. 9-37.
- 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. & Trometter M. (eds.) 2008. Agriculture & biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, INRA (France).
- Lenoir B.A., 1828. Traité de la culture de la vigne et de la vinification. Rousselon, Paris. 617p.
- Lullin C.J.M., 1832. Du perfectionnement de la culture de la vigne. Genève, 178 p.
- Marcet J., 1830. Conversations sur la physiologie végétale. Paris, T.1, 310 p.
- Marshall E.J.P, Moonen A.C, 2002, Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture, Agriculture, Ecosystems and Environment 89 : 5-21.
- Millet de la Turtaudière M.P.A., 1856. Indicateur de Maine et Loire ou Indication par commune de ce chacune d'elle renferme. Lib. Cosnier et Lachèse, Angers. T. 1er, 754 p.
- Morlat, 1985. Cartes des Potentialités agronomiques des sols du sud Saumurois – Vignoble et polyculture. Echelle 1 / 25 000. CAPESS, Doué-la-Fontaine.
- Noiroit L., 1836. Traité de la culture de la vigne in Cours complet d'agriculture pratique. Dijon, pp. 563-573
- Pain, G. & Pithon, J. 2010. The preservation of wine-growing areas in terms of sustainable agriculture, management of natural habitats and biodiversity conservation. An example: biodiversity in a wine-growing region. VITOUR European World Heritage vineyards (INTERREG IIIC). 2nd technical seminar. Krems, Autriche. 8 au 11 juin 2010
- Poiret J.L.M., 1829. Histoire philosophique, littéraire, économique des plantes de l'Europe. Paris, 496 p.
- Poux X., J. B. Narcya, B. Ramaina, 2009. Le saltus : un concept historique pour mieux penser aujourd'hui les relations entre agriculture et biodiversité. Le Courrier de l'Environnement, 57 : 23-34.
- Ravain (Abbé) (1875). Rapport sur l'herborisation faite le 26 juin aux environs de Saumur, sous la direction de M. Trouillard. Bulletin SBF, 22, pp. LXXVII-LXXXI.
- Réjalot M., 2006. Territoires et paysages viticoles, avant propos. Sud-Ouest Européen, Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest 21, p1-7
- Renou M., 1988. Les vigneronns du Saumurois et du Layon au XVIII^e siècle : 1740-1789.
- Rozier F. (Abbé), 1772. Mémoire sur la meilleure manière de faire et de gouverner les vins de Provence... Ouvrage utile à tous les pays de vignobles. Paris, 350 p.
- Saatkamp A., Dutoit T., Roche P., 2004, La flore du vignoble du Pays d'Aigues : d'un espace méconnu à la biologie de ses espèces, Courrier scientifique du Parc naturel régional du Luberon, n°8.

Biodiversité et territoire viticole

Sebille-Auger L., 1837. Rapport fait au comice agricole de Saumur par la commission d'œnologie sur la fabrication des vins. Bulletin de la Société Industrielle d'Angers et du Département de Maine et Loire, 8ème année, 1837. pp. 163-181 et 268-278

Sebille-Auger L., 1844. Rapport sur un mémoire de M. Puvis sur les moyens d'entretenir et de renouveler la vigne. Bulletin de la Société Industrielle d'Angers et du Département de Maine et Loire, 15ème année, 1844. pp. 43-47

Serres (de) O., 1600. Le théâtre d'agriculture et mesnage des champs. Dernière édition, 1617. 907 p.

Sierro, A., and R. Arlettaz. 2003. L'avifaune du vignoble en Valais central : évaluation de la diversité à l'aide de transects. Nos Oiseaux 50:89-100.

Société impériale d'agriculture, sciences et arts d'Angers, 1866. Réponses faites à l'Enquête sur la situation et les besoins de l'agriculture. Mémoires de la société nationale d'agriculture, sciences et art d'Angers, T. 9, pp. 305-445

Thiébaud de Berneaud, 1836. Manuel théorique et pratique du vigneron français, ou l'art de cultiver la vigne, de faire les vins, etc. Encyclopédie Roret, Paris. 400 p.

Thouin, Parmentier et al. 1809. Nouveau cours complet d'agriculture théorique et pratique. T. 13ème.

Van Helden M., Gil F., Goujet G., Pithon J. and Pain G. 2007 - L'influence du paysage sur les insectes ravageurs en viticulture. In Les rencontres du végétal, 16-17 January, Angers, France.

Vidal de la Blache P., 1903. Tableau de la géographie de la France. Armand Colin, 1922, 295p.

Biodiversité et territoire viticole

- Liste des publications et des communications en rapport direct avec le projet réalisé dans le programme DIVA (présentation sous normes Harvard, avec le classement suivant : revues avec comité de lecture ; revues sans comité de lecture ; ouvrages ou chapitres d'ouvrage ; communications à colloques scientifiques ; documents pédagogiques (formation) ; communications à des réunions ou séminaires de publics professionnels ; documents de restitution pour publics professionnels ; Mémoires d'étudiants ; Thèses).

Posters :

Pain G., Beaujouan V., Daniel H., Montembault D., Pithon J. & Sigwalt A. 2008. Biodiversity and its interactions with viticulture in a wine-growing area in the west of France : case study of a local initiative in a controlled origin appellation (AOC Saumur-Champigny) – *In Landscape management for functional biodiversity*, IOBC, 14-17 may, Bordeaux, France. WPRS bulletin vol.34, pp. 81-84.

Vallet J., Beaujouan V., Daniel H., Pain G. and Pithon J. 2010 – Effets du contexte paysager sur la flore estivale des espaces interstitiels – cas de l'AOC viticole de Saumur-Champigny (Maine et Loire). *In Ecoveg 6 - Colloque en écologie des communautés végétales*, March 30-April 2, 2010, Rouen.

Communications orales :

Pain G. & Daniel H., 2009. Biodiversité dans un territoire viticole. Etude d'un projet innovant dans l'AOC Saumur-Champigny – *In Actes du colloque jeunes chercheurs Innovation & Agriculture Durable*, AGROCAMPUS OUEST, INRA, 4 juin 2009, Rennes, France.

Pithon J., Pain G., Vallet J., Daniel H., et Beaujouan V. 2010 - Biodiversité et paysage viticole : importance des milieux interstitiels et influence du contexte paysager ». *In colloque Ecologie 2010*, 2-4 septembre 2010, Montpellier, France.

Sigwalt, A., Pain, G., Pancher, A. & Vincent, A. 2010. Biodiversity between collective commercial promotion and landscape agronomy innovation. *Innovation & sustainable development in agriculture and food*. Montpellier 28 juin au 1^{er} juillet 2010.

Communications à des réunions ou séminaires de publics professionnels

Pain G., 2009. La biodiversité et quelques principes écologiques pour la maintenir dans les espaces agricoles – *In Journée technique Biodiversité et gestion viticole*, ARD-VD, 6 mars 2009, Bordeaux, France.

Documents de restitution pour publics professionnels

Pain, G. & Pithon, J. 2010. The preservation of wine-growing areas in terms of sustainable agriculture, management of natural habitats and biodiversity conservation. An example: biodiversity in a wine-growing region. VITOUR European World Heritage vineyards (INTERREG IIIC). 2nd technical seminar. Krems, Autriche. 8 au 11 juin 2010.

Mémoires d'étudiants

Piron T., 2008. Biodiversité & paysage viticole. Caractérisation des espaces interstitiels non productifs et de leur biodiversité végétale. Mémoire de Master 2 : Gestion intégrée des bassins versants. Université de Rennes 1. 28 pages + annexes

Pancher A., 2009. La "biodiversité" entre support de promotion collective et expérimentation agronomique, Le cas de l'A.O.C. Saumur Champigny. Mémoire de recherche de Master 2 : Sociologie appliquée au développement territorial. Institut de Psychologie et de Sociologie Appliquées, Université Catholique de l'Ouest, Angers. 94 pages + annexes.

Biodiversité et territoire viticole

Chantelot A.-S., 2009. Etude diachronique de l'évolution de l'occupation du sol sur l'AOC Saumur Champigny. Rapport de stage M1. Agrocampus-Ouest, spécialité Paysage. 10p. + annexes.

Mathieu M.-E., 2009. Création d'un système d'information spatialisé dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire. Mémoire de Master 2 : SIG et gestion de l'espace. Université Jean Monnet, Saint Etienne. 71 pages + annexes.

Vincent A., 2009. Etude des pratiques des viticulteurs sur les espaces productifs et les espaces interstitiels non productifs de leur territoire d'exploitation : enquête auprès de viticulteurs de l'AOC Saumur-Champigny. Mémoire de master 2 de l'ESA 107p. + annexes.

Coquel L., 2010. La biodiversité floristique du territoire viticole de l'AOC Saumur-Champigny : l'importance des espaces non productifs et l'impact des pratiques d'enherbement des inter-rangs. Mémoire de Master 2 : Mémoire de master 2 AgroSup Dijon. 59 pages + annexes.

Documents pédagogiques (formations)

Les méthodes et résultats ont été utilisés comme support pédagogique dans le cadre des enseignements suivants :

Master 2 recherche « BIOVIGPA - biologie végétale intégrative gène plante agrosystème ». Fédération d'organismes de recherche et d'enseignement supérieur du Grand Ouest. Cours magistral suivi d'une discussion. Années 2009 et 2010.

Master 2 professionnel « Agroécologie et innovations agronomiques » - Ingénieur de l'Ecole supérieure d'agriculture d'Angers – années 2009 et 2010. Cours magistral suivi d'une discussion.

Licence professionnelle « Gestion de la santé du végétal » Université d'Angers. Cours magistral suivi d'une discussion. Année 2010

Biodiversité et territoire viticole

- Autres valorisations envisagées au niveau scientifique et au niveau des acteurs du développement régional.

Revues avec comité de lecture – deux articles en préparation

Deux articles en cours de rédaction (abstracts en annexe):

- Projet d'article sur l'avifaune des espaces viticoles pour « Agriculture, Ecosystem & Environment »
Habitat selection by birds in a vineyard of north-western France – importance of non-cropped habitats and farming practices.

Vallet J., Pithon J., Beaujouan V., Daniel H. & Pain G.

- Projet d'article croissant des données sociologiques et agronomiques pour Journal of Sustainable Agriculture

Biodiversity between collective commercial promotion and landscape agronomy

Sigwalt, A., Pain G., Pancher, A. & Vincent A.

Communications à des colloques scientifiques

Communication orale acceptée + publication des actes au colloque : Paysages de la vie quotidienne, regards croisés entre la recherche et l'action. « Une maille à l'envers, une maille à l'endroit » ou le « bon sens » et la durabilité des politiques de plantation de haies ré-interrogés - Exemple du territoire viticole de Saumur-Champigny. Montembault D.

Documents de restitution pour publics professionnels

Un document de vulgarisation sur la construction du paysage de Saumur Champigny, présenté sous forme de fiches synthétiques destinées au syndicat des viticulteurs et à la chambre d'agriculture du Maine et Loire. Montembault D.

Un article de transfert auprès des naturalistes locaux, dans le bulletin scientifique de la LPO Anjou (Crex) sur les estimations de densités des territoires d'espèces d'oiseaux agricoles en déclin au niveau européen.

ANNEXE : PUBLICATIONS

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES PREVUES

Projet d'article sur l'avifaune des espaces viticoles pour « Agriculture, Ecosystems & Environment »

Habitat selection by birds in a vineyard of north-western France – importance of non-cropped habitats and farming practices.

Vallet J., Pithon J. Beaujouan V., Daniel H. & Pain G.

Abstract

Conservation of biodiversity in agricultural landscapes is a current challenge but little work has been carried out on the biodiversity of wine-growing areas in comparison with other types of agriculture. We studied bird communities in a vineyard of north-western France and focused on two main questions. Firstly, we considered the importance of the different non-cropped habitats that surround vine plots; creating habitat heterogeneity by introducing such habitats is generally thought to be beneficial for biodiversity in agro-ecosystems but recent studies suggest that this may not be so in the case of species typically associated with open farmland. Secondly, we identified factors affecting habitat use within vine plots by four farmland specialist bird species. The positions of birds were mapped eight times per year over two breeding seasons in twelve areas, each of approximately 10ha and composed of vine plots and their adjacent non-cropped habitats. Compositional analyses were used to identify species that preferentially used the vine plots themselves or non-cropped habitats. For species preferring non-cropped habitats, we carried out a second compositional analysis to identify which kinds of habitat were used. For species preferring vine plots, we performed multivariate analyses (enfa, madifa or fanter analyses) to test the influence of farming practices, past land use and the proximity of adjacent non-cropped habitats. Among the sixteen species which were sufficiently abundant for analysis, twelve preferentially used non-cropped habitats and in particular shrubs and trees. All but one of these species were habitat generalists. The four other species were all farmland specialists, of which three used both habitat types and one (Woodlark) showed a preference for vine plots. The two lark species clearly avoided vine plots close to woody vegetation. Woodlarks, Skylarks and Linnets appeared to select vine plots having a greater abundance of dicotyledones relative to monocotyledons in the green cover growing between the rows of vine. This is probably because seeds were more numerous and diversified in these plots. The reverse was true for meadow pipits, that preferred grass-dominated strips. Vine age, green cover width and stony ground were additional factors influencing habitat selection. In vineyards, it would seem that the introduction of additional woody vegetation in the form of hedges and woodlands, while providing habitat for a greater number of habitat generalists, may not provide benefits for farmland specialists that are declining in Europe and that use vineyards. Many agri-environment schemes encourage such planting and may need to be reviewed in certain contexts in order to better support improved management of open habitats.

Projet d'article croissant des données sociologiques et agronomiques pour « Journal of Sustainable Agriculture »

Biodiversity between collective commercial promotion and landscape agronomy

Sigwalt, A., Pain G., Pancher, A. & Vincent A.

Objective of the paper

Understanding the ecology of vine pests and their natural enemies as well as the mechanisms involved in biological control has often overshadowed studies about general biodiversity in vineyards, though permanent woody vegetation and green covers in between the rows of vine may provide useful habitat for fauna. This paper aims to present the first results of a study carried out on biodiversity and its interactions with viticulture in a controlled origin appellation, as part of a French national research programme on political action, agriculture and biodiversity (DIVA 2 – Action publique, agriculture & biodiversité). Even if viticulture can't be considered as a food producing cultivation, the study of this local initiative can bring useful teachings for projects mixing production and biodiversity conservation.

Originality and main contribution

Located south-east of Saumur in the Loire Valley, the Saumur-Champigny wine controlled origin appellation (A.O.C.) covers 5900 hectares of crops, woodlands and urban outskirts of which 1600 ha are devoted to vineyards belonging to just over one hundred winegrowers. These producers either commercialize grapes to a local wine-producing cooperative or go through wine-making process on their own estates to sell it directly to customers or to wine businesses.

In 2004, the Saumur-Champigny winegrowers Union launched a biodiversity and landscape enhancement project to reintroduce biodiversity into the wine-growing area through creation of ecological compensation areas, in the dual hope of encouraging natural enemies of vine pests and improving the image of wine products. Whereas experimentations have often been conducted on individual vine plots, the Union decided to achieve this goal by planting local species of hedges around vineyard plots at the A.O.C. vineyard scale. Our study has been carried out all along in close connection with wine growers being based on an interdisciplinary approach involving geography, ecology, agronomy and sociology (Pain and al, 2008). In this paper, we will focus on our first statements regarding these two last disciplines, whose purposes are here :

- agronomy : study the management practices and the spatial organisation of the winegrowers' farms and the influences on biodiversity;
- sociology : understand the sociological factors that led to the emergence of this biodiversity enhancement project and those that could enable other local parties to become involved.

Method

• Viticulture practices

The study of agricultural activities in this wine-growing area is focused on two aspects. Firstly, the different management practices which may influence biodiversity both within vine plots and on adjacent areas not directly used for production (field margins, turning bays, etc.) have been investigated via on-farm interviews with 28 winegrowers (bringing knowledge about 165 plots). Secondly, the spatial organisation of winegrowers' farms is analysed, and the influence of spatial considerations on vineyard management is assessed.

• Sociological analysis

The biodiversity enhancement project is analysed from two main perspectives. Firstly, the emergence of the project and the manner in which it has been adopted by winegrowers is analysed, in particular by studying the social ties within this wine-growing community. Secondly, the ways in which these producers perceive biodiversity and their probability of participating actively in the biodiversity project, as a function of their farm type (organic, integrated pest management, conventional, etc.) is also examined. Both investigations have been conducted through semi-directive interviews with winegrowers. In order to make easier interdisciplinary data analysis, we conducted 12 interviews with winegrowers issued from the agronomical part.

Results

Since winegrowers are primarily interested in the productive area of their plots, they don't appear to be concerned by management practices they use on areas around. Even when they take part into the winegrowers' Union biodiversity project, they delegate to an extension service agent the choice of hedge species or, even more surprisingly, the plantation spots. Moreover, we can say that winegrowers don't take into account these margins when it comes to think about their global agronomic choices to run the plots. Yet, whereas we don't notice main differences in the way winegrowers run their vine plants all year long, we do point out the fact that winegrowers have varied maintenance practices for headlands, rows and inter-rows. We can put forward the hypothesis that environment-friendly practices are mainly chosen by a few winegrowers whose commercial networks are more short-link oriented. In this way, attempts to adopt more ecological practices can be seen as a way to meet consumers' quality expectations. Therefore, while every winegrower is due to respect the same A.O.C. schedule of conditions, we emphasize the role of the commercial links on agronomical practices, but also the desire for winegrowers to be considered as one of the upholders of job excellence. Besides, the analysis also shows the limit of the management of a biodiversity project by a Union, whose promotion function doesn't necessarily go with the improvement of collective and individual expertise on environmental practices, such as it is usually pursued by technical extension services.