

# Biodiversité fonctionnelle

## Effet de l'environnement paysager d'une parcelle de vigne sur le niveau de régulation naturelle de ses ravageurs.

### Présentation du projet « BIOCONTROL »

**Gilles Sentenac<sup>1</sup> et Adrien Rusch<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Institut Français de la Vigne et du Vin, Pôle Bourgogne-Beaujolais-Jura-Savoie, 21200 Beaune

<sup>2</sup> INRA, UMR 1065 Santé et Agroécologie du Vignoble, Centre de recherche Bordeaux-Aquitaine, 33 882 Villenave d'Ornon

#### **Projet soutenu financièrement :**

- par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt au titre du compte d'affectation spéciale « développement agricole et rural » (CASDAR) dans le cadre de l'appel à projet d'Innovation et de partenariats
- Le Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne.

**Organisme chef de file :** Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV)

**Partenaires :** INRA Bordeaux (UMR SAVE), INRA Avignon (UR PSH), Montpellier SupAgro (UMR CBGP, UMR SYSTEM, USAE), Chambre d'Agriculture du Roussillon, Chambre d'Agriculture de la Gironde, INRA Montpellier (UMR SYSTEM), Bordeaux Sciences Agro.

## **1- Objectifs :**

On attribue à la biodiversité, différentes fonctions dont celle de réguler les organismes nuisibles en agriculture. Cette biodiversité fonctionnelle permettrait dans certains cas une moindre utilisation des produits phytopharmaceutiques. Bien qu'il ait été montré sur d'autres cultures que le contexte paysager, et plus particulièrement la proportion en habitats semi-naturels, peut influencer les populations d'insectes ravageurs, d'auxiliaires et leurs interactions trophiques, il n'existe à l'heure actuelle aucun travail en viticulture sur cette problématique. L'objectif principal de notre projet est donc d'étudier les effets de la complexité du paysage (i.e., la proportion en habitats semi-naturels) sur le niveau de régulation naturelle des ravageurs de la vigne. Les principaux modèles de ravageurs considérés dans ce projet sont les tordeuses de la grappe et les acariens phytophages. Nous faisons l'hypothèse d'une augmentation des niveaux de régulation naturelle avec la complexité du paysage. Un des enjeux est d'utiliser les connaissances écologiques acquises par le projet afin d'initier le développement d'outils opérationnels pour l'aide à la décision et la conception de paysages viticoles fonctionnels.

## **2- Approches méthodologiques**

Caractérisation de l'environnement paysager d'une parcelle de vigne :

Sur chacune des trois régions d'étude, Aquitaine, Bourgogne et Languedoc -Roussillon, 20 parcelles, plantées avec le même cépage, sont sélectionnées le long d'un gradient de complexité du paysage caractérisé par la proportion d'habitats semi-naturels (forêts, friches, prairies permanentes, haies) dans

un cercle d'1 kilomètre de rayon. La taille minimale des parcelles est fixée à 0.5 ha pour limiter l'importance des effets de bordure et l'ensemble des parcelles retenues présente, par région, des caractéristiques intra-parcellaire identiques notamment en termes de diversité végétale (i.e., enherbement oui/non), et de lutte obligatoire contre la flavescence dorée. Ces parcelles sont situées dans des secteurs non placés sous confusion sexuelle.

Les mesures de complexité du paysage pour la sélection des sites s'appuient, dans un premier temps, sur les informations d'occupation du sol de la base de données européenne Corine Land Cover. L'occupation du sol est ensuite numérisée plus finement à partir des photographies aériennes orthorectifiées (IGN), à l'aide d'ArcGis, logiciel de système d'information géographique (voir figure 1). L'analyse de la structure du paysage se fait à différentes échelles spatiales, la complexité du paysage est calculée autour de chaque site dans des cercles concentriques allant de 100 m à 1000 m de rayon. L'ensemble des variables paysagères ainsi calculées sert de variables explicatives dans les modèles statistiques développés dans le cadre des actions décrites ci-dessous.

#### Etude de la régulation naturelle des tordeuses au sein des parcelles sélectionnées :

Un suivi des populations des tordeuses et du parasitisme des chenilles d'eudémis, de cochyliis et de pyrale est réalisé sur chaque parcelle. Les larves, de stade L3 à L5, récoltées sur le terrain sont élevées en conditions contrôlées dans des cages individuelles et alimentées avec du milieu nutritif jusqu'à obtention d'un papillon ou d'un parasitoïde. Si la densité naturelle des ravageurs est insuffisante, les méthodes sentinelles supplanteront les prélèvements *in situ* ; des œufs et des chrysalides d'eudémis, des chenilles de cochyliis seront alors exposés afin d'évaluer le parasitisme et la prédation dont ils auront fait l'objet.

Pour tenter d'identifier les prédateurs actifs, un dénombrement par aspiration des arthropodes prédateurs potentiels s'effectue durant les périodes de ponte et de présence des larves des tordeuses de la grappe de première génération.

Nous déterminons les parasitoïdes à l'espèce, les prédateurs arthropodes à différents niveaux taxonomiques : à la famille ou au genre pour les punaises et les araignées, à l'espèce pour les chrysopes, les forficules et les opilions.

L'étude des potentiels prédateurs occasionnels vertébrés que sont les oiseaux et les chauves-souris présente deux niveaux : inventaire faunistique d'une part, caractérisation de l'activité insectivore d'autre part. L'avifaune est recensée par la méthode des transects d'observation, les oiseaux sont identifiés à partir de leurs chants et cris. La technique utilisée pour estimer leur activité insectivore repose sur l'utilisation de chenilles artificielles au vignoble. En ce qui concerne les chiroptères, l'identification des espèces ou des groupes d'espèces qui fréquentent les parcelles, s'obtient suite à l'analyse acoustique des ultra-sons enregistrés au moyen d'un détecteur Pettersson D1000X. L'indice d'activité (contacts/heure) des chauves-souris est quantifié, de même que l'activité de chasse ainsi que le nombre de captures. L'identité des proies demeure inconnue. Des fèces sont récoltées au niveau de colonies implantées à proximité du vignoble dans la perspective d'une analyse PCR diagnostique dont la méthode pour révéler la présence d'ADN de cochyliis et/ou d'eudémis doit encore être mise au point. Toutes les données relatives aux communautés d'auxiliaires et de ravageurs ainsi qu'à la régulation sont en cours d'analyses par rapport à la structure du paysage à différentes échelles spatiales.

#### Effet de la complexité du paysage sur les populations d'acariens prédateurs et phytophages :

Les populations de typhlodromes et d'acariens phytophages sont évaluées à deux reprises, au printemps et en fin d'été, sur toutes les parcelles du dispositif expérimental. La méthode dite par trempage-lavage est la technique d'extraction mise en œuvre. Le jeu de données obtenu permettra de valider ou d'invalider l'hypothèse que l'environnement paysager a une influence positive sur les niveaux de populations de *Typhlodromus pyri* Scheuten ou de *Kampimodromus aberrans* (Oudemans). Un autre volet de l'étude se propose d'évaluer la relation entre la concentration pollinique et la densité foliaire en Phytoseiidae.

Valorisation des connaissances produites pour l'aide à la décision et la conception de paysages fonctionnels en viticulture :

L'ensemble des éléments produits lors des actions précédentes, permettra, si des effets significatifs sont mis en évidence, la construction de fonctions de productions écologiques reliant la structure du paysage, à une échelle spatiale donnée, aux services de régulation naturelle en viticulture. Sur la base de ces fonctions spatialement explicites et à l'aide des bases de données d'occupation du sol nous pourrons établir des cartes de prédiction du potentiel de régulation naturelle à l'échelle de chaque région. Enfin, nous pourrons commencer à tester différents scénarii simples d'aménagements du paysage, en termes de proportion d'habitats semi-naturels dans le paysage notamment, et étudier si certaines stratégies d'aménagement du paysage permettent d'optimiser les services de régulation naturelle.

### 3- Etat d'avancement du projet :

Le projet « Biocontrol » initialement programmé du 19 octobre 2012 au 31 décembre 2015 a bénéficié, à la demande des partenaires, d'un report de la date de fin des travaux au 30 juin 2016. Au moment de rédiger cet article, nous ne sommes pas encore en mesure de présenter l'interprétation des principaux résultats, les analyses étant en cours de réalisation. Il faut dire qu'avec 4 à 5 variables paysagères, 4 à 5 échelles spatiales et plus de 30 jeux de données par région, lesquelles sont au nombre de 3, cela revient à réaliser plus de 1 800 analyses statistiques. Les analyses à l'échelle nationale ne concerneront que les jeux de données pour lesquels un effet significatif de l'environnement paysager a été mis en évidence à l'échelle régionale.

Du temps est encore nécessaire pour atteindre les objectifs affichés.

Figure 1 : exemple de caractérisation fine de l'occupation du sol

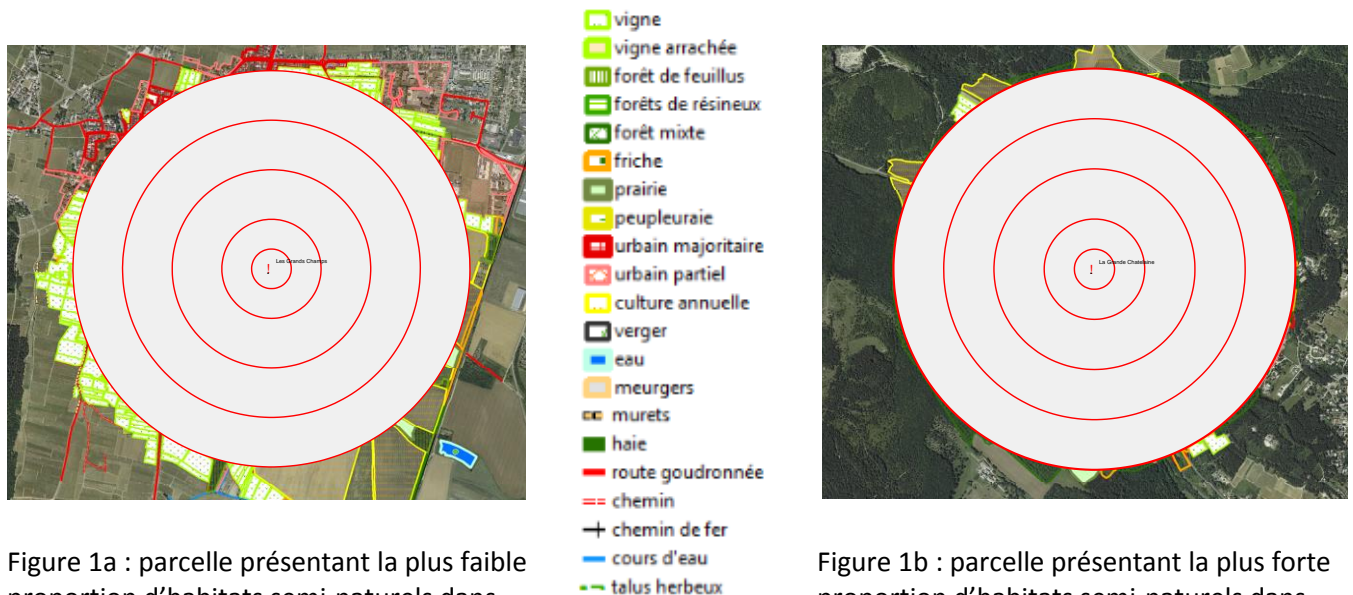


Figure 1a : parcelle présentant la plus faible proportion d'habitats semi-naturels dans un cercle de 1 km de rayon, %HSN = 2 %.

Figure 1b : parcelle présentant la plus forte proportion d'habitats semi-naturels dans un cercle de 1 km de rayon, % HSN = 82 %