

## RÉFÉRENCES

1. D. MAIGRE, J. AERNY, F. MURISIER, 1995. Rev. S. Vitic. Arboric. Hortic. 27: 237-251.
2. O. LÖHNERTZ, 1988. Untersuchungen zum zeitlichen Verlauf der Nährstoffaufnahme bei *Vitis vinifera* (cv. Riesling). Dissertation Universität Giessen, 228 p.
3. J.-L. SPRING, 2001. Rev. S. Vitic. Arboric. Hortic. 33: 253-260, 34: 111-116.
4. J.-L. SPRING, 2002. Rev. S. Vitic. Arboric. Hortic. 34: 289-296.
5. J.-L. SPRING, 2003. Rev. S. Vitic. Arboric. Hortic. 35: 113-119.
6. J.-L. SPRING, F. LORENZINI, 2006. Rev. S. Vitic. Arboric. Hortic. 38: 105-113.
7. G. SEGUIN, 1981. Progrès Agric. Vitic. 9: 460-467.
8. J.-L. SPRING, V. ZUFFEREY, 2009. Rev. S. Vitic. Arboric. Hortic. 41: 103-11.
9. M. SIMONIT, P. SIRCH, 2009. L'Informatore Agrario. 36: 40-54.
10. F. MURISIER, 1996. Optimisation du rapport feuille-fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de réserve. Relation entre le rendement et la chlorose. Thèse No 11729, EPF Zurich, 134 p.
11. J.-L. SPRING, O. VIRET, 2009. Rev. S. Vitic. Arboric. Hortic. 41: 95-101.

## Suivi de la diversité en arthropodes à l'échelle du paysage viticole des « Costières de Nîmes » *Monitoring arthropods diversity in the "Costières de Nîmes" viticulture landscape*

Benjamin PORTE<sup>1,\*</sup>, Joël ROCHARD<sup>1</sup>, Josépha GUENSER<sup>2</sup>, Maarten VAN HELDEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut Français de la Vigne et du Vin, Domaine de Donadille, 30320 Rodilhan, France

<sup>2</sup> ADERA-Vitinnov, ISVV 210, chemin de Leysotte, CS 50008, 33882 Villenave d'Ornon, France

<sup>3</sup> Bordeaux Sciences Agro, Univ. Bordeaux, ISVV, 1 cours Général De Gaulle, 33170 Gradignan, France

\* Corresp. author: B. Porte, 04.66.20.20.45, benjamin.porte@vignevin.com

### ABSTRACT

Biodiversity loss in agrosystems is partly due to landscape simplification (field enlargement, hedgerows removal...) that led to a loss of heterogeneity of the overall landscape. The aim of this study is to compare biodiversity of different habitats and landscape configurations in order to target strategic conservation actions and their locations in viticulture landscapes to improve biodiversity. The arthropods taxon has been used to evaluate biodiversity dynamics because of its high diversity and supposed ability to rapidly react to landscape dynamics. Arthropods are identified through the RBA method (Rapid Biodiversity Assessment). Arthropod diversity is evaluated in five different habitats and measured by species richness and Shannon index. Within four different radii (50, 100, 150 and 200 meters) around each arthropod sampling site, landscape composition (relative percentage of each land cover type), structure (variability and heterogeneity indexes) and diversity (Shannon index applied to landscape) were analyzed through a Geographic Information System of land cover based on aerial photographs.

The results show significant differences in arthropod diversity among habitats. Cultivated habitats show lower values of diversity than semi natural ones. The landscape approach highlighted negative correlations between arthropod richness and proportion of fruit orchards at all radii. At the smallest scale (50m radius) a positive correlation is found between arthropod diversity and interstitial spaces (plot edges, headlands, roadsides...). Hence, semi natural habitats and non cultivated areas appear to play a major role in the preservation of arthropod diversity in agricultural landscapes. According to these results, landscape and biodiversity actions will be performed at the "Appellation" scale focusing on improving the ecologic connectivity between semi natural habitats supporting biodiversity.

**Keywords:** Biodiversity, landscape, vineyard, RBA method, arthropods.

**Mots-clés :** Biodiversité, paysage, vignoble, méthode RBA, arthropodes.

### 1 INTRODUCTION

Il est aujourd'hui globalement admis que l'intensification de l'agriculture mène à une exploitation non soutenable des ressources agricoles (Sala *et al.*, 2000). Poussé par les besoins de la mécanisation, le remembrement parcellaire entraîne la diminution des espaces inter-parcellaires semi-naturel (Burel et Baudry, 1998), provoquant l'homogénéisation des paysages agraires. Forte de son

succès mondial, la viticulture n'est pas épargnée. Associées à l'utilisation de produits phytosanitaires, la viticulture intensive provoque un appauvrissement de la biodiversité inféodée aux agrosystèmes viticoles. Pour assurer sa compétitivité face à une concurrence internationale grandissante, l'une des clés du salut de la viticulture française est la gestion soutenable de sa biodiversité et de son équilibre agrosystémique, garants de la spécificité des terroirs viticoles. Ainsi, les efforts

de gestion se concentrent sur l'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires (Plan Ecophyto 2018) mais également sur l'amélioration de la structure paysagère du vignoble, reconnue comme l'un des principaux déterminants de biodiversité (Burel *et al.*, 2004). L'OILB (Organisation Internationale de Lutte Biologique) recommande notamment la mise en place de 5% de Zones Ecologiques Réserve (Boller, 2004), repris dans les objectifs du Grenelle de l'environnement.

Dans cet élan, le projet Life+ « BioDiVine » est créée en 2010 afin de renforcer la structure paysagère favorable à la biodiversité de sept appellations viticoles en France, en Espagne et au Portugal. Pour cela, il prévoit la mise en place de différents types de ZER (Zones Ecologiques Réserve) sur l'ensemble des sites viticoles partenaires. Afin de mettre en place des aménagements paysagers judicieux et stratégiques, le projet « BioDiVine » a pour objectif principal le suivi de la biodiversité et sa mise en relation avec la composition, la structure et la diversité du paysage environnant. Les résultats obtenus permettront de sélectionner l'aménagement et son emplacement en fonction des particularités du paysage viticole local, afin de mettre en place des ZER réellement favorables à la biodiversité des vignobles. L'objet de cet article est donc de présenter, pour l'un des sites partenaires (Costières de Nîmes), les résultats de la première année du projet « LIFE + BioDiVine » qui consiste en l'évaluation de la biodiversité des arthropodes dans cinq habitats distincts couplée à une analyse de la structure paysagère par cartographie informatique.

## 2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 Site expérimental

L'étude est menée sur les 4500 hectares de l'Appellation d'Origine Contrôlée « Costières de Nîmes », située au Sud-Est de la ville de Nîmes dans le Gard. Le vignoble des Costières est sujet au climat méditerranéen et repose sur un sol de type alluvionnaire, composé majoritairement de « gress » (galets de grès, quartz et calcaire) inclus dans une matrice sableuse au Sud et argilo-calcaire au Nord (Martin, 1995).

### 2.2 Réseau de piégeage et sélection des habitats échantillonnés

Vingt cinq postes de piégeage à arthropodes sont répartis uniformément dans 5 types d'habitats différents, représentatifs de l'Appellation :

- les vignes et les vergers qui sont les deux principales cultures locales.
- les friches herbacées qui occupent des surfaces conséquentes du fait de l'importante rotation culturale qui s'opère en Costières de Nîmes.
- les forêts qui sont le seul habitat semi-naturel qui se développe « spontanément » sur la zone.
- les haies composites plantées en 2009 qui constituent le premier type d'aménagements paysagers favorable à la biodiversité en Costières de Nîmes.

### 2.3 Poste de piégeage et relevés

Chaque poste de piégeage se compose d'un piège aérien (Interception et chromo-attractif : Combi) et d'un piège au sol (Pitfall), tous deux remplis d'un mélange d'eau salée et de savon permettant d'optimiser la capture des arthropodes.

Les postes de piégeage sont relevés une fois par semaine, du 28 avril au 25 juin 2011. Les individus capturés sont tamisés pour ne garder que les arthropodes supérieurs à 2 mm. Ils sont ensuite immédiatement lavés à l'eau claire et stockés dans de l'éthanol à 70% jusqu'à leur identification.

### 2.4 Identification des arthropodes selon la méthode « RBA »

Les arthropodes sont identifiés par le biais de la méthode RBA - Rapid Biodiversity Assessment (Oliver et Beattie, 1993). Cette méthode consiste tout d'abord en l'identification des individus jusqu'à l'Ordre. Puis, au sein de chaque Ordre, les arthropodes sont regroupés selon trois critères simples de détermination : la couleur, la taille et la morphologie. Les groupes ainsi formés constituent des Morphotypes, à partir desquels seront réalisés les calculs de Richesse MorphoTypique (RMT).

### 2.5 Analyse paysagère par Système d'Information Géographique

Le paysage est caractérisé au moyen du logiciel ArcGIS 10.0, dans des rayons de 50, 100, 150 et 200 mètres autour de chaque poste de piégeage.

Sur la base d'une photographie aérienne de la zone d'étude (BD Ortho 2006), les éléments surfaciques (patchs d'habitat), linéaires (haies, cours d'eau, voies d'accès) et ponctuels (arbres isolés, pylônes électriques) ont été digitalisés selon une typologie inspirée de la typologie « Corine land cover ». Une largeur standard est attribuée à chaque élément linéaire afin que toutes les variables paysagères puissent être estimées en valeur de surface.

## 3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 3.1 Abondance et richesse en arthropodes

51929 individus d'arthropodes ont été capturés pendant 10 semaines sur l'ensemble des 25 postes de piégeage. 25 Ordres d'arthropodes ont été identifiés à partir desquels 585 Morphotypes ont été créés (RMT totale).

### 3.2 Caractérisation paysagère

L'analyse du paysage environnant à chaque poste de piégeage a permis l'obtention de plusieurs variables paysagères :

- variable de composition paysagère : pourcentages relatifs de chaque type d'occupation du sol ;
- variables de structure paysagère (Jeanneret *et al.*, 2003) : Indices d'Hétérogénéité (nombre de tâches d'habitat par rayon considéré) et de Variabilité (nombre de types d'habitat par rayon considéré) ;
- variable de diversité paysagère : Indice de shannon paysage.

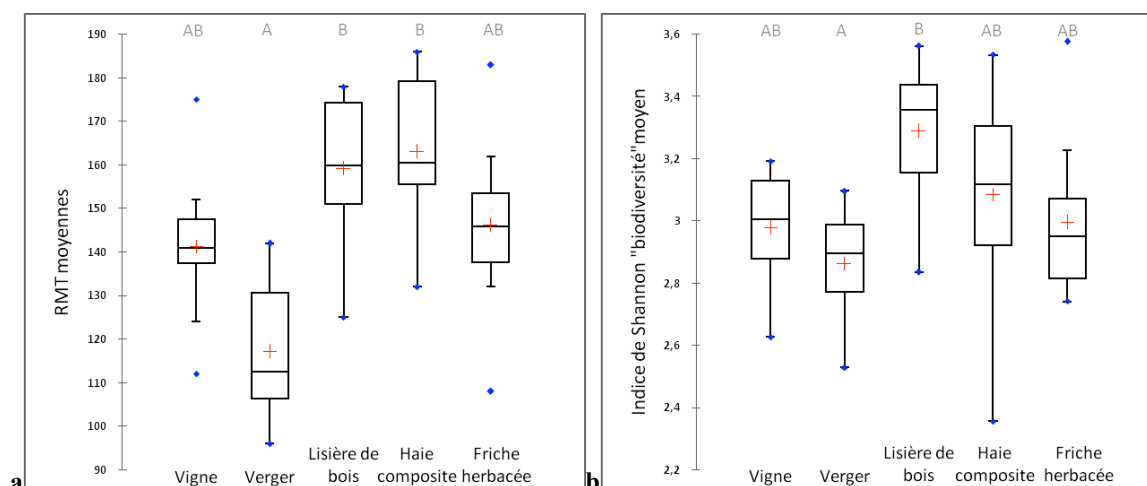
### 3.3 Diversité des arthropodes vs habitat

La richesse et la diversité des arthropodes varient significativement d'un habitat à l'autre (Figure 1).

Les habitats semi-naturels des Costières de Nîmes (bosquets et haies composites) sont significativement plus riches et diversifiés que les habitats cultivés et les friches herbacées. En forte régression en Costières de Nîmes, ces habitats doivent être réhabilités afin de constituer de potentielles zones refuges, particulièrement à proximité des parcelles arboricoles qui présentent les plus faibles valeurs de biodiversité de cette étude (Figure 1).

### 3.4 Diversité des arthropodes vs Paysage

Les variables paysagères précédemment présentées ont été corrélées avec les variables d'abondance, de richesse et de diversité des arthropodes (Tableau 1). L'effet de l'arboriculture sur la diversité des arthropodes n'est pas strictement localisé mais se ressent aussi à l'échelle multi-parcellaire (Tableau 1). L'impact des routes sur la diversité des arthropodes peut s'expliquer par l'effet de fragmentation du paysage et isolement des habitats qu'engendre la présence des voies de communication (Coffin, 2007).



**Figure 1. Diagrammes en boîtes créés à partir de la RMT moyenne (a) et de l'Indice de Shannon moyen (b) de chaque habitat** (Lettres en haut du graphique = différences inter-habitat significatives ou pas après le test bilatéral de Dunn ; p value a) <0,0001 ; p value b) <0,01)

*NB* : Les Indices de Richesse et de Diversité des arthropodes ont été calculés à partir de données brutes qui n'ont pas été pondérées par la variabilité des effectifs.

**Tableau 1. Matrice des corrélations (valeur R) significatives ( $\alpha = 0,05$ ) entre variables « arthropodes » et paysagères aux 4 rayons d'étude.**

Rayon d'étude	200 m			150 m		100 m	50 m	
	% Verger	% Route	Indice de Variabilité	% Verger	% Route	% Verger	% Verger	% espace interp.
Abondance	-0,521	-0,539	-0,456	-0,450	-0,402	-0,431	ns	0,437
Richesse	-0,480	-0,450	ns	-0,414	ns	-0,462	-0,455	0,420

Dans un rayon plus proche (50 m), les espaces non cultivés (espaces interparcellaires) jouent le rôle de refuge de biodiversité et présentent une diversité floristique supérieure aux surfaces cultivées (Fried *et al.*, 2009) qui semble avoir un effet bénéfique sur les populations d'arthropodes.

### CONCLUSION

Sur la base des résultats obtenus, il semble que les aménagements paysagers favorables à la biodiversité (forêt, friche) doivent être interconnectés (haies, tournières) dans l'espace selon une stratégie réfléchie à l'échelle paysagère. Tout en essayant de faire le lien entre les espaces semi naturels déjà présents, ils seront orientés à proximité des espaces les plus défavorables à la biodiversité afin de constituer des zones refuges qui fourniront abris et ressource alimentaire aux

arthropodes. Les espaces non cultivés occupent une surface conséquente à l'échelle de l'Appellation qui doit être mise à disposition afin de faciliter ces installations. Au-delà d'enrichir les connaissances sur le lien entre biodiversité et le paysage, le projet BioDiVine est un important outil de communication faisant valoir l'intégration d'une gestion durable du paysage dans une stratégie de production viticole.

### RÉFÉRENCES

1. O.E. SALA, E.F. CHAPIN, J.J. ARMESTO, E. BERLOW, J. BLOOMFIELD, R. DIRZO, E. HUBER-SANWALD, L.F. HUENNEKE, R.B. JACKSON, A. KINZING, R. LEEMANS, D.M. LODGE, H.A. MOONEY, M. OESTERHELD, N. LEROY HOFF, M.T. SYKES, B.H. WALKER, D.H. WALL, 2000. Science, 287.

2. F. BUREL, J. BAUDRY, A. BUTET, P. CLERGEAU, Y. DELETTRE, D. LE COEUR, F. DUBS, N. MORVAN, G. PAILLAT, S. PETIT, C. THENAIL, E. BRUNEL, J.C. LEFEUVRE, 1998. *Acta Oecologica* 19 (1): 47-60.
3. F. BUREL, A. BUTET, Y. DELETTRE, N. MILLAN DE LA PEÑA, 2004. *Landscape and Urban Planning* 67: 195-204.
4. E.F. BOLLER, F. HÄNI, H.M. POEHLING, 2004. Commission on Integrated Production Guidelines and Endorsement, 212 p.
5. D. MARTIN, 1995. Le vignoble des Costières de Nîmes : Classification, répartition et régime hydrique des sols ; incidences sur le comportement de la vigne et la maturation du raisin. Thèse, Université Bordeaux II, 172 p.
6. I. OLIVER, A.J. BEATTIE, 1993. *Conservation Biology*, 7: 3.
7. A. COFFIN, 2007. *Journal of Transport Geography*, 15: 396-406.
8. G. FRIED, S. PETIT, F. DESSAINT, X. REBOUD, 2009. *Biological Conservation*, 142: 238-243.

## Corvina and Corvinone grape berries grown in different areas and their aptitude to postharvest dehydration

Fabrizio BATTISTA<sup>1,\*</sup>, Lorenzo LOVAT<sup>1</sup>, Duilio PORRO<sup>2</sup>, Emanuele TOSI<sup>3</sup>,  
Luigi BAVARESCO<sup>1</sup>, Diego TOMASI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Centro di Ricerca per la Viticoltura, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Viale 28 Aprile 26, Conegliano (TV), Italy*

<sup>2</sup> *Fondazione Edmund Mach, Centro di Trasferimento Tecnologico, via Mach 1, S.Michele a/A (TN), Italy*

<sup>3</sup> *Centro per la sperimentazione in Vitivinicoltura, Provincia di Verona, Via della Pieve 64, S. Pietro in Cariano (VR), Italy*

\* *Corresp. author: Battista, 0039 0438 456719, e-mail : fabrizio.battista@entecra.it*

### ABSTRACT

The Valpolicella area (Veneto Region, Italy) is famous for its high quality wines: Amarone and Recioto, both obtained from partial post-harvest dehydrated red grapes. The main cultivars used for these wines are Corvina and Corvinone. In this region hundreds of years ago a particular wine making process was developed to dehydrate the grape after the harvest.

The aim of this innovative work was to study how the environmental factors affected the post-harvest dehydration process.

Different vocation units were defined from a pedological survey using landscape genesis. Afterwards Corvina and Corvinone vineyards, trained with simple Guyot, were selected and observed for a three year period (2009-2011).

New parameters correlated to grape dehydration rate were evaluated: quantity of epicuticular wax (Ew), skin thickness (ThS), bunch density (BD) and berry surface to volume ratio (S/V).

The results showed a variation of these parameters depending on the environmental variability, mainly due to pedological soil characteristics (texture, depth, soil water availability), site-altitude and exposure. The Ew, BD and S/V showed a good correlation with the kinetic of post-harvest weight loss, so the evaluation of these parameters can be used as a prediction model. This new information is useful for winemakers so they can separate the grapes depending on the growing area to reach an optimum post-harvest weight loss (from 35% to 45%).

**Keywords:** *grapevine, epicuticular wax, skin thickness, postharvest weight loss.*

### 1 INTRODUCTION

The Valpolicella area (Veneto Region, Italy) is famous for its high quality wines: Amarone and Recioto, both obtained from partial post-harvest dehydrated red grapes. The main cultivars used for these wines are Corvina and Corvinone and, in smaller quantities, some other local varieties such as Rondinella and Molinara.

The notion of Vitivinicultural “terroir”, defined by the OIV with the resolution 333/2010, includes climatic, topographical, geological and pedological criteria, traditional grape vine varieties and the skill of the vine growers. In this region hundreds of years ago a particular wine making process was developed to dehydrate the grape after the harvest.

The property of the grapes to be dehydrated is influenced by their morphological characteristics which can be affected by vineyard microclimate [1]. Light intensity, available soil water content and temperature can modify grape morphological and anatomical characteristics that influence the postharvest dehydration of the berry [2, 3]. Since the main goal of a zoning study is to improve the knowledge of vine growers and viticultural operators, the aim of this innovative work was to study how the environmental factors affected the post-harvest dehydration process.