



Chauves-souris prédatrices des tordeuses : c'est confirmé !

Des outils moléculaires ont mis en évidence la prédation des imagos de tordeuses de la vigne par des chauves-souris, *alias* chiroptères.

DACIANA PAPURA*, **YOHAN CHARBONNIER****, **ADRIEN RUSCH***, **PAULA INZIRILLO*** ET **GILLES SENTENAC*****

*UMR 1065 Santé et agroécologie du vignoble (Save), Inra/Bordeaux Sciences Agro - Villenave-d'Ornon. **Ligue pour la protection des oiseaux (LPO), délégation Aquitaine - Bourrou. ***Institut français de la vigne et du vin (IFV) - Beaune.

Divers travaux, notamment ceux présentés dans les pages précédentes (p. 38 à 44), ont établi que des chauves-souris fréquentent les vignes, profitent de la diversité du paysage et ont une activité de prédation d'insectes. Il restait à savoir si ces chiroptères sont des auxiliaires de la culture en consommant des tordeuses de la vigne... ou pas.

Ravageurs de la vigne : penser régulation naturelle Une voie prometteuse pour réduire la dépendance aux « phytos »

Dans les systèmes agricoles actuels, la gestion des populations de bioagresseurs est fortement dépendante de produits phytosanitaires de synthèse. La protection sur vigne est particulièrement intensive, avec un IFT de 12,5. Cette culture consomme à elle seule 15 % de la quantité totale de produits phytosanitaires employés en France, alors qu'elle recouvre moins de 4 % de la surface agricole utile du pays (Butault *et al.*, 2010).

Face aux enjeux sanitaires et environnementaux actuels, le renforcement des régulations biologiques dans les agrosystèmes apparaît comme une voie prometteuse pour réduire la dépendance aux produits phytosanitaires. En effet, la régulation des bioagresseurs des cultures par des auxiliaires spontanés



< Vignoble de Huchey-Halde, dans le Bordelais, un des sites où une étude a permis de constater le rôle des chauves-souris face aux tordeuses de la grappe.
v Dégâts de ver de cochylys sur grappe.



PHOTOS : DR

semble représenter un service important rendu par la biodiversité et contribuant significativement à la production agricole (Losey et Vaughan, 2006).

Le régime alimentaire des chiroptères sur vigne encore peu connu

Il est aujourd'hui démontré que les communautés d'auxiliaires et les services de régulation associés sont déterminés par des processus agissant à des échelles spatiales multiples allant de la plante au paysage, en passant par la parcelle cultivée (Rusch *et al.*, 2010 ; Tscharncke *et al.*, 2012).

Il est, par exemple, bien connu que le maintien d'espaces non cultivés, tels que forêts ou prairies extensives, permet d'entrete-

nir un pool d'espèces d'ennemis naturels, voire d'augmenter parfois les services de régulation naturelle rendus par certaines espèces/communautés. Le maintien d'une plus grande hétérogénéité paysagère peut ainsi permettre de réduire les dégâts et le nombre de traitements phytosanitaires (Karp *et al.*, 2013).

Cependant, il existe des manques de connaissances scientifiques qui limitent fortement la mise en place d'infrastructures agroécologiques dans les paysages viticoles pour conserver certaines espèces et augmenter leurs rôles fonctionnels.

Ainsi, nous pouvons constater un défaut d'information autour du régime alimentaire et du rôle fonctionnel d'espèces appartenant

RÉSUMÉ

† **ÉTUDE** - Une étude réalisée en 2016 et 2017 à l'Inra de Bordeaux, avec la collaboration de l'Institut français de la vigne et du vin de Beaune, de la Ligue pour la protection des oiseaux et d'Eliomys, porte sur la mise en évidence de l'implication des chauves-souris, en tant que prédateurs généralistes,

dans le contrôle biologique des tordeuses de la vigne (eudémis, cochylys et la pyrale).

Pour vérifier la consommation de tordeuses par les chauves-souris, un outil moléculaire de type « PCR diagnostique » a été mis au point. Celui-ci permet d'amplifier de l'ADN de tordeuse digéré et retrouvé dans

les fèces des chauves-souris en utilisant des amorces spécifiques.

† **RÉSULTATS** - Les analyses par PCR diagnostique d'un sous-échantillon de 144 fèces ont révélé que 74,1 % des échantillons analysés étaient porteurs de traces d'ADN de

tordeuses de la vigne dans le vignoble girardin et 75 % dans le vignoble bourguignon.

Nos résultats révèlent donc que les espèces de chiroptère étudiées représentent potentiellement un groupe d'ennemis naturels pouvant jouer un rôle dans la régulation naturelle des tordeuses de la vigne dans

les paysages viticoles et ainsi participer à la diminution de l'utilisation de produits phytosanitaires au vignoble.

† **MOTS-CLÉS** - Vigne, chiroptères, chauve-souris, pipistrelle, eudémis, cochylys, tordeuse de la vigne, prédation, ADN, séquençage, PCR diagnostique.



Photo : DR

^ Une sérotine commune, recueillie au centre de soins LPO Aquitaine. Celle-ci sera relâchée dans son habitat naturel.

à différents groupes d'ennemis naturels. Parmi l'ensemble des espèces auxiliaires, plusieurs espèces de chiroptère, qui sont toutes insectivores, apparaissent intéressantes à étudier.

Le chiroptère, un bon modèle d'étude

Les services de régulation naturelle fournis par les chiroptères ont été démontrés en milieu tempéré sur des ravageurs comparables aux tordeuses de la vigne tels que les carpocapses et les pyrales du pommier (Jay *et al.*, 2012), la pyrale du maïs (Lee et McCracken, 2005), la pyrale du riz (Puig-Montserrat *et al.*, 2015) ou encore la processionnaire du pin (Charbonnier *et al.*, 2014).

Le mode de chasse et le régime alimentaire des chiroptères européens en font un très bon modèle d'étude pour évaluer leur lien trophique avec les ravageurs de la vigne. En effet, la majorité des espèces de ravageurs de la vigne sont des insectes (tordeuses de la vigne, cicadelles, drosophiles...), dont les adultes ont majoritairement une activité de vol nocturne.

Au cours de différentes études départementales, la fréquentation de l'espace viticole girondin ou bourguignon par les chiroptères a été confirmée à maintes reprises. Cependant, si le rôle des chauves-souris comme auxiliaires de la vigne est souvent mis en avant, la preuve faisait encore défaut.

Caractériser les liens trophiques

Au regard de l'important questionnement des scientifiques et des acteurs de la profession autour de la conservation des chiroptères et de leur rôle comme auxiliaires de la vigne, il apparaît nécessaire de mener une étude pour caractériser les liens trophiques entre communautés de chiroptères et tordeuses de la grappe.

À notre connaissance, peu d'articles sont consacrés à l'effet de la matrice viticole

sur l'activité et la richesse des chiroptères (Assandri, 2016 ; Froidevaux *et al.*, 2017 ; Sentenac et Rusch, 2017), et encore trop peu d'informations sont disponibles pour préconiser des mesures favorables à l'amélioration de la capacité d'accueil du vignoble.

De plus, aucune référence n'existait sur le rôle d'auxiliaire qu'ils seraient susceptibles de jouer contre les ravageurs de la vigne. La part du régime alimentaire qu'occuperaient les principales espèces d'insectes ravageurs de la vigne, plus particulièrement les tordeuses de la vigne, restait donc inconnue.

L'intérêt de développer un outil moléculaire

Dans ce contexte, nous avons mené une étude avec comme objectifs :

- de développer un outil moléculaire de type « PCR diagnostique » afin de mettre en évidence la présence, ou non, de l'ADN de tordeuses de la vigne dans les restes alimentaires (fèces) des chauves-souris, démontrant ainsi leur capacité, ou non, à consommer ces ravageurs ;
- de vérifier cet outil moléculaire *in natura*, en analysant des échantillons de fèces de chauves-souris principalement collectés sous des gîtes diurnes ou des reposoirs nocturnes situés dans des vignobles de la Gironde et de la Côte-d'Or, ou dans leur environnement proche.

Les services de régulation naturelle fournis par les chiroptères ont été démontrés sur pommier.

Développement de l'outil moléculaire PCR diagnostique Séquençage et analyse des fragments amplifiés

La méthode moléculaire de PCR diagnostique consiste à utiliser des amorces spécifiques afin d'amplifier des fragments courts d'ADN d'eudémis (*Lobesia botrana*), de cochylis (*Eupoecilia ambiguella*) et de la

pyrale de la vigne (*Sparganothis pilleriana*) à partir de l'ADN extrait de fèces des chauves-souris.

Pour le développement de ces amorces, un fragment d'ADN mitochondrial de 650 pb (région cytochrome oxydase 1, CO1) a été ciblé et amplifié à partir de l'ADN de chacune des trois espèces de tordeuses déjà citées et, pour chacune, sur plusieurs individus provenant des régions géographiques différentes, afin de

couvrir une plus grande variabilité intraspécifique.

À la suite du séquençage et à l'analyse des fragments amplifiés, plusieurs zones, à la fois variables inter-espèce mais conservées au sein de l'espèce, ont été identifiées. Elles ont été ciblées pour le développement de ces amorces spécifiques.

Parmi un grand nombre des amorces testées, nous avons retenu :

- les couples d'amorces Lb-nb4F/Lb-nb3R et Lb-nb5F/R qui amplifient spécifiquement

Pièges à phéromones

Forêts, Parcs et Jardins,
Cultures ornementales,
Fruitières et Légumières,
Grandes Cultures, Vigne



Détection
et surveillance



BIOSYSTÈMES FRANCE
S.A.R.L.

BP 90458 – St-Ouen l'Aumône
P.A. des Béthunes
95005 CERGY PONTOISE CEDEX FRANCE

Téléphone : 01.34.48.99.26
Courriel : info@biosystemesfrance.com
www.biosystemesfrance.com



Fig. 1 : Détectabilité de l'ADN d'eudémis dans les fèces de la pipistrelle de Kuhl en fonction du temps écoulé après l'ingestion

Aucune chauve-souris n'a été capturée, ni encore moins blessée, pour réaliser ce test.

Protocole PCR diagnostique mis au point pour la détection de l'ADN de tordeuses de la vigne dans les fèces des chauves-souris

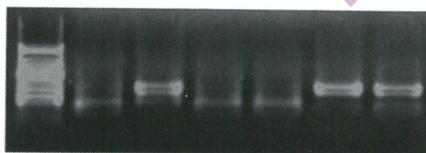
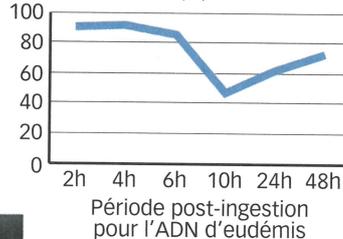
Chauves-souris du centre de soin nourrie avec des chrysalides d'eudémis et cochylis



Prélèvement des fèces à différents temps post-ingestion : 2 h, 4 h, 6 h, 10 h, 24 h et 48 h

Extraction d'ADN + PCR avec les amorces spécifiques tordeuses de la vigne

Détection d'ADN (%)



← Amplification 186 pb
← Paire dimères

Fragment de 186 pb amplifié dans les fèces positives avec les amorces spécifiques eudémis Lb-nb4F/Lb-nb3R



< Les tests ont démontré qu'il est possible de détecter les traces d'ADN digéré d'eudémis jusqu'à 48 h post-ingestion.

des fragments courts d'ADN digéré d'eudémis (186 pb et respectivement 137 pb) ;
– le couple d'amorces Ea-nbF/R qui amplifie un fragment court (175 pb) au niveau de l'ADN de cochylis mais aussi de la pyrale de la vigne.

Spécificité des amorces

Ces trois couples d'amorces ont été testés pour leur spécificité à amplifier uniquement l'ADN des tordeuses de la vigne. Nous avons vérifié qu'ils n'amplifient pas l'ADN d'autres proies taxonomiquement proches, qui peuvent se trouver dans le même environnement viticole (voir tableau).

Sensibilité des amorces : tests alimentaires réalisés

La sensibilité des amorces à détecter la présence des traces d'ADN digéré des tordeuses dans les fèces des chauves-souris a été estimée via des tests alimentaires (Figure 1). L'objectif a été de déterminer la fourchette de temps de digestion de ces proies, entre les premières fèces détectées positives et celles que nous avons pu collecter jusqu'à 48 h post-ingestion.

Ces tests ont pu être réalisés avec des chauves-souris blessées, se retrouvant en captivité au centre des soins LPO Aquitaine (lien dans « Pour en savoir plus » p. 51) pour être soignées puis relâchées dans leur habitat naturel.

Trois pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ont été nourries en une seule fois avec une ou plusieurs chrysalides d'eudémis ou cochylis (les deux espèces de tordeuse de la vigne entretenues en élevage à l'Inra, UMR Save). Les fèces, récupérées dans des conditions stériles à des intervalles réguliers post-ingestion (2 h, 4 h, 6 h, 10 h, 24 h et 48 h) ont été analysées par PCR diagnostique en utilisant les trois couples d'amorces retenus.

Haut niveau de détectabilité

Les résultats montrent qu'il est possible de détecter spécifiquement les traces d'ADN digéré d'eudémis jusqu'à 48 h post-ingestion avec les deux couples d'amorces, Lb-nb4F/Lb-nb3R et Lb-nb5.

Les fèces récupérées jusqu'à deux heures après l'ingestion sont positives à 90 %, et ce haut niveau de détectabilité est conservé jusqu'à 6 heures post-ingestion. Au-delà de cet intervalle, le pourcentage de détection baisse, mais il est encore de l'ordre de 70 % à 48 h post-ingestion.

Pour cochylis, le même type de résultats a été obtenu : 73 % des guanos étaient encore positifs après 6 h post-ingestion. En revanche, nous n'avons pas eu la possibilité de prolonger ce test au-delà de 6 h.

Ces résultats sont représentatifs du processus de digestion chez les chauves-souris. Tout d'abord, une partie de la proie consommée passe dans le tractus digestif sans être



Résultats du test de spécificité réalisé pour les trois couples d'amorces Lb-nb4F/Lb-nb3R, Lb-nb5 et Ea-nb

Marqueurs	Taille amplicon (pb)	Espèce-cible	Autres espèces d'arthropodes dans l'environnement viticole ou mix vigne/pommiers										
			Lépidoptères (tordeuses)					Diptères		Cicadellidae		Phylloxera-ridae	Coléoptères
			Eudémis	Cochylis	Pyrale de la vigne	Cydia pomonella	Tordeuse orientale	D. suzukii	D. melanogaster	Cicadelle FD	Cicadelle verte	Phylloxéra de la vigne	Vers de la farine
Lb-nb5F/R	137	Eudémis	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lb-nb4F/Lb-nb3R	186		Oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ea-nbF/R	175	Cochylis	-	Oui	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-

digérée, ce qui permet de la détecter très rapidement. Puis le reste de la proie est digéré dans le bol alimentaire, cependant il reste encore détectable 48 heures post-ingestion. La dégradation de l'ADN par la digestion conduira petit à petit à une moins bonne détection.

Un outil sensible

Ces tests confirment que la détection de l'ADN des tordeuses de la vigne à partir de fèces de chauves-souris est réalisable, et caractérisent la grande sensibilité de détection de l'outil développé. La forte détectabilité de

l'ADN digéré des tordeuses au cours des 48 h post-ingestion (pour la pipistrelle de Kuhl) nous a permis d'envisager la mise en œuvre d'une première étude sur des fèces obtenues *in natura* dans des contextes viticoles.

Analyse des fèces de chauves-souris dans le paysage viticole Tests en Gironde et en Bourgogne

Afin de tester la sensibilité et la reproductibilité de cette approche pour mettre en évidence la présence de traces d'ADN de tordeuses de la vigne dans les restes alimentaires des chiroptères sur des échantillons

retrouvés *in natura*, des collectes des fèces ont été réalisées dans les régions viticoles de Gironde et de Bourgogne.

Ces collectes ont eu lieu de façons répétées en 2016 et 2017, pendant la période de vol des tordeuses de la vigne, dans des sites dont l'environnement est fréquenté par ces ravageurs.

Sur l'ensemble du dispositif, les deux années confondues, plusieurs milliers d'échantillons ont été ainsi collectés. Un total de 144 fèces ont été analysées : trente-six fèces collectées en 2017 sur quatre sites girondins (châteaux Brethous, Corbin, Saint-Aubin, et Vignonet

RÉPULSIFS PETITS ET GROS GIBIERS



CERVIDÉS

LAPINS & LIÈVRES

SANGLIERS



TRICO®



REP'CLAC® Gibier



REP'CLAC® Sanglier

Répulsif concentré à action olfactive et gustative contre les attaques de cervidés.

Vignes, arbres fruitiers, arbres d'ornement, plants forestiers et maraichage.

Composition : graisse de mouton émulsionnée 64 g/kg

Répulsif concentré à action gustative contre les attaques de lapins et lièvres.

Vignes, arbres fruitiers, arbres d'ornement, plants forestiers.

Composition : huile de poisson 157 g/l

Croquettes alimentaires répulsives pour lutter contre la présence des sangliers.

Agir en préventif 1 à 2 mois avant la récolte.

Composition : huile de poisson, poivre, sur support végétal.

AMM : 2110009 sous le nom Stop gibier+, détenteur Société Morphéus, 79 Thouars.

AMM : 2120042 sous le nom Stop Sanglier+, détenteur Société Morphéus, 79 Thouars.

servés à un usage professionnel. Utiliser les produits phytopharmaceutiques avec précaution. Avant toute utilisation lire l'étiquette et les informations concernant le produit.

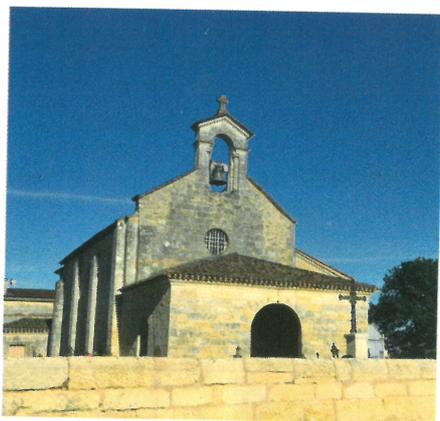


PHOTO : DR

▲ Église de Vignonet (Gironde). Des fèces de pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ont été collectées sur ce site.

église) et cent huit fèces collectées en 2016 sur trois sites bourguignons (château de Monthélie, Blagny et Melin).

Espèces de chauve-souris détectées

En Gironde, les fèces ont pu être identifiées et attribuées à trois espèces de chiroptère :

– la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) trouvée au château Brethous et Vignonet église ;

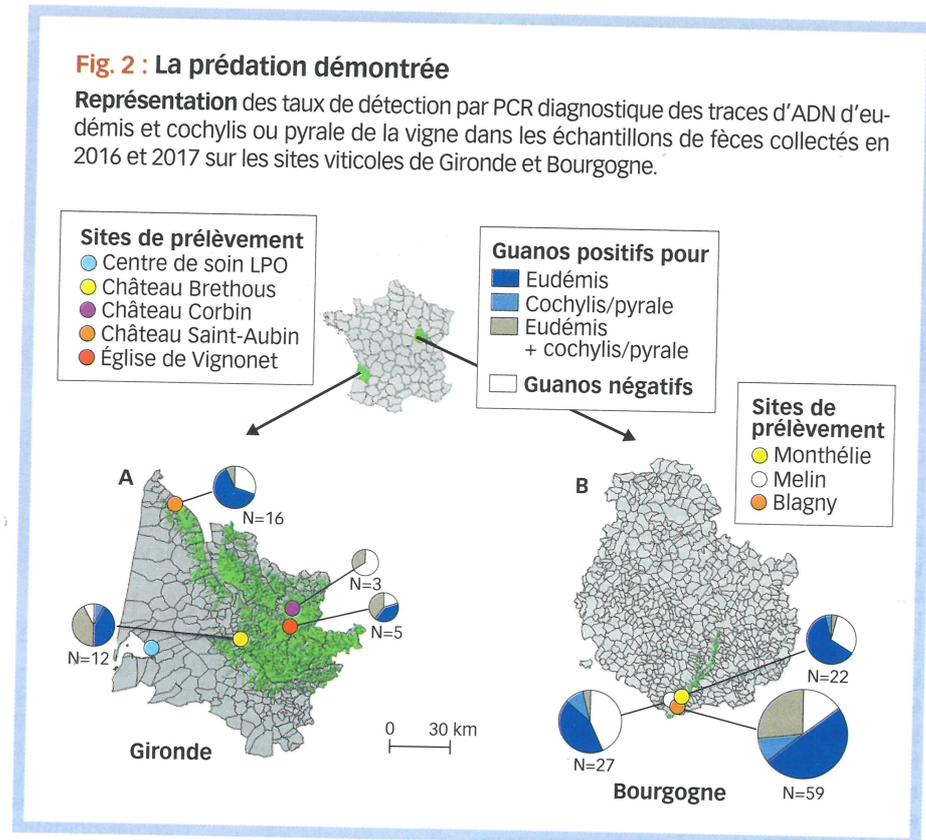
– la pipistrelle de Kuhl (*P. kuhlii*) trouvée au château Brethous et au château Corbin ;

– l'oreillard gris (*Plecotus austriacus*) présent aux châteaux Corbin et Saint-Aubin.

En Bourgogne, les fèces analysées appartenaient à deux espèces de chiroptère : le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) trouvé sur le site du château de Monthélie et à Blagny et une pipistrelle (*P. pipistrellus* ou *P. pygmaeus*) trouvée à Melin.

Présence d'ADN de tordeuses

Des taux élevés de fèces positives, autrement dit dans lesquelles il a été possible de détecter des traces d'ADN de tordeuses de la vigne, caractérisent les deux régions



viticoles : 74,1 % de positives dans le vignoble girondin et 75 % dans le vignoble bourguignon.

En Gironde, la présence de l'ADN d'eudémis et de cochylys ou de pyrale de la vigne (sachant que l'amorce Ea-nb ne permet pas de différencier les traces d'ADN digéré de cochylys de celles d'ADN digéré de pyrale de la vigne) a pu être mise en évidence dans 91,6 % des fèces testées au château Brethous, 83,3 % à Vignonet, 68,7 % au château Saint-Aubin et 33,3 % au château Corbin (Figure 2 A).

En Bourgogne, la présence de l'ADN d'eudémis, de cochylys ou de pyrale de la vigne

a pu être mise en évidence dans 68,2 % des fèces analysées à Monthélie, 84,7 % à Blagny et 55,6 % à Melin (Figure 2B).

Une étude inédite

L'ensemble de nos résultats montre que, grâce au développement de ce nouvel outil moléculaire, il est possible de détecter spécifiquement les traces d'ADN digéré d'eudémis, cochylys ou pyrale de la vigne dans les fèces des chauves-souris. À notre connaissance, ce travail représente la première étude démontrant la consommation de tordeuses de la vigne par les chauves-souris. Cette approche semble donc être

Phytobac

Optimisé

par **Biotisa**

Plus de dix ans d'expertise dans la gestion de vos effluents Phytosanitaires



TRAITER VOS EFFLUENTS PHYTOSANITAIRES AVEC LES MICRO-ORGANISMES DU SOL

- Le Phytobac® est optimisé pour la **biodégradation des produits phytosanitaires** (brevet BIOTISA EP 183 4929)
- **Efficace et facile à gérer**, sans déchets spécifiques à éliminer par incinération
- Dispositif **adapté à tous types de cultures** aussi bien pour l'individuel que pour le collectif - capacité de traitement de 0.5m³ à plus de 15m³ d'effluents par an
- **Éligible subventions** * sous conditions

CONTACTER NOS EXPERTS

info@biotisa.com
www.biotisa.com

AGRÉE PAR :



Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

PT 06-010

une méthode prometteuse, permettant de détecter les deux ou trois espèces de tordeuses de la vigne consommées. En effet, ces proies au corps mou sont habituellement très difficiles à identifier par d'autres approches à partir des fèces des chiroptères (Kunz et Parsons, 2009).

Le statut de prédateur d'imagos de tordeuses de la vigne par certaines espèces de chauves-souris est à présent démontré. Il reste cependant à évaluer quantitativement le rôle fonctionnel des chauves-souris au vignoble. Il conviendra également, afin d'être en mesure d'optimiser ce service de régulation, de poursuivre des études relatives à l'effet des systèmes de cultures (Froidevaux *et al.*, 2017), de la composition du paysage (Sentenac et Rusch, 2017), ou de la configuration du paysage sur les communautés de chiroptères.

POUR EN SAVOIR PLUS

CONTACT :
daciana.papura@inra.fr

LIENS UTILES : <http://lpoaquitaine.org/index.php/centre-de-soin/le-centre>

<https://www6.bordeaux-aquitaine.inra.fr/sante-agroecologie-vignoble>

BIBLIOGRAPHIE : - Assandria G, Bogliani G, Pedrini P, Brambilla M. (2016), Diversity in the monotony? Habitat traits and management practices shape avian communities in intensive vineyards, *Agriculture, Ecosystems & Environment* 223 : 250-260.

- Tschamrntke T., Clough Y., Wanger T.C., Jackson L., Motzke I., Perfecto I., Vandermeer J., Whitbread A. (2012), Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification, *Biological Conservation* 151 : 53-59.

- Butault J.P., Dedryver C.A., Gary C., Guichard L., Jacquet F., Meynard J.M., Nicot P., Pitrat M., Reau R., Sauphanor B., Savini I. and Volay T. (2010), Ecophyto R&D. Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? Synthèse du rapport d'étude. France.

- Charbonnier Y., Barbaro L., Theillout A., Jactel H. (2014), Numerical and Functional Responses of Forest Bats to a Major Insect Pest in Pine Plantations, *PLoS ONE* 9: e109488. doi: 10.1371/journal.pone.0109488.

- Jérémy S.P., Froidevaux B., Louboutin G.J., Does organic farming enhance biodiversity in Mediterranean vineyards (2017), A case study with bats and arachnids. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 249 : 112-122.

- Jay M., Boreau de Roincé C., Ricard J. *et al.* (2012), Biodiversité fonctionnelle en verger de pommier : les chauves-souris consomment-elles des ravageurs ? *Infos CTIFL* 28-34.

- Karp D.S., Mendenhall C.D., Sandí R.F. *et al.* (2013), Forest bolsters bird abundance, pest control and coffee yield, *Ecol Lett* 16:1339-1347.

- Kunz T.H. and Parsons S. (2009), Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. 2nd ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, p 901.

- Lee Y.F., McCracken G.F. (2005), Dietary Variation of Brazilian Free-Tailed Bats Links to Migratory Populations of Pest Insects. *J Mammal* 86:67-76.

- Losey J.E., Vaughan M. (2006), The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects, *BioScience* 56 : 311-323.

- Puig-Montserrat X., Torre I., López-Bauccells A. *et al.* (2015), Pest control service provided by bats in Mediterranean rice paddies: linking agroecosystems structure to ecological functions, *Mamm Biol - Z Für Säugetierkd* 80:237-245.

- Rusch A., Valantin-Morison M., Sarthou J.P. & Roger-Estrade J. (2010), Biological control of insect pests in agroecosystems: effects of crop management, farming systems, and semi-natural habitats at the landscape scale: a review, *Adv. Agron* 109 : 219-259.

Sentenac G., Rusch A. (2017), Effet de l'environnement paysager d'une parcelle de vigne sur la communauté des Chiroptères, Presented at 11, Conférence internationale sur les ravageurs et auxiliaires en agriculture, Montpellier, FRA.

(1) <http://lpoaquitaine.org/index.php/centre-de-soin/le-centre>

REMERCIEMENTS Ce programme a reçu un concours financier du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, Casdar innovation et partenariat 2012, projet « Biocontrol » ; du Conseil interprofessionnel du vin de Bordeaux ; du Bureau interprofessionnel des vins de Bourgogne. Nous tenons également à remercier les viticulteurs de Côte-d'Or et de Gironde qui ont participé à l'étude ainsi que l'équipe du centre de soin de la LPO Aquitaine, Lionel Delbac, Mélanie Lepage et Matthieu Robin, de l'UMR Save, Éric Petit, de l'UMR ESE, Olivier Touzot et Yannig Bernard, d'Eliomys.

eurofins

agrosience services

Eurofins Agrosience Services

Bio Focus
The Logical Choice

Fort de 30 années d'expertise, le réseau Eurofins Agrosience Services vous accompagne pour vos projets R&D Biocontrôle et Biostimulants.

Nos techniciens mettent leur expérience spécifique des cultures locales au service de vos essais Bio Focus.

Une offre de services inégalée

- Gestion de projets multi-sites, réseau mondial intégré
- Essais d'efficacité et de sélectivité officiellement reconnus pour l'homologation
- Analyses agronomiques des plantes, sols et pathogènes
- Services analytiques et études de résidus, écotoxicologie, devenir dans l'environnement et exposition de l'opérateur
- Laboratoire de transformation agroalimentaire et analyses sensorielles
- Conseil et gestion des dossiers d'homologation nationaux et européens

Agrément
BPE

Certificat
BPL

Eligibilité
CIR

Etudes BPE Et
BPL

Sylvain Leblond

SylvainLeblond@eurofins.com
06.76.64.36.99

Analyses Division
agriculture

Kader Fatmi

AbdelkaderFatmi@eurofins.com
06.75.66.65.24

Transformation
agroalimentaire

Carine Vouillon

CarineVouillon@eurofins.com
04.66.73.57.31

Homologation

Cécile Monnier

CecileMonnier@eurofins.com
06.31.14.36.30

STRONGER TOGETHER