



UNIVERSITÉ  
TOULOUSE III  
PAUL SABATIER



*Mas de Libian*



• Agri Bio Ardèche •  
Les Agriculteurs BIO d'Ardèche

# Inventaire biodiversité dans les vignes de Saint Marcel d'Ardèche



MENAGER Arthur

Tuteurs : PELOZUELO Laurent, THIBON Hélène

Master 1 Biologie Ecologie Evolution

Eté 2017

En première page : Vue sur une vigne du Mas de Libian, St Marcel d'Ardèche et le Mont Ventoux (Source : Arthur MENAGER)

## Remerciements

Je souhaite dire un grand merci à la famille THIBON (Jean-Pierre, Jacqueline, Hélène, Catherine, Cécile, Alain, Aurélien, Estelle) pour leur accueil, leur gentillesse et pour m'avoir appris de nombreuses choses sur la vigne, sur l'Ardèche et dans bien d'autres domaines.

Un immense merci également à toute l'équipe des ouvriers viticoles et en particulier à Gabriel CHAMBOISSIER et Vivien BON avec qui j'ai passé tant de moments très enrichissants.

Je voudrais également remercier Fleur MOIROT d'AgriBio Ardèche pour son investissement tout au long de mon stage et Florence et Olivier LERICHE (Domaine des Accoles), Raphaël POMMIER et Robin JEUDY (Domaine Notre Dame de Cousignac) ainsi que les vignerons et l'équipe du Cellier des Gorges de l'Ardèche qui m'ont permis de réaliser les expérimentations sur certaines de leurs parcelles.

Un énorme merci également à Jérôme et Stéphanie JOURET et aux autres vignerons de la commune de Villeneuve de Berg.

Je remercie Jean-Michel MONTAGNON de la chambre d'agriculture 13, Elsa POTHIAT de l'association des vignerons de la Sainte Victoire, le Monastère de Solan, Aude BUFFIER et Guillaume AUBIN de Naturalia environnement, Daniel BRISSOT de la Cave de Tain et Laurence JULLIAN du CEN Rhône-Alpes pour avoir pris le temps de répondre à mes questions.

Enfin, un grand merci à Erick CAMPAN pour m'avoir prêté le matériel nécessaire à la réalisation de cette inventaire ainsi qu'à Laurent PELOZUELO pour les mêmes raisons et pour m'avoir accompagné tout au long de ce stage, que ce soit dans la rédaction des rapports, pour répondre à mes questions ou pour sortir sur le terrain.

## Sommaire

Résumé	5
Introduction	6
I - Présentation de la flavescence dorée et des problèmes associés	7
A - L'agent responsable de la maladie : <i>Candidatus phytoplasma vitis</i>	7
B - Les effets de la flavescence dorée sur la vigne	7
C - Le vecteur de la flavescence dorée : <i>Scaphoideus titanus</i>	8
D - Les moyens de lutte	10
II - Etude des effets des traitements insecticides sur différentes espèces d'insectes, de reptiles et d'amphibiens	11
A - Matériel et méthodes	11
1 - Situation géographique des parcelles étudiées	11
2 - Taxons étudiés et justification	13
3 - Protocole expérimental	14
B - Résultats	17
C - Discussion	21
III - Synthèse des espèces d'insectes, d'amphibiens et de reptiles présentes sur la commune de St Marcel d'Ardèche	24
A - Origine des données	24
B - Espèces inventoriées sur le secteur de Saint Marcel d'Ardèche	25
C - Législation relative à la protection de l'herpétofaune et des insectes	27
1 - Mesures de protection nationales	27
a - Arrêté ministériel du 19 novembre 2007	27
b - Arrêté ministériel du 23 avril 2007	27
2 - Mesures de protection européennes	27
a - Convention de Berne	27
b - Directive Habitat Faune Flore	27
D - Espèces protégées présentes à Saint Marcel d'Ardèche	28
1 - Amphibiens protégés	28
2 - Reptiles protégés	29
3 - Insectes protégés	30
4 - Espèces méditerranéennes	31
Bibliographie	34
Annexes	I

## Résumé

La flavescence dorée est une maladie grave de la vigne causée par un phytoplasme dont le vecteur est la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball 1932. Cette maladie a été détectée sur la commune de Saint Marcel d'Ardèche en 2016 et des traitements insecticides ont été imposés pour lutter contre celle-ci.

Cette étude vise d'une part à déterminer les effets des insecticides (Utilisés en agriculture biologique et en conventionnel) sur le cortège d'insectes auxiliaires, reptiles et amphibiens peuplant les vignes. D'autre part, les effets des infrastructures agro-écologiques sur les populations d'animaux sont également étudiés. Pour cela, des insectes (papillons, orthoptères, carabes, ...) prélevés dans les inter-rangs et les infrastructures agro-écologiques ont été comparés entre des parcelles traitées et non traitées. Enfin, les espèces présentes ont été inventoriées avec un œil plus attentif pour celles bénéficiant d'un statut de protection légale ou patissant d'un statut de conservation défavorable comme les reptiles et les amphibiens.

Les traitements insecticides ont un effet sur le cortège d'insectes, en agissant surtout sur son abondance. De plus, les infrastructures agro-écologiques semblent être des éléments nécessaires pour le maintien de la biodiversité des vignes. Au cours de cet inventaire, 146 taxons ont été contactés dont 35 espèces protégées, principalement d'affinité méditerranéenne. Ce territoire présente donc un intérêt écologique fort que les traitements insecticides pourraient altérer.

## Introduction

La flavescence dorée a été observée pour la première fois dans plusieurs vignes de la commune de Saint Marcel d'Ardèche au cours de l'année 2016 (DRAFF-SRAL PACA, 2016). Cette maladie contagieuse et incurable due à un phytoplasme (Mollier et al., 2013) est transmise spécifiquement par un insecte vecteur (Schvester et al., 1961) : la cicadelle *Scaphoides titanus* Ball 1932. De ce fait, les services de l'Etat en charge de la santé des végétaux, dans le cadre de la lutte obligatoire contre cette pathologie, imposent le recours à des traitements insecticides contre la cicadelle vectrice. Or, l'application de tels traitements phytosanitaires, tant conventionnels (Jokari, Klartan) que biologiques (Pyrévert) posent différents problèmes environnementaux.

En plus des problèmes généralement associés à l'usage de spécialités phytosanitaires (risques pour la santé des applicateurs d'après Elbaz, 2009 et pour la santé des populations locales), se pose la question de l'impact de tels traitements sur le patrimoine naturel hébergé par le vignoble ou vivant dans sa proximité directe. En effet, les informations relatives aux spécialités imposées<sup>1</sup> indiquent clairement pour le Jokari, le Klartan et le Pyrévert, une très forte toxicité vis-à-vis des organismes aquatiques comme les amphibiens. De plus, le Pyrévert présente une dangerosité pour les insectes polliniseurs.

Dans ce contexte, il est à craindre que ces traitements aient des impacts négatifs forts sur des espèces non-cibles. Or, le vignoble Saint Marcellois, en partie conduit en viticulture raisonnée voir en viticulture biologique, est susceptible d'héberger un patrimoine naturel riche, comprenant notamment des espèces bénéficiant d'un statut de protection légale.

Après avoir rappelé les principales caractéristiques de la flavescence dorée, ce rapport présentera les premiers résultats d'une étude visant à comparer la diversité de certains taxons dans les vignes en agriculture biologique dans et hors de la zone du plan de lutte obligatoire (PLO) d'une part et entre des vignes traitées en conventionnel et d'autres en agriculture biologique d'autre part. De plus, ce document dressera une première synthèse des espèces présentes sur la commune, et en particulier de celles protégées. En effet les populations de ces dernières et leurs habitats pourraient être affectés par les traitements exceptionnels envisagés, et cela de manière directe (effets létaux et sub-létaux) et/ou indirecte (réduction de la ressource trophique).

---

<sup>1</sup> Site de l'ANSES : <https://ephy.anses.fr>

# I - Présentation de la flavescence dorée et des problèmes associés

## A - L'agent responsable de la maladie : *Candidatus phytoplasma vitis*

La flavescence dorée correspond à une maladie aussi contagieuse qu'incurable de la vigne causée par trois groupes de phytoplasmes, c'est à dire des bactéries sans paroi de la classe des Mollicutes (Mollier et al., 2013) nommés « *Candidatus Phytoplasma vitis* » (Firrao et al., 2005). Ce sont des parasites intracellulaires obligatoires (Mollier et al., 2013), ayant besoin de l'activité métabolique des cellules infectées pour se développer. Ces phytoplasmes se développent alors dans le phloème des plantes et dans les insectes qui les transportent, notamment un insecte piqueur-suceur piquant le phloème pour s'alimenter : l'hémiptère *Scaphoideus titanus* (IFV, 2017).

Le cycle biologique de la flavescence dorée se réalise en plusieurs phases : la cicadelle hôte récupère les phytoplasmes en piquant un pied infecté (Schvester et al. 1969). Ces bactéries colonisent alors l'intestin de leur hôte animal (Lefol et al., 1994), puis migrent via l'hémolymphe vers les glandes salivaires d'où elles seront transmises à l'occasion d'une nouvelle prise alimentaire. Ce trajet dure environ un mois, période durant laquelle la cicadelle n'est pas infectieuse (Boudon-Padieu, 2000). Par la suite, à chaque piqûre de l'insecte infesté, des phytoplasmes sont transmis aux pieds de vignes où ils continuent leur développement dans le phloème, en circulant d'abord jusqu'aux racines (Caudwell et al., 1970) puis vers les feuilles le printemps et l'été suivant la piqûre (Schvester et al. 1969). A noter que les cicadelles infectées ne transmettent pas les phytoplasmes à leur descendance (Lefol et al., 1994).

## B - Les effets de la flavescence dorée sur la vigne

La flavescence dorée, classée comme organisme de quarantaine en Europe depuis 1993 par la Directive n°77/1993, est présente en France depuis 1949 (Caudwell, 1957). Cette maladie se manifeste par l'apparition des premiers symptômes dès la fin mai/début juin : la croissance diminue, les feuilles deviennent rigides, s'enroulent et rougissent (figure 1), les nervures changent de couleurs, devenant jaune crème, les entre-nœuds<sup>2</sup> raccourcissent et les plants prennent un port pleureur (IFV, 2017). Plus tard durant l'été, trois symptômes caractéristiques apparaissent : les feuilles rougissent (pour les cépages<sup>3</sup> rouges) ou jaunissent (pour les cépages blancs), les inflorescences et/ou les grappes se dessèchent et les sarments n'aoûtent<sup>4</sup> pas (Caschetta, 2017). Finalement, le pied infecté finit par mourir.

---

<sup>2</sup> Entre-nœuds : Distance entre deux renflements (nœuds) d'un rameau de la vigne

<sup>3</sup> Cépage : « variété » de vigne

<sup>4</sup> Aoûtent : Durcissement des rameaux souples par lignification



Figure 1 : Enroulement et rougissement des feuilles d'un céps de Grenache (Source : Olivier LERICHE). Ces symptômes accompagnent la flavescence dorée mais sont peu spécifiques, d'où la difficulté à diagnostiquer cette maladie par simple observation.

### C - Le vecteur de la flavescence dorée : *Scaphoideus titanus*

*Scaphoideus titanus* Ball 1932 (Homoptera, Cicadellidae), cette espèce inféodée à la vigne (*Vitis vinifera*) constitue le principal vecteur de cette maladie. Originaire des Etats-Unis, cette cicadelle aurait été introduite en Europe avant 1958 (probablement dans la période 1927-1958) (Chuche, 2010), suite à l'importation de vignes américaines en Europe dans une optique de lutte contre le phylloxéra (Granett et al., 2001). *Scaphoides titanus* s'est ensuite répandue sur le continent suite au transport de pieds de vignes pour la plantation (Papura et al., 2009) et/ou par une diffusion passive liée au vent (Caudwell, 1957). Cette espèce a été détectée pour la première fois en Ardèche en 1986 (Caudwell et Larrue, 1986).

Concernant sa biologie, les œufs de *S. titanus* sont allongés et plat, et ne dépassent pas 1,3 mm. Les larves sont blanches lors des deux premiers stades puis deviennent jaune avec une pigmentation brune sur l'abdomen puis le thorax. Enfin, deux points noirs à l'extrémité de l'abdomen apparaissent et constituent une des caractéristiques principales de cet insecte. Mesurant 6-7 mm, les adultes (figure 2) sont de forme allongée, de couleur ocre tachetés de marbrures brunes. Il existe cependant un dimorphisme sexuel : les femelles sont légèrement plus grandes et possèdent trois bandes transversales brunes sur le vertex contre une pour les mâles (Schvester et al., 1962b).

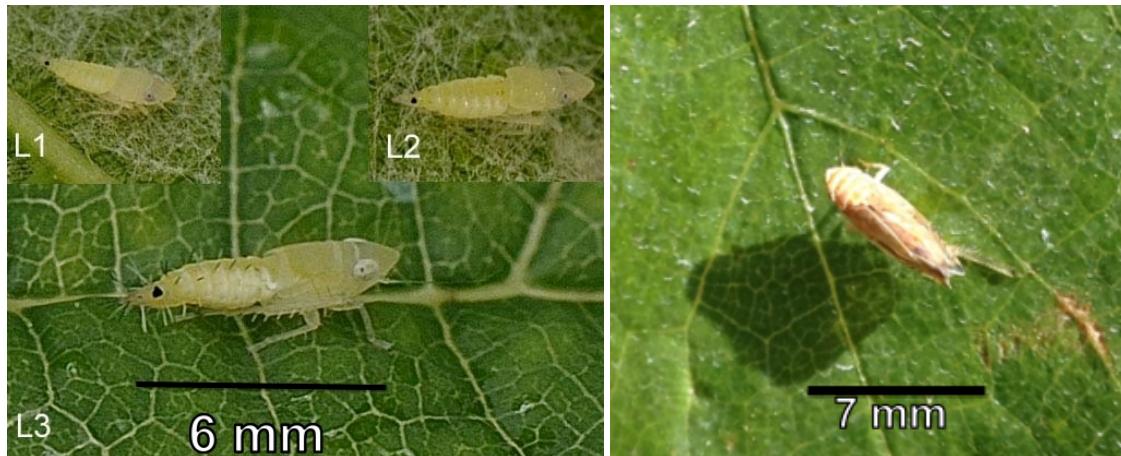


Figure 2 : Premiers stades larvaires (gauche) et adulte (droite) de la cicadelle de la flavescence (*Scaphoideus titanus*) (Source : Ephytia-INRA (gauche) et Arthur MENAGER (droite))

Cette espèce univoltine<sup>5</sup> suit un cycle biologique particulier (figure 3) : Les adultes sont matures dès la mi-juillet et vivent environ un mois. Après reproduction, les femelles pondent sous l'écorce des pieds de vigne à la fin de l'été. Ces cicadelles font ensuite leur diapause sous la forme d'œuf durant environ six mois. Les éclosions ont lieu dès le mois de mai et s'étendent sur plusieurs semaines. Les larves passent par cinq stades larvaires dont quatre aptères (les larves sont alors uniquement sauteuses) avant de devenir adultes en 35 à 55 jours (Schvester et al., 1962a).

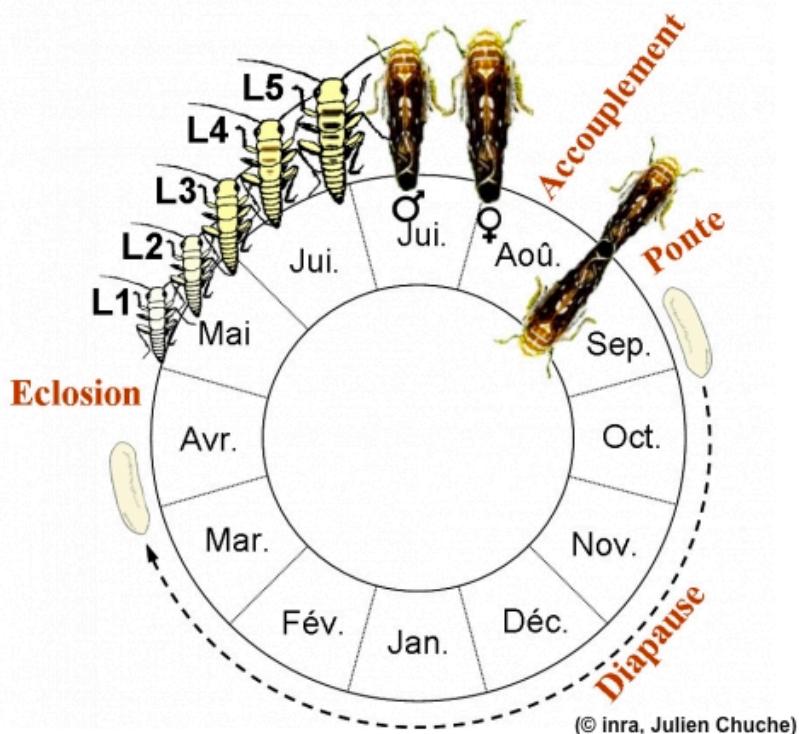


Figure 3 : Cycle biologique de *Scaphoideus titanus* (Source : Julien CHUCHE, INRA)

<sup>5</sup> Univoltine : une génération par an

## D - Les moyens de lutte

Du fait de son impact important sur le vignoble, la lutte contre la flavescence dorée est obligatoire en France. D'ailleurs, l'arrêté du 19 décembre 2013 relatif à la lutte contre la flavescence dorée de la vigne et contre son agent vecteur régit les différents moyens de lutte que voici.

### Lutte sur la vigne :

Les propriétaires de vignes doivent vérifier que leurs parcelles ne sont pas infectées par cette maladie. Dans le cas contraire, ils doivent déclarer la maladie au service régional en charge de la protection des végétaux (IFV, 2017). A partir de cette zone contaminée, un périmètre de lutte est mis en place sur un rayon de 500 m. Dans ce périmètre, les propriétaires doivent, sous le contrôle d'un organisme à vocation sanitaire, vérifier que la maladie n'apparaît pas sur les vignes, ceci en observant chaque ceps d'une parcelle. Les céps infectés sont ensuite arrachés et détruits, ainsi que les parcelles touchées à plus de 20% et celles abandonnées. C'est également le cas pour les éventuelles repousses.

La mesure de prophylaxie la plus efficace pour éviter la dissémination de plants infectés par cette maladie est le traitement à l'eau chaude réalisé par les pépiniéristes. En passant les plants 45 minutes à 50°C, les phytoplasmes et éventuellement les œufs de *S. titanus* sont éliminés et ceci sans tuer le plant (Caudwell et al., 1997). Cependant, ce traitement n'est, pour l'instant, obligatoire que pour les greffons et le matériel de base (céps) qui n'est pas accompagné d'un passeport phytosanitaire, c'est à dire d'un document officiel prouvant le respect des règles européennes en matière d'organismes de quarantaine (DRAAF Centre-Val de Loire, 2017).

### Lutte contre le vecteur :

Du fait de l'incurabilité de la maladie après son infestation, l'un des moyens de lutte est de réduire les populations de l'insecte vecteur par des traitements insecticides, qu'ils soient de synthèse utilisés en agriculture conventionnelle (Jokari, Klartan...) ou naturels, employés en agriculture biologique (Pyrévert). Cette lutte insecticide est obligatoire en pépinières, vignes mères de greffons ou de porte-greffe, ainsi que dans les vignes présentes dans les périmètres de lutte définis par un arrêté préfectoral (Cf partie précédente). Ainsi, trois traitements insecticides doivent être effectués : le premier doit être appliqué un mois après les émergences pour viser les premières *S. titanus* infectieuses ; le second quand le premier traitement est en fin de période de rémanence (quand il n'est plus efficace), il vise également les larves. Le troisième et dernier vise les adultes potentiellement arrivés sur les parcelles après les deux premiers traitements (IFV, 2017).

En parallèle, des suivis des populations de cicadelles ont lieu : des comptages sur feuilles (100 feuilles sont retournées par un technicien) sont réalisés avant le premier traitement et après chaque traitement. D'autre part, des pièges collants orange sont disposés dans les vignes du périmètre de lutte par les techniciens de la FREDON et des chambres d'agriculture des départements concernés. Ces derniers sont relevés de manière hebdomadaire pour suivre l'évolution des populations d'adulte.

## II - Etude des effets des traitements insecticides sur différentes espèces d'insectes, de reptiles et d'amphibiens

### A - Matériel et méthodes

#### 1 - Situation géographique des parcelles étudiées

Cette étude a été menée sur douze parcelles situées sur les communes de Saint Just d'Ardèche, Saint Marcel d'Ardèche, Bourg Saint Andéol et Saint Montan, toutes situées en Ardèche (07) (figure 4).

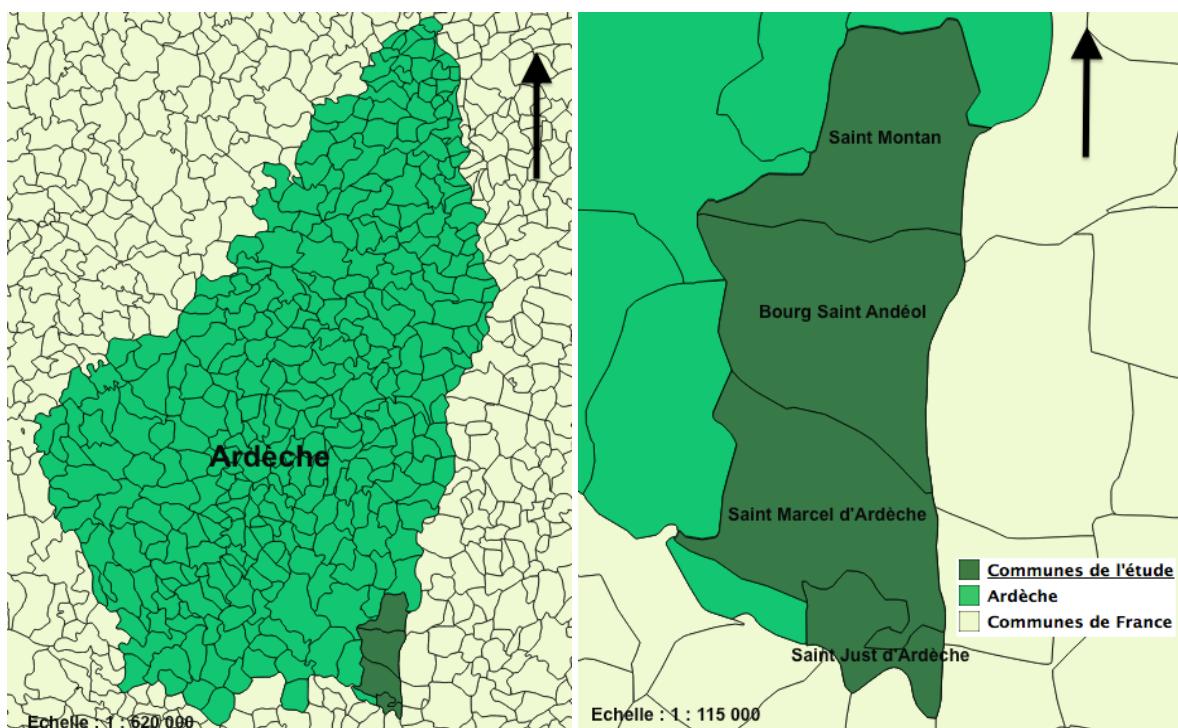


Figure 4 : Situation géographique des sites d'étude : A l'échelle du département (Gauche) et à l'échelle des communes (Droite) (Source : Arthur MENAGER (QGIS), 16/08/2017)

Ces communes se trouvent dans la vallée du Rhône, soumise de manière prononcée au Mistral, un vent venant du Nord. Le climat sur ces communes est de type méditerranéen avec une température annuelle moyenne plutôt douce de 14,4°C sur la période 1993-2006 et une hauteur de précipitations annuelle moyenne forte de 1000 mm (Station de Donzère (26)). Les étés sont chauds et secs et les hivers sont doux et peu pluvieux. Certains épisodes méditerranéens (épisodes cévenols) apportant des orages avec de fortes, voire très fortes, pluies peuvent avoir lieu au printemps et en automne. Ces orages expliquent les fortes précipitations annuelles<sup>6</sup>.

Ces communes se situent sur le vignoble de la vallée du Rhône, sur le territoire de l'appellation côtes-du-Rhône et côtes-du-Rhône villages sauf Saint Montan se localisant sur le territoire des côtes du Vivarais (figure 5).

<sup>6</sup> Les informations de ce paragraphe (sauf mention contraire) sont issues du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Saint Marcel d'Ardèche, réalisé en 2016.

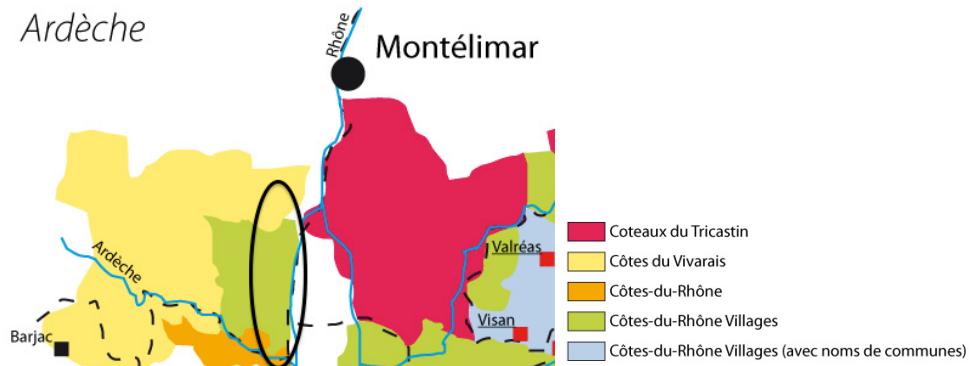


Figure 5 : Territoire des différentes appellations de la partie Sud du vignoble de la vallée du Rhône. La partie cerclée de noir correspond à la zone d'étude (Source : Vin-rhone.net).

Les parcelles étudiées sont distantes de moins de 20 km et sont donc proches d'un point de vue climatique. De plus, les vignes ont été choisies pour leurs ressemblances en terme de taille et d'infrastructures agro-écologiques bordant ces parcelles (Haies, bandes enherbées, murets...) (figure 6).



Figure 6 : Infrastructures agro-écologiques bordant les vignes : talus enherbés (à gauche) et bande enherbée suivie d'un bosquet (à droite).

Cependant, différents cépages sont utilisés dans les parcelles et ceci peut avoir une influence sur l'attraction des insectes car, l'appétence d'une vigne pour *Scaphoideus titanus* varie en fonction du cépage (Chuche, 2010). D'autre part, des différences pédologiques existent entre les parcelles : certaines sont en zone argileuse, d'autres ont des particules avec une granulométrie plus grande, etc.

Douze parcelles ont fait l'objet de l'étude. Parmi celles-ci, dix parcelles sont gérées selon le cahier des charges de l'agriculture biologique (Règlement (CE) n°834/2007) dont cinq se trouvent dans le périmètre de lutte obligatoire de Saint Marcel d'Ardèche à savoir **Chatay 1, 2 et 107**, **Le Plan 113** et **Ladanielle 122**. Ces 5 parcelles ont donc été traitées au Pyrévert. Les cinq autres parcelles, **Vieille Vigne**, **Madot**, **Accoles**, **Bourg Saint Andéol 7/8** et **Saint Montan 57**, n'ont pas reçu de traitement insecticide. Enfin, les parcelles **Chatay Conv.** et **Quatre Chemins Conv.** sont menées en agriculture conventionnelle. Elles se trouvent également sur le périmètre de lutte obligatoire et ont subi trois traitements insecticides : un au Klartan et deux au Jokari. La figure 7 présente la localisation des parcelles et les caractéristiques de chacune (localisation, cépages, dates de traitements, etc) sont données en Annexe I.

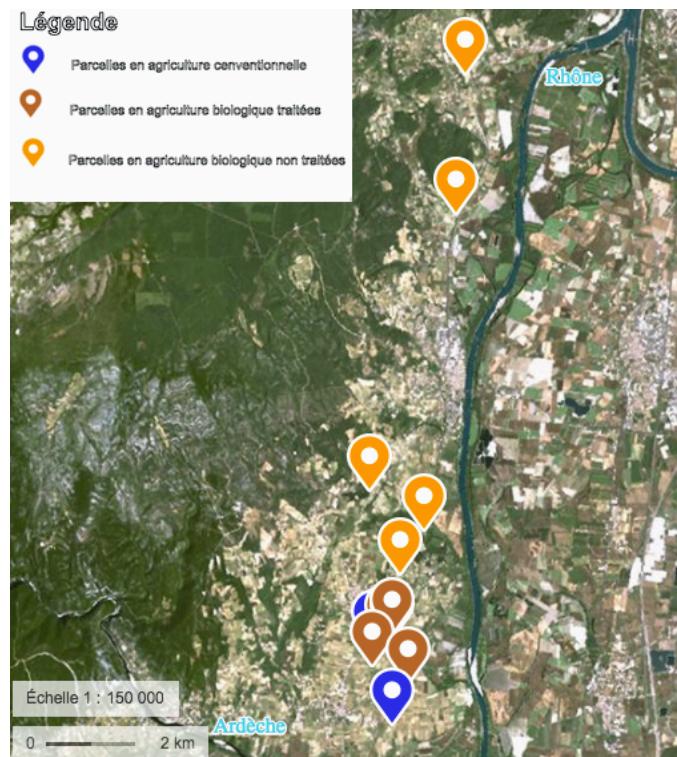


Figure 7 : Localisation des différentes parcelles de vigne étudiées dans les alentours de Saint Marcel d'Ardèche (Source : Arthur MENAGER (Géoportail), 16/08/2017)).

## 2 - Taxons étudiés et justification

L'étude vise à déterminer si les produits insecticides ont des effets significatifs sur la faune sauvage des vignes. Pour cela, plusieurs taxons d'insectes sont étudiés pour leur sensibilité aux insecticides. L'analyse s'est concentrée sur plusieurs ordres ou familles d'arthropodes : les **syrphes**, les **chrysopes**, les **coccinelles**, les **carabes**, les **staphylin**s et les **araignées**, du fait que ce sont des prédateurs (en grande partie), donc de potentiels auxiliaires de culture (MAAP/MNHN, 2009), éventuellement utile au contrôle naturel des populations de la cicadelle de la flavescence.

Les **carabes** présentent également l'intérêt majeur d'être de bons bio-indicateurs (Moret, 2017).

Les **syrphes**, les **chrysopes** ainsi que les **papillons** (Rhopalocères) sont des pollinisateurs (MAAP/MNHN, 2009) dont le rôle est fondamental pour le bon fonctionnement de l'écosystème. Les **papillons** et surtout leurs chenilles se développent spécifiquement sur

certaines espèces de plantes. Ces dernières se développent dans des haies, des bandes enherbées ou d'autres infrastructures écologiques situées à proximité des vignes et ces insectes renseignent donc sur la qualité de l'écosystème. De plus, par leur dispersion globalement faible, ils renseignent également sur les changements environnementaux (OAB, 2015).

Les **orthoptères** (comprenant les criquets, les grillons et les sauterelles) sont également étudiés car la présence de ces insectes est liée aux pratiques agricoles (fauches des inter-rangs, traitements insecticides). Ces insectes sont également des proies de choix pour les oiseaux et constituent donc un maillon essentiel dans la chaîne trophique et le bon état de l'écosystème (MAAP/MNHN, 2009).

Enfin, les **cicadelles** sont également prises en compte car ce sont les insectes visés par les traitements insecticides.

Les **reptiles** et les **amphibiens** sont intégrés à l'étude car ils bénéficient d'une protection légale au titre de l'arrêté du 19 novembre 2007 et pourraient être impactés par les traitements envisagés. La diminution des populations d'insectes après les traitements insecticides est susceptible de réduire leur ressource trophique et le Pyrévert, toxique pour . Il aurait été utile d'inclure l'étude des chiroptères<sup>7</sup> et des oiseaux qui dépendent eux aussi de la ressource trophique en insectes mais peu de données sont disponibles sur le site.

L'abondance, c'est à dire le nombre d'individus, ainsi que la richesse spécifique, c'est à dire le nombre d'espèces, sont étudiées pour chaque parcelle, puis comparées entre les parcelles traitées en agriculture biologique et les non traitées d'une part, et entre les parcelles traitées en conventionnel et celles traitées en bio. Ces deux éléments sont également comparés entre les inter-rangs et les infrastructures agro-écologiques. Une analyse factorielle de correspondance permet de déterminer quel type de parcelles attire le plus les insectes et les reptiles. Enfin, une dernière analyse permet de donner un aperçu de la vitesse à laquelle les parcelles traitées reconstituent leur biodiversité.

### 3 - Protocole expérimental

#### Piégeage :

Différents types de pièges et modes de captures ont été employés :

- Un **piégeage de type « pitfall »** : ces pièges correspondent à des gobelets en plastique (ouverture de 65 mm de diamètre) enfouis dans le sol, remplis d'un mélange (vinaigre blanc à 8°, de gros sel et de liquide vaisselle) et recouvert d'une assiette en carton (figure 8). 10 pitfalls ont été placés en diagonale dans chaque parcelle avec une alternance rang/inter-rang afin de distinguer les prélèvements de ces deux zones. Ces pièges ciblent l'entomofaune qui se déplace au sol (carabes, staphylins et araignées notamment).

---

<sup>7</sup> Chiroptères : Chauve-souris

- Un **piège collant** : un piège Delta muni d'une plaque engluée blanche (figure 8) a été placé au centre des parcelles. Celui-ci vise les insectes sauteurs ou volants : les cicadelles notamment, éventuellement chrysopes, syrphes, etc. Ce type de piège a surtout permis de donner un aperçu de la densité de *Scaphoides titanus* présente sur chacune des parcelles.



Figure 8 : Piège pitfall (à gauche) et piège collant (à droite) (Source : Arthur MENAGER)

- Pour chaque parcelle, **deux transects** ont été effectués sur une durée de 15 minutes : un **dans un inter-rang (IR)** choisis aléatoirement au préalable (commande *Sample* sur R Studio) et un autre **dans une infrastructure agro-écologique (IAE)** (bande enherbée, haie) bordant la vigne sur la longueur ou la largeur. Au cours de ces transects, le filet à papillon ainsi qu'un aspirateur à bouche (figure 9) ont été utilisés pour prélever papillons, orthoptères, chrysopes, syrphes, coccinelles...



Figure 9 : Passage dans un inter-rang avec le filet à papillon et l'aspirateur à bouche (Source : Arthur MENAGER)

Modalité	Parcelles	Nombre de transects	Nombre de pitfalls	Nombre d'échantillonnage
Non traitée	Vieille-vigne	1 IR et 1 IAE	10	4
	Madot	1 IR et 1 IAE	10	4
	Accoles	1 IR et 1 IAE	10	4
	Bourg Saint Andéol 7/8	1 IR et 1 IAE	10	4
	Saint Montan 57	1 IR et 1 IAE	10	4
Traitée (AB)	Chatay 1	1 IR et 1 IAE	10	5
	Chatay 2	1 IR et 1 IAE	10	4
	Chatay 107	1 IR et 1 IAE	10	5
	Le Plan 113	1 IR et 1 IAE	10	5
	Ladanielle 122	1 IR et 1 IAE	10	4
Traitée (Conv.)	Chatay	1 IR et 1 IAE	10	3 (transects)
	Quatre chemins	1 IR et 1 IAE	10	3 (transects)

Tableau 1 : Récapitulatif des types de piégeages et du nombre d'échantillonnage pour chaque parcelle (AB : Agriculture biologique ; Conv. : Agriculture conventionnelle ; IR : Inter-rang ; IAE : Infrastructures agro-écologiques).

Dans un second temps, pour observer les reptiles et les amphibiens, les contours des parcelles ainsi que les inter-rangs étudiés ont été scrutés attentivement. Les grosses pierres présentes ont été retournées.

Deux **chasses de nuit** au piège lumineux (figure 10) ont eu lieu le 27 juillet et le 16 août 2017 afin d'observer principalement des papillons de nuit, à la recherche d'espèces protégées comme le sphinx de l'épilobe ou la laineuse du prunellier.



Figure 10 : Piège lumineux constitué d'une lampe à UV et d'un drap blanc suspendu (Source : Arthur MENAGER)

Les insectes prélevés au filet à papillon ont ensuite été identifiés grâce à une loupe binoculaire, des livres d'identification (Kwet, 2016 ; Lafranchis, 2016 ; Grand et al., 2014 ; Sardet et al., 2015), des documents fournis par Laurent PELOZUELO et des documents issus d'Internet.

### Déroulé de l'expérience :

Les pitfalls et les pièges collants ont été placés sur les parcelles traitées le mercredi 28 juin (Chatay 1, Chatay 2 et Chatay 107 le matin et Ladanielle 122 et Le Plan 113 l'après-midi) et sur les parcelles non traitées le jeudi 29 juin (Vieille vigne, Accoles et Madot le matin et St Montan 57 et Bourg St Andéol 7/8 l'après-midi). Les parcelles en agriculture conventionnelle (Chatay et Quatre-chemins), disponibles plus tardivement ont été échantillonnées le vendredi 21 juillet dans l'après-midi.

Les pièges ont été relevés et les transects effectués les mardis pour les parcelles traitées et les mercredis pour les parcelles non traitées et ceci du 4 au 26 juillet. Les parcelles Chatay 1, Chatay 107 et Le Plan 113, permettant la comparaison avec les parcelles en conventionnel, ont été échantillonnées jusqu'au 1<sup>er</sup> août 2017. Pour les parcelles en conventionnel, les transects ont été réalisés le 24 juillet, le 28 et le 3 août, les pièges ont été relevés le 28 juillet et le 4 août. Le journal de bord relatant les conditions expérimentales (météo, heure, pièges dégradés...) est disponible en Annexe II.

### Traitement statistique :

Les logiciels R Studio, Past et Excel ont été utilisés.

Pour les tests de comparaison entre les types de parcelles, les tests de Student avec ou sans correction de Welsh (paramétrique) et de Wilcoxon (non paramétrique) ont été employés sur R Studio. Ces tests ont pour hypothèse nulle qu'il n'existe pas de différence entre les entités comparées et le risque de première espèce  $\alpha$  est fixé à 5% (seuil en dessous duquel l'hypothèse nulle est rejetée).

Une Analyse Factorielle de Correspondance (AFC) entre les espèces et les types de parcelles a été effectuée grâce au logiciel Past et permet de distinguer la répartition des espèces en fonction des types de parcelles.

## B - Résultats

### Comparaison de l'abondance et de la richesse spécifique des espèces entre les parcelles en agriculture biologique non traitées et traitées au Pyrévert

Les parcelles traitées sont présentent des abondances inférieures (15,9 +/- 7,4 individus/transect) ainsi qu'une richesse spécifique réduite (6,7 +/- 2,4 espèces/transect) par rapport aux parcelles non traitées, avec respectivement 20,3 +/- 8,3 individus/transect et 7,5 +/- 2,5 espèces/transect (figure 11). Ces différences sont significatives pour l'abondance (Test de Student : p-value = 0,011) mais pas pour la richesse spécifique (Test de Student : p-value = 0,15).

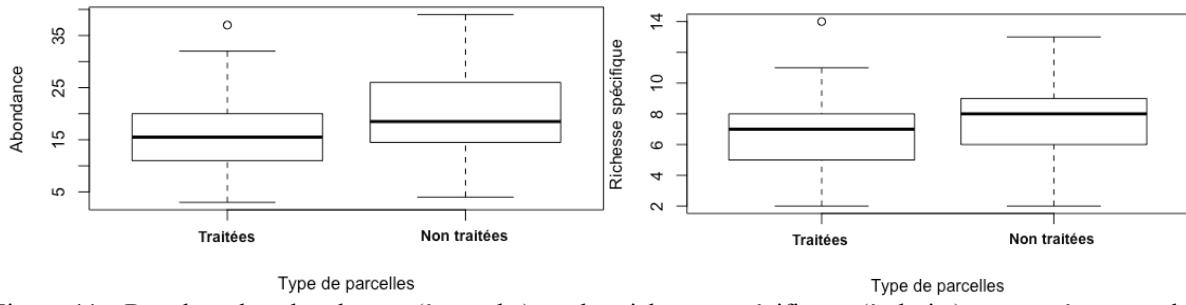


Figure 11 : Boxplots des abondances (à gauche) et des richesses spécifiques (à droite), comparées entre les parcelles traitées ( $N=46$ ) et non traitées ( $N=40$ ). Le trait noir au milieu du rectangle représente la médiane du jeu de données. Les « moustaches » sont calculés pour faire 1,5 fois l'écart entre le premier quartile et le troisième quartile (représentés respectivement par la limite inférieure et la limite supérieure du rectangle). Les ronds représentent des points atypiques, lesquels ont tout de même été intégrés au calcul.

### Comparaison de l'abondance et de la richesse spécifique des espèces entre les parcelles traitées en agriculture conventionnelle et celles en agriculture biologique

Les parcelles traitées en agriculture biologique possèdent une plus grande biodiversité ( $15,9 +/- 7,4$  individus/transect et  $6,7 +/- 2,4$  espèces/transect) que les parcelles traitées en agriculture conventionnelle ( $8,9 +/- 3,9$  individus/transect et  $5,3 +/- 2,5$  espèces/transect) (figure 12). Cependant, ces différences sont significatives pour l'abondance (Test de Wilcoxon :  $p\text{-value} = 0,0022$ ) mais pas pour la richesse spécifique (Test de Student :  $p\text{-value} = 0,069$ ).

Si l'on ne s'intéresse qu'aux inter-rangs, c'est à dire à la zone qui reçoit directement les traitements insecticides, l'abondance en insectes ainsi que la richesse spécifique sont significativement plus élevées dans les parcelles traitées en bio que dans celles traitées en conventionnel (Test de Student :  $p\text{-value} = 2,3e-06$  pour l'abondance et  $p\text{-value} = 0,012$  pour la richesse spécifique).

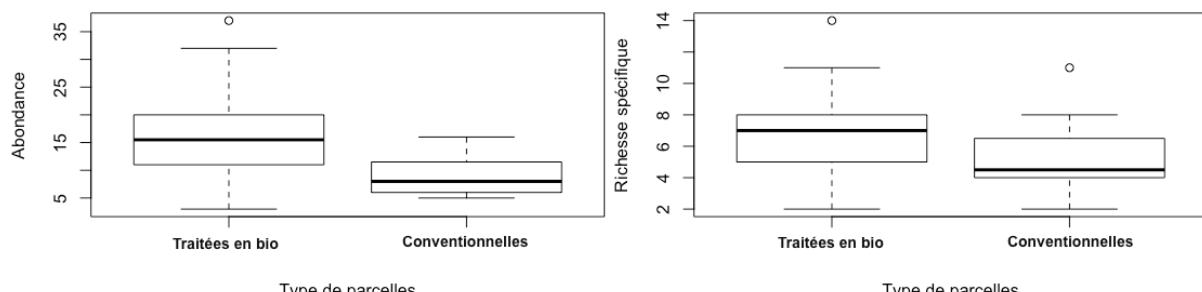


Figure 12 : Boxplots des abondances (à gauche) et des richesses spécifiques (à droite), comparées entre les parcelles traitées en bio ( $N=46$ ) et celles traitées en conventionnel ( $N=12$ ).

### Comparaison de l'abondance et de la richesse spécifique des espèces entre les inter-rangs et les infrastructures agro-écologiques des parcelles

Il n'y a pas de différence d'abondance significative entre ces deux parties de la vigne (Test de Wilcoxon :  $p\text{-value} = 0,78$ ) avec pour les inter-rangs,  $17 +/- 8,4$  individus en moyenne et pour les infrastructures agro-écologiques,  $16,6 +/- 8,1$  individus. Par contre, les infrastructures agro-écologiques possèdent une plus grande diversité spécifique que les inter-rangs (Test de Student :  $p\text{-value} = 0,0051$ ) avec respectivement  $7,6 +/- 2,7$  espèces et  $6,1 +/-$

2,3 espèces (figure 13). De plus, en comparant les IR enherbés et ceux qui ne le sont pas, nous constatons une différence significative dans le nombre d'espèces présentes, avec en moyenne 7,4 +/- 1,8 espèces présentes dans un IR enherbé contre 5,8 +/- 2,2 dans les IR « à nu » (Test de Student : p-value = 0,017).

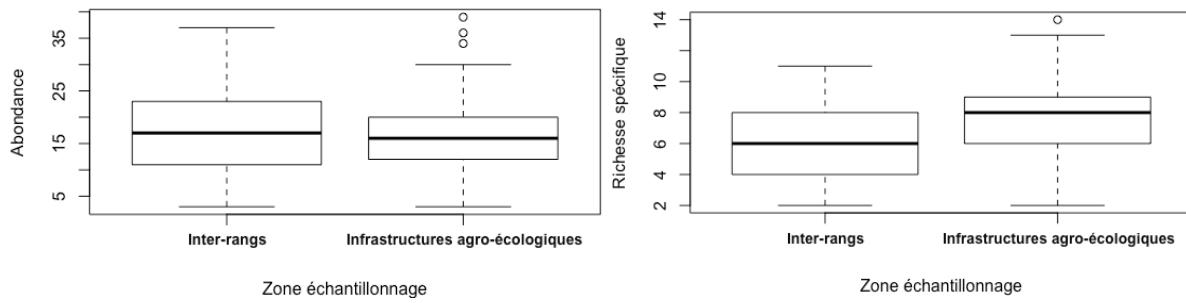


Figure 13 : Boxplots des abondances (à gauche) et des richesses spécifiques (à droite), comparées entre les inter-rangs (N=49) et les infrastructures agro-écologiques bordant les parcelles (N=49).

### Analyse factorielle : Répartition des espèces en fonction des caractéristiques des parcelles

Pour cette Analyse Factorielle de Correspondance, toutes les espèces représentées par moins de trois individus ont été retirées. Les espèces représentées sont pondérées par leurs abondances.

Le scatter plot (figure 14) montre une distinction claire des trois types de parcelles : les parcelles conventionnelles (A) et les parcelles en agriculture biologique (B et C) sont bien discriminées par l'axe 1 et les deux types de parcelles bio sont distincts sur l'axe 2. Les points représentants les espèces semblent plus proches de B et de C que de A indiquant une affinité plus grande pour ces premiers types de parcelles. Globalement, il y a plus d'espèces vers C (24 espèces) que vers B (16 espèces). D'autre part, certaines espèces sont présentes de manière indifférente dans chaque type de parcelles, c'est le cas par exemple de *Xysticus 1*. D'autres vont au contraire être préférentiellement présentes dans les parcelles traitées à l'insecticide, c'est le cas de *Carcharodus alceae* et de *Sympetrum fonscolombii* ou au contraire, dans celles non traitées comme *Phaneroptera nana* par exemple.

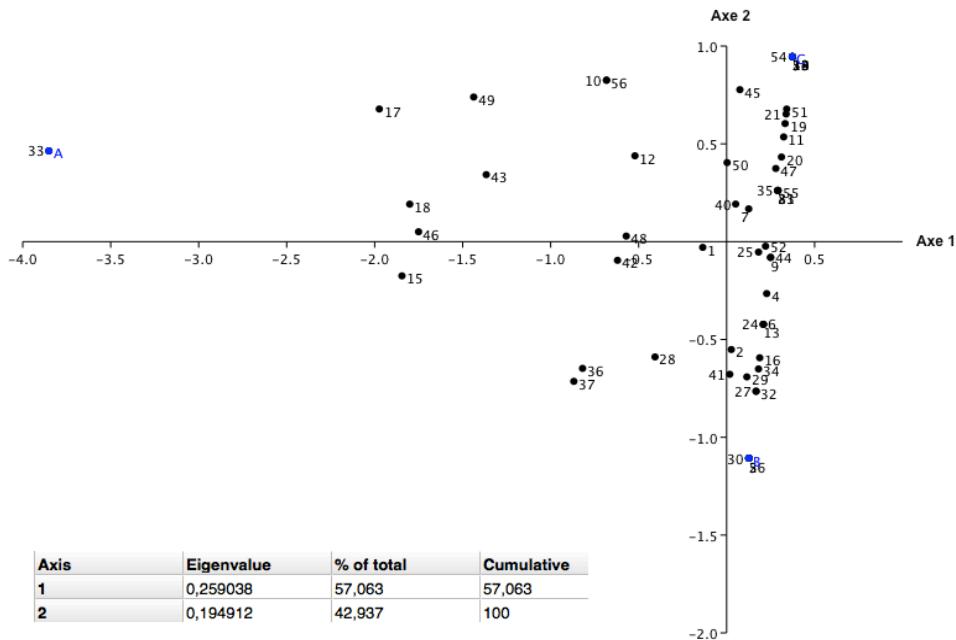


Figure 14: Scatter plot de l'AFC présentant la répartition des espèces vers les différents types de parcelles (A : Parcelles en agriculture conventionnelle ; B : Parcelles en agriculture biologique traitées ; C : Parcelles en agriculture biologique non traitées). Les numéros correspondent aux espèces :

- |  |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| 1 <i>Chrysoperla carnea</i>                          | 19 <i>Iphiclidies podalirius</i> | 38 <i>Anacridium aegyptium</i>            |
| 2 <i>Cicadellidae</i>                                | 20 <i>Lasiommata megera</i>      | 39 <i>Calliptamus barbarus</i>            |
| 3 <i>Cicadella viridis</i>                           | 21 <i>Maniola jurtina</i>        | 40 <i>Calliptamus italicus</i>            |
| 4 <i>Scaphoides titanus</i>                          | 22 <i>Melitaea athalia</i>       | 41 <i>Chortippus brunneus</i>             |
| 5 <i>Hippodamia variegata</i>                        | 23 <i>Melitaea cinxia</i>        | 42 <i>Chortippus sp.</i>                  |
| 6 <i>Scymnus frontalis</i>                           | 24 <i>Melitaea didyma</i>        | 43 Criquet sp.                            |
| 7 <i>Mantis religiosa</i>                            | 25 <i>Polyommatus icarus</i>     | 44 <i>Decticus albifrons</i>              |
| 8 <i>Sphaerophoria rueppellii</i>                    | 26 <i>Pieris brassicae</i>       | 45 <i>Dociostaurus jagoi occidentalis</i> |
| 9 <i>Syrphidae</i>                                   | 27 <i>Pieris mannii</i>          | 46 <i>Euchortippus declivus</i>           |
| 10 <i>Runcinia grammica</i>                          | 28 <i>Pieris rapae</i>           | 47 <i>Euchortippus elegantulus</i>        |
| 11 <i>Salticidae</i> 2                               | 29 <i>Pieris sp.</i>             | 48 <i>Euchortippus sp.</i>                |
| 12 <i>Xysticus</i> 1                                 | 30 <i>Pyronia cecilia</i>        | 49 <i>Oeadaleus decorus</i>               |
| 13 <i>Aricia agrestis</i>                            | 31 Hétérocère 1                  | 50 <i>Oedipoda caerulescens</i>           |
| 14 <i>Brintesia circe</i>                            | 32 Hétérocère 2                  | 51 <i>Oedipoda germanica</i>              |
| 15 <i>Carcharodus alceae</i>                         | 33 Hétérocère 3                  | 52 <i>Pezotettix giornae</i>              |
| 16 <i>Coenonympha pamphilus</i><br>( <i>lyllus</i> ) | 34 Libellule NI                  | 53 <i>Phaneropera nana</i>                |
| 17 <i>Cydalima perspectalis</i>                      | 35 <i>Orthetrum coerulescens</i> | 54 Sauterelle (larve)                     |
| 18 Hespérie sp.                                      | 36 <i>Sympetrum fonscolombii</i> | 55 <i>Tylopsis lilifolia</i>              |
|  | 37 <i>Aiolopus strepens</i>      | 56 <i>Lacertidae</i> sp.                  |

## Recolonisation après les traitements insecticides

Les parcelles en agriculture conventionnelle (Chatay Conv. et Quatre-chemins Conv.) ont fait l'objet d'un dernier traitement au Jokari le week-end du 22 et 23 juillet. Les trois prélèvements effectués les semaines suivantes ont ainsi permis d'observer la recolonisation de ces vignes par les insectes (figure 15).

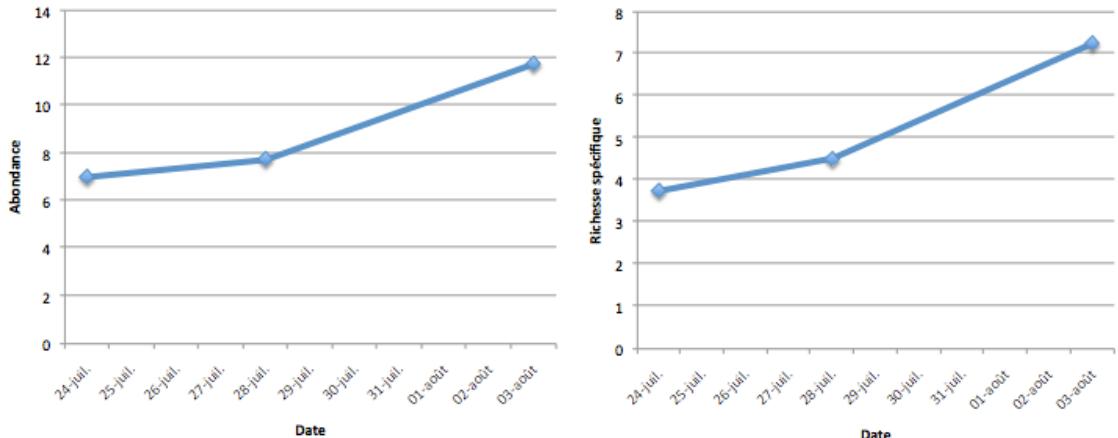


Figure 15 : Evolutions de l'abondance et de la richesse spécifique en fonction du temps après un traitement insecticide (effectué dans la nuit du 22 au 23 juillet).

Le nombre d'individus ainsi que le nombre d'espèces augmentent après le traitement insecticide. L'absence de prélèvements avant le traitement insecticide et la durée réduite de l'expérimentation ne nous permettent pas d'avoir plus d'informations que cela pour l'instant. Dans les prochaines expérimentations, il sera important de pouvoir réaliser un échantillonnage avant le traitement pour mieux comprendre la résilience de l'agrosystème viticole en terme de biodiversité.

## C - Discussion

### Comparaison de l'abondance et de la richesse spécifique des espèces entre les parcelles en agriculture biologique non traitées et traitées au Pyrévert

Les traitements insecticides affectent négativement l'abondance en insectes. En effet, il y a plus d'insectes dans les parcelles non traitées. Cependant, la différence de richesse spécifique détectée n'est pas statistiquement significative. Ainsi, les produits phytosanitaires de type Pyrévert n'affectent pas significativement le nombre d'espèces d'insectes et de reptiles des vignes, mais ont cependant un impact négatif fort sur l'abondance de chacune de ces espèces dont notamment les auxiliaires de culture, ce qui est conforme à la bibliographie (Desneux et al., 2007).

Cependant, le Pyrévert semble avoir un effet sur le cortège d'insectes. En effet, une substitution d'espèces est constatée entre les parcelles traitées et non traitées : les rhopalocères, les araignées et les orthoptères (notamment le genre *Platycleis*) sont représentés par plus d'espèces dans les parcelles non traitées que dans celles traitées. A l'inverse, les coccinelles et les syrphes présentent plus d'espèces dans les parcelles traitées. Ainsi, ceci nous renseigne sur la « pesticido-sensibilité » des taxons d'insectes présents : les rhopalocères ou bien les orthoptères du genre *Platycleis* semblent plus sensibles au Pyrévert que les Coccinellidae ou les Syrphidae. Cet aspect mérite une étude plus approfondie.

## Comparaison de l'abondance et de la richesse spécifique des espèces entre les parcelles traitées en agriculture conventionnelle et celles en agriculture biologique

La faune des parcelles en agriculture biologique, même traitées, semblent plus diversifiée et plus abondante que les parcelles en agriculture conventionnelle. Cependant, pour la richesse spécifique ceci n'est pas significatif mais la p-value est proche de 0,05 (p-value = 0,069) ce qui peut laisser penser que si l'effort d'échantillonnage avait été le même, les différences seraient significatives. De plus, dans la vigne au sens-strict (uniquement les inter-rangs), les parcelles traitées en bio abritent plus d'insectes et d'espèces que les parcelles traitées en conventionnels. L'emploi de produits phytosanitaires (herbicides, insecticides moins «naturels») en agriculture conventionnelle a donc un impact négatif plus fort sur la faune vivant dans les vignes que l'utilisation de Pyrévert dans les vignes en agriculture biologique. A noter que la comparaison a eu lieu entre cinq parcelles bios traitées dont les prélèvements ont eu lieu sur cinq semaines et deux parcelles en conventionnel avec chacune trois prélèvements (en deux semaines), soit 46 échantillons contre 12 échantillons. L'expérimentation mérite d'être reconduite les prochaines années pour obtenir des résultats plus fiables.

## Comparaison de l'abondance et de la richesse spécifique des espèces entre les inter-rangs (IR) et les infrastructures agro-écologiques (IE) des parcelles

Bien qu'il n'y ait pas de différence significative entre les IR et les IE pour l'abondance, les IE sont significativement plus riches en espèce que les IR, ce qui diffère des résultats obtenus lors du diagnostic biodiversité de la Cave de Tain (Vazeux et Jullian, 2011). De même, les IR enherbés abritent plus d'espèces que ceux non enherbés. En effet, les infrastructures agro-écologiques sont des habitats favorables pour un grand nombre d'espèce (Altieri, 1999 ; Marchal, 2011) et ces infrastructures, notamment les zones enherbées (Porte et al., 2013), sont donc des éléments majeurs pour le maintien de la biodiversité dans les vignes. D'ailleurs, le projet Life+ 2009 BioDivine, a pour objectif de préserver la biodiversité en zone viticole au niveau européen et préconise ainsi de renforcer les diverses infrastructures agro-écologiques bordant les vignes (Rochard et al., 2014).

Il a été constaté que ces infrastructures écologiques comme notamment les IR enherbés ou les haies peuvent parfois compenser (voire sur-compenser) les effets des insecticides. En effet, la parcelle Ladanielle 122, traitée mais richement enherbée et entourée de haies, murets, bandes enherbées, est plus riche en insectes (en abondance) que certaines parcelles non traitées mais plus "entretenues" comme Vieille vigne (Test de Student : p-value = 0,0032). De plus, ces zones enherbées sont favorables à certains prédateurs ou parasitoïdes permettant de lutter contre des ravageurs de la vigne (Berndt et al., 2006) d'où l'intérêt agronomique de ces infrastructures.

Cependant, il faut rappeler que l'objectif des vigneronnes est de produire du raisin et que les IE comme les IR enherbés, bien qu'étant d'excellents éléments agro-écologiques, les plantes s'y développant peuvent rentrer en compétition pour les ressources du sol avec les plants de vigne dans leur période végétative (H. Thibon, 2017). Ceci est vrai dans le pourtour méditerranéen où le stress hydrique est important l'été. Par contre, dans les coins plus

septentrionaux, avec une plus grande abondance en ressource hydrique, des inter-rangs enherbés peuvent être mis en place pour favoriser la biodiversité.

## Analyse factorielle : Répartition des espèces en fonction des caractéristiques des parcelles

Cette analyse factorielle semble montrer qu'il y a plus d'espèces dans les parcelles en agriculture biologique en général que dans les parcelles en agriculture conventionnelle, le mode de culture et les méthodes employées auraient donc un effet sur le cortège peuplant les vignes. Ceci est en adéquation avec les résultats trouvés dans les premières parties. Cependant, cette constatation est à relativiser car il n'y a pas eu autant d'échantillons prélevés dans les parcelles conventionnelles (12) que dans les parcelles bios (86), donc l'absence de certaines espèces et la plus faible abondance de certaines dans les parcelles conventionnelles peuvent surtout être la conséquence d'un effort d'échantillonnage plus faible.

De plus, les parcelles non traitées contiennent plus d'espèces que celles traitées, ce qui indique que les traitements insecticides, même en agriculture biologique, ont un effet néfaste pour les communautés d'insectes des vignes. Cette AFC renseigne également sur la sensibilité aux insecticides de la faune présente<sup>8</sup> : *Carcharodus alceae* est visiblement peu sensible aux insecticides comme *Coenonympha pamphilus* qui vont être les premières espèces à recoloniser les milieux aseptisés, et ceci grâce à leur mobilité importante. Des espèces comme *Phaneroptera nana* ou *Iphiclus podalirius* ne semblent pas pouvoir survivre en présence de ces substances et ne vivent donc que dans des milieux n'ayant pas reçu de traitements chimiques. Ceci est également à mettre en lien avec la présence ou non des plantes hôtes des larves de papillon, qui ont potentiellement été victimes des herbicides.

## Conclusion

Les produits phytosanitaires employés dans les vignes ont un effet néfaste pour la biodiversité en agissant notamment sur l'abondance de chaque espèce de manière significative. Ceci est particulièrement vrai pour les produits insecticides utilisés en agriculture conventionnelle, qui affectent de manière plus marquée l'entomofaune que ne l'affectent le Pyrévert employé en agriculture biologique. Cependant, dans cette dernière comparaison, le nombre d'échantillon réduit (lié au faible temps d'expérimentation et au nombre réduit de parcelles en conventionnel étudiées) et la différence dans les dates de traitements ne permettent pas d'être totalement catégorique.

Cette étude met également en valeur l'importance des infrastructures écologiques pour préserver la biodiversité des vignes. Il s'avère que les inter-rangs enherbés sont d'excellents refuges pour la faune mais les plantes de ces premiers, en zone méditerranéenne, rentrent en concurrence avec la vigne pour les ressources du sol.

Cette expérimentation mérite d'être poursuivie entre les parcelles bios traitées et celles non traitées et approfondie entre les parcelles traitées en bio et celles en conventionnel. De plus, l'identification des insectes et araignées prélevés par les pitfalls demeure à faire pour cette première période d'échantillonnage. Enfin, le temps que met une vigne pour retrouver sa biodiversité initiale après un traitement insecticide mérite également d'être étudié plus en détail.

---

<sup>8</sup> L'AFC est une analyse descriptive, les résultats ne sont pas testés statistiquement.

### III - Synthèse des espèces d'insectes, d'amphibiens et de reptiles présentes sur la commune de St Marcel d'Ardèche

#### A - Origine des données

Pour cette étude, trois taxons ont été étudiés : les insectes, les reptiles et les amphibiens (Cf. II-A-2 : Taxons étudiés et justification). Dans cette partie, les données ont été compilées depuis trois sources :

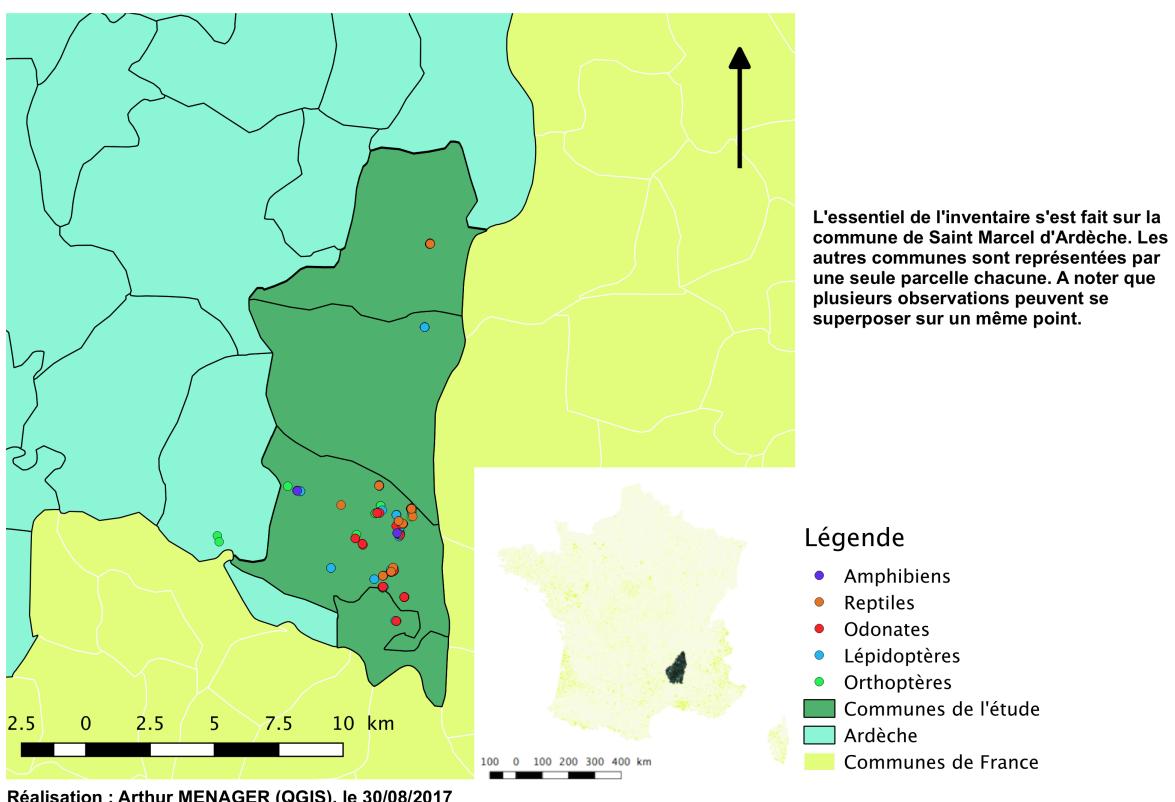
Tout d'abord, certaines données sont issues d'une étude préalable du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Saint Marcel d'Ardèche, menée par Naturalia environnement (Ne). Ce bureau d'étude spécialisé en Biodiversité à compiler des données bibliographiques issues de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), de Faune Ardèche, de l'Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens (ONEM), de la Compagnie Nationale du Rhône (CNR), du Syndicat de Gestion des Gorges de l'Ardèche (SGGA), de l'Atlas des zygènes de France et des observations faites par ce bureau d'étude dont Aude BUFFIER et Guillaume AUBIN. D'autre part, des données naturalistes locales réalisées par Laurent PELOZUELO (LP) (entomologiste/écologue professionnel) ont été utilisées. A noter que toutes les données précédentes sont antérieures à la problématique de la flavescence dorée sur la commune de Saint Marcel d'Ardèche.

Enfin, la dernière source de données correspond à l'inventaire mené lors de l'été 2017 par mes soins (AM). Les données ont été obtenues grâce à des recherches à vue, sans capture ni perturbation intentionnelle. Les taxons visés ont été observés dans le vignoble et dans ces contours, dans des habitats favorables constitués d'infrastructures agro-écologiques (haies, talus, murets...). Ces prospections opportunistes ont été conduites entre le 7 juin et le 1 septembre 2017. Les observations réalisées lors de l'expérimentation (Cf. partie précédente) ont également été incluses dans cet inventaire.

## B - Espèces inventoriées sur le secteur de Saint Marcel d'Ardèche

Au cours de l'inventaire mené cet été, au moins 990 observations<sup>9</sup> des différents taxons étudiés ont été faites. Parmi celles-ci, 399 observations d'orthoptères ont été réalisées, 357 de lépidoptères, 49 d'odonates, 16 de reptiles et 4 d'amphibiens. Ces dernières observations ont été rentrées sur le site Faune-Ardèche, compilant les observations naturalistes du département. La carte suivante montre la répartition de ces observations sur le territoire considéré :

**Cartographie des espèces d'amphibiens, de reptiles et d'insectes (Odonates, Orthoptères et Lépidoptères) retrouvées sur le secteur de l'étude sur la période du 7 juin au 30 août**



Au total, ce sont 146 espèces qui ont été clairement identifiées et inventoriées. Le listing de ces espèces est donné en annexe (Annexe III) et le graphique suivant (figure 16) indique comment se répartissent les espèces en fonction des taxons étudiés : Les lépidoptères correspondent au groupe le plus diversifié avec 59 espèces, suivis des orthoptères avec 35 espèces. Les reptiles sont représentés par 7 espèces sur les 38 autochtones présentes en France soit presque un cinquième des espèces présentes sur le secteur étudié (Sur la commune de Saint Marcel d'Ardèche, d'autres inventaires ont permis de dénombrer 14 espèces). De nombreuses espèces considérées comme auxiliaires de cultures sont également présentes comme le staphylin odorant, des chrysopes, des syrphes, etc. D'autre part, certaines de ces espèces sont inféodées aux zones chaudes et sèches du pourtour méditerranéen comme la Truxale occitane, la Decticelle intermédiaire, l'Amaryllis de Vallantin, ... Toutes ces

<sup>9</sup> Une observation équivaut dans ce cas au nombre de fois où une espèce a été vue, sans prise en compte de son effectif.

espèces sont relativement rares à l'échelle d'Auvergne-Rhône-Alpes étant donné que cette région ne dispose que d'un territoire réduit en zone méditerranéenne. Ces espèces présentent donc un intérêt patrimoniale et écologique fort, d'où la nécessité de les préserver.

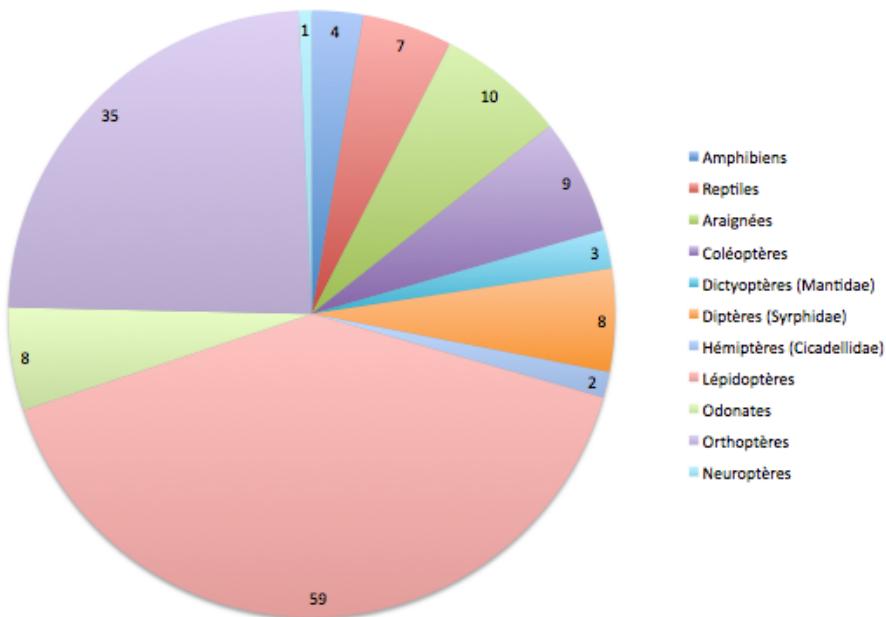


Figure 16 : Diagramme circulaire représentant la proportion d'espèces trouvées par taxon étudié. Les nombres indiqués correspondent au nombre d'espèces (Source : Arthur MENAGER).

Au cours de l'expérience sur l'effet des insecticides, 1712 individus appartenant à 101 espèces ont été identifiés. A noter que les échantillons prélevés par les pièges pitfalls n'ont pas encore été identifiés et donc que le nombre d'espèces de coléoptères et d'araignées est sous-estimé.

Pour conclure, la biodiversité retrouvée sur le secteur de l'étude et en particulier sur Saint Marcel d'Ardèche est riche et mérite d'être protégée. D'autant plus que les groupes étudiés correspondent soit à des auxiliaires de cultures, soit à des pollinisateurs, soit à des prédateurs dont la présence dans les écosystèmes est fondamentale à son bon fonctionnement (Altieri, 1999 ; Paine, 1974). Ainsi, ce secteur présente un intérêt majeur pour la préservation du patrimoine naturel, représenté de plus par de nombreuses espèces protégées par la législation nationale ou internationale.

## C - Législation relative à la protection de l'herpétofaune<sup>10</sup> et des insectes

Différents textes de lois français ou européens protègent un certain nombre d'espèces d'amphibiens, de reptiles et d'insectes.

### 1 - Mesures de protections nationales

#### a - Arrêté ministériel du 19 novembre 2007

Au niveau français, l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 protège certaines espèces d'amphibiens et de reptiles à différents degrés. Les espèces figurant sur la liste de l'article 2 sont protégées intégralement, c'est à dire que les individus ainsi que leur habitat ne peuvent être dégradés ou détruits. Celles figurant à l'article 3 bénéficient de mesures de protection réduite, protégeant uniquement les individus.

#### b - Arrêté ministériel du 23 avril 2007

Pour les insectes, l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixe la liste des espèces protégées. Comme pour les amphibiens et les reptiles, l'article 2 protège intégralement les espèces listées et l'article 3 liste les espèces dont seuls leurs individus sont protégés.

### 2 - Mesures de protections européennes

#### a - Convention de Berne

Cette convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe du 19 septembre 1979 protège intégralement les espèces citées dans son Annexe II et les individus seulement des espèces notées en Annexe III. Cette convention comprend aussi bien les espèces d'amphibiens et de reptiles que les insectes, les mammifères ou bien les oiseaux.

#### b - Directive Habitat Faune Flore

La Directive Habitat Faune Flore du 21 mai 1992, relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages protège les espèces dites « d'intérêt communautaire ». L'annexe II liste les espèces dont la conservation passe par la mise en place de ZSC (Zone Spéciale de Conservation). L'annexe IV liste les espèces qui sont protégées plus strictement, se basant sur l'annexe II de la convention de Berne (Cf. a - Convention de Berne). Cette directive protège des espèces de tous les règnes du Vivant.

---

<sup>10</sup> Herpétofaune : Amphibiens et reptiles

## D - Espèces protégées présentes à Saint Marcel d'Ardèche

Parmi toutes les espèces contactées lors de cet inventaire, certaines protégées ont été retrouvées sur le territoire de la commune. Voici le listing de ces espèces, ainsi qu'une cartographie des espèces retrouvées sur le domaine du Mas de Libian (figure 19) et des photos de certaines espèces protégées (figures 20 à 23).

Légende :

**En vert** : Espèces potentiellement présentes sur la commune du fait de la présence de zone favorable à leur installation

**En rouge** : Espèces à fort enjeu écologique

### 1 - Amphibiens protégées

Espèces	Nom scientifique	Arrêté du 19/11/2007	Convention de Berne	Directive HFF <sup>11</sup>	Observateur(s)
<b>Urodèles</b>					
<b>Salamandre tachetée</b>	<i>Salamandra salamandra</i>	Art. 3	Ann. III		Ne et LP
<b>Triton palmé</b>	<i>Lissotriton helveticus</i>	Art. 3	Ann. III		Ne, LP et AM
<b>Anoures</b>					
<b>Crapaud accoucheur</b>	<i>Alytes obstetricans</i>	Art 2	Ann. II	Ann. IV	Ne, LP et AM
<b>Crapaud commun</b>	<i>Bufo bufo/spinosus</i>	Art. 3	Ann. III		Ne et LP
<b>Crapaud calamite</b>	<i>Epidalea calamita</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. IV	Ne, LP et AM
<b>Rainette méridionale</b>	<i>Hyla meridionalis</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. IV	Ne et LP
<b>Pélodyte ponctué</b>	<i>Pelodytes punctatus</i>	Art. 3	Ann. III		Ne et LP
<b>Grenouille rieuse</b>	<i>Pelophylax ridibunda</i>	Art. 3	Ann. III		Ne
<b>Grenouilles vertes</b>	<i>Pelophylax sp.</i>	Art. 5 (relatif aux grenouilles vertes et rousses)	Ann. III		Ne, LP et AM

<sup>11</sup> DHFF : Directive Habitat Faune Flore

## 2 - Reptiles protégés

Espèces	Nom scientifique	Arrêté du 19/11/2007	Convention de Berne	Directive HFF	Observateur(s)
Lacertiliens					
<b>Orvet fragile</b>	<i>Anguis fragilis</i>	Art. 3	Ann. III		Ne, LP et AM
<b>Seps strié</b>	<i>Chalcides chalcides</i>	Art. 3	Ann. III		Ne, LP et AM
<b>Lézard vert occidental</b>	<i>Lacerta bilineata</i>	Art. 2	Ann. III	Ann. IV	Ne, LP et AM
<b>Lézard des murailles</b>	<i>Podarcis muralis</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. IV	Ne, LP et AM
<b>Psammodrome d'Edwards</b>	<i>Psammodromus edwardsianus</i>	Art. 3	Ann. III		Ne
<b>Tarente de Mauritanie</b>	<i>Tarentola mauritanica</i>	Art. 3	Ann. III		Ne, LP et AM
<b>Lézard ocellé</b>	<i>Timon lepidus</i>	Art. 3	Ann. II		Ne et LP
Ophidiens					
<b>Coronelle girondine</b>	<i>Coronella girondica</i>	Art. 3	Ann. III		Ne et LP
<b>Couleuvre verte et jaune</b>	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. IV	Ne
<b>Couleuvre de Montpellier</b>	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Art. 3	Ann. III		Ne, LP et AM
<b>Couleuvre vipérine</b>	<i>Natrix maura</i>	Art. 3	Ann. III		Ne
<b>Couleuvre à collier</b>	<i>Natrix natrix</i>	Art. 2	Ann. III		Ne et LP
<b>Couleuvre à échelons</b>	<i>Rhinechis scalaris</i>	Art. 3	Ann. III		Ne et AM
<b>Couleuvre d'Esculape</b>	<i>Zamenis longissimus</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. IV	Ne et LP



Le **lézard ocellé** (figure 17) fréquente les environnements méditerranéens ouverts, peu végétalisés, ensoleillés et chauds comme les vignes. Les populations de cette espèce ont subi un fort déclin ces dernières années et l'espèce est menacée tant au niveau français qu'europeen En France, un Plan National d'Action (PNA) a été conduit sur la période 2013-2017 et a permis d'identifier comme action prioritaire (niveau 2 sur 3), l'étude de l'impact des produits phytosanitaires et antiparasitaires.

### 3 - Insectes protégés

Espèces	Nom scientifique	Arrêté du 23/04/2007	Convention de Berne	Directive HFF	Observateur(s)
Coléoptères					
<b>Grand capricorne</b>	<i>Cerambyx cerdo</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. IV	Ne et AM
<b>Lucane cerf-volant</b>	<i>Lucanus cervus</i>		Ann. III	Ann. II	Ne et AM
Lépidoptères					
<b>Ecaille chinée</b>	<i>Euplagia quadripunctaria</i>			Ann. II	AM
<b>Damier de la succise</b>	<i>Euphydryas aurinia</i>	Art. 3	Ann. II	Ann. II	Ne et LP
<b>Laineuse du prunellier</b>	<i>Eriogaster catax</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. II et IV	Ne
<b>Diane</b>	<i>Zerynthia polyxena</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. IV	Ne et LP
<b>Prosperpine</b>	<i>Zerynthia rumina</i>	Art. 3			Ne
<b>Zygène cendrée</b>	<i>Zygaena rhadamanthus</i>	Art. 3			Ne
Odonates					
<b>Gomphe à pattes jaunes</b>	<i>Gomphus flavipes</i>	Art. 2	Ann. II		Ne
<b>Gomphe à cercoïdes fourchus</b>	<i>Gomphus graslinii</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. II et IV	Ne
<b>Cordulie à corps fin</b>	<i>Oxygastra curtisii</i>	Art. 2		Ann. II et IV	Ne
Orthoptères					
<b>Magicienne dentelée</b>	<i>Saga pedo</i>	Art. 2	Ann. II	Ann. II et IV	Ne, LP et AM



Unique représentante d'une sous-famille principalement tropicale, la **magicienne dentelée** est la plus grande sauterelle d'Europe (plus de 10 cm). Elle possède de nombreuses épines sur ses deux premières paires de pattes lui permettant de saisir des proies. Sans aile, elle se déplace dans la végétation de type garrigue ou maquis, la rendant difficilement observable (figure 18). Autre caractéristique, il n'existe que des individus femelles se reproduisant par parthénogénèse. Toutes ces caractéristiques font de la magicienne dentelée une espèce emblématique. En plus de cela, cette espèce est rare d'où les importantes mesures de protection dont elle bénéficie.

Figure 18 : Magicienne dentelée

## 4 - Espèces méditerranéennes

De par sa situation géographique, la commune de Saint Marcel d'Ardèche se trouve en zone méditerranéenne, avec un climat chaud et sec particulier, une végétation particulière de type garrigue et des vignobles. Ainsi, une part importante de son patrimoine naturel est constituée d'espèces à affinités méditerranéennes. Cette situation confère à la commune et au bas-vivarais un niveau de responsabilité fort pour la conservation de ces espèces au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes, dont une infime partie du territoire est situé en zone méditerranéenne. Ainsi, les espèces méditerranéennes protégées suivantes présentent un enjeu écologique non négligeable pour la région, qui doit concilier les impératifs de lutte contre la flavescence dorée et la préservation de ces espèces et de leurs habitats.

Pour les insectes :

- la Magicienne dentelée
- la Proserpine
- la Diane
- le Zygène cendré

Pour les amphibiens et reptiles :

- la Rainette méridionale
- la Tarente de Maurétanie
- le Lézard ocellé
- le Psammodrome d'Edwards
- le Seps strié
- la Coronelle girondine (cette espèce ne l'est pas strictement)
- la Couleuvre à échelon
- la Couleuvre de Montpellier

## Cartographie des espèces protégées dans et autour des vignes du Mas de Libian



Figure 19 : Cartographie des espèces protégées retrouvées dans ou autour des vignes du Mas de Libian (Source : Arthur MENAGER (Géoportail), 28/08/2017)

Les vignes correspondent à des habitats propices à un certain nombre d'espèces protégées d'amphibiens, reptiles ou insectes. La conservation de ces espèces protégées passe par la protection de leurs milieux de vie, dont font partie les vignes.

## Quelques espèces protégées en images



Figure 20 : Crapaud calamite juvénile



Figure 21 : Orvet fragile juvénile



Figure 22 : Lucane cerf-volant mâle



Figure 23 : Ecaille chinée

## Conclusion

En se concentrant seulement sur les amphibiens, les reptiles et les insectes, les inventaires biodiversité menés sur la commune de Saint Marcel d'Ardèche ont permis d'identifier un patrimoine naturel riche. En effet, 35 espèces (dont 9 d'amphibiens, 14 de reptiles et 12 d'insectes) bénéficiant de diverses mesures de protection à l'échelle française et/ou européenne ont été retrouvées. Parmi celles-ci, le Lézard ocellé et d'autres espèces d'affinités méditerranéennes vivent sur la commune. Ces espèces bénéficiant d'un statut de protection légale, il revient aux autorités de concilier la mise en place des mesures de prophylaxie insecticide exceptionnelles envisagées sur ce territoire avec le statut de ces espèces.

## Bibliographie

- ALTIERI M., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 74 : 19-31.
- BERNDT L.A., WRATTEN S. et SCARRAT S., 2006. The influence of floral resource subsidies on parasitism rates of leafrollers (Lepidoptera : Tortricidae) in New Zealand vineyards. *Biological Control.* 37 : 50-55.
- BOUDON-PADIEU E., 2000. Cicadelle vectrice de la flavescence dorée, *Scaphoideus titanus* Ball, 1932. *Ravageurs de la vigne.* Edition Féret, p. 110-120. Bordeaux.
- CASCHETTA G., 2017. Communication personnelle.
- CAUDWELL A., 1957. Deux années d'études sur la Flavescence dorée, nouvelle maladie grave de la Vigne. *Annales de l'Amélioration des Plantes.* 4 : 359-393.
- CAUDWELL A., KUSZLA C. ET LARRUE J., 1970. Transmission de la Flavescence dorée de la vigne aux plantes herbacées par l'allongement du temps d'utilisation de la cicadelle *Scaphoideus littoralis* BALL et l'étude de sa survie sur un grand nombre d'espèces végétales. *Annales de Phytopathologie.* 2 : 415-428.
- CAUDWELL A. et LARRUE J., 1986. La Flavescence dorée dans le Midi de la France et dans le Bas-Rhône. *Le Progrès Agricole et Viticole.* 103 : 517-523.
- CAUDWELL A., LARRUE J., BOUDON-PADIEU E. et McLEAN G.D., 1997. Flavescence dorée elimination from dormant wood of grapevines by hot-water treatment. *Australian Journal of Grape and Wine Research.* 3 : 21-25.
- CHUCHE J., 2010. Comportement de *Scaphoideus titanus*, conséquences spatiales et démographiques. Université de Bordeaux. Thèse n°1771.
- (- CHUCHE Julien et THIERY Denis , 2014. Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus* : a review. *Agronomy for Sustainable Development, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA*, 34 (2), p.381-403.)
- CONSEIL DE L'EUROPE. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne, signée le 19 septembre 1979). [En ligne] Traité n°34 du 19/09/1979. Disponible sur : <http://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/104> (Consulté le 14/07/2017)
- CONSEIL DE L'EUROPE. Directive du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. [En ligne] Journal officiel n°206 du 22 juillet 1992. Disponible sur : [https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/Directive\\_habitats\\_version\\_consolidee\\_2007.pdf](https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/Directive_habitats_version_consolidee_2007.pdf) (Consulté le 14/07/2017)
- CONSEIL DE L'EUROPE, 2007. Règlement (CE) N° 834/2007 du Conseil du 28 juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques et abrogeant le règlement (CEE) n° 2092/91 (Charte de l'agriculture biologique). Modifié par : RCE n°967/2008 du Conseil du 29.09.2008 (JOUE n° L 264 du 3.10.2008 p. 1).
- DESNEUX N., DECOURTYE A. et DELPUECH J.-M., 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review of Entomology.* 52 : 81-106.
- DICO DU VIN, 2017. Aoûtement (Cycle végétatif de la vigne). [En ligne] Le dictionnaire du vin en ligne. <http://www.dico-du-vin.com/aoutement-cycle-vegetatif-de-la-vigne/> (Consulté le 9/06/2017)
- DRAAF Centre-Val de Loire, 2017. Qu'est-ce que le Passeport phytosanitaire européen ? [En ligne] Disponible sur : <http://draaf.centre-val-de-loire.agriculture.gouv.fr/Qu-est-ce-que-le-Passeport> (Consulté le 25/08/2017)
- ELBAZ A., CLAVER J., RATHOUZ P.J., MOISAN F., GALANAUD J.P., DELEMOTTE B.,

ALPEROVITCH A. et TZOURIO C., 2009. Professional exposure to pesticides and Parkinson diseases. *Annals of Neurology*. 66(4):494-504. DOI : 10.1002.

- FIRRAO G., GIBB K. et STRETN C., 2005. Short taxonomic guide to the genus ‘Candidatus phytoplasma’. *Journal of Plant Pathology*. 87 : 249-263. DOI : 10.4454.

- GRAND D., BOUDOT J.-P. et DOUCET G., 2014. Cahier d’identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Mèze, (collection Cahier d’identification), 136 p.

- GRANETT J., WALKER M.A., KOCSIS L. et OMER A.D., 2001. Biology and management of grape phylloxera. *Annual Review of Entomology*. 46 : 387-412. DOI : 10.1146.

- Institut Français de la Vigne et du Vin - Sud-Ouest, 2017. La flavescence dorée. [En ligne] Disponible sur : <https://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/flavescence-doree.php> (Consulté le 9/06/2017)

- KWET Axel, 2016. Reptiles et amphibiens d’Europe. Guide Delachaux. Editions Delachaux et Niestlé, 351 p.

- MOLLIER P., CHUCHE J., THIERY D., PAPURA D., MALEMBIC S., BLANCHARD A. et FOISSAC X., 2013. La flavescence dorée de la vigne. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.inra.fr/Cheureurs-etudiants/Biologie-vegetale/Tous-les-dossiers/flavescence-doree-de-la-vigne> (Consulté le 9/06/2017).

- LAFRANCHIS T., 2016. Papillons de France. Editions Diatheo, 351 p.

- LE FOL C., LHERMINIER J., BOUDON-PADIEU E., LARRUE J., LOUIS C. et CAUDWELL A., 1994. Propagation of flavescence dorée MLO (Mycoplasma-like organism) in the leafhopper vector *Euscelidius variegatus* Kbm. *Journal of invertebrate pathology*. 63 : 285-293.

- MARCHAL T., 2011. Etude de la biodiversité des Arthropodes en fonction des éléments paysagers dans le vignoble de Saint Emilion (Rapport de stage). Université de Perpignan.

- METEO FRANCE. [En ligne] Disponible sur : <http://www.meteofrance.com/accueil> (Consulté le 15/08/2017).

- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE ET LE MINISTÈRE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE. Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. [En ligne] Journal officiel n°106 du 6 mai 2007. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000465500&categorieLien=id> (Consulté le 14/07/2017)

- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORET. Arrêté du 19 décembre 2013 relatif à la lutte contre la flavescence dorée de la vigne et contre son agent vecteur. [En ligne] Journal officiel n°304 du 31 décembre 2013. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028409891&categorieLien=id> (Consulté le 4/08/2017)

- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE ET LE MINISTÈRE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT ET DE L'AMENAGEMENT DURABLE. Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. [En ligne] Journal officiel n°293 du 18 décembre 2007. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000017876248&categorieLien=id> (Consulté le 14/07/2017)

- MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA CHASSE et MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2009. Elaboration d'un jeu d'indicateurs permettant de mieux suivre la biodiversité en lien avec l'évolution de l'agriculture. Document de travail.

- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ENERGIE ET DE LA MER, MINISTÈRE DE LA JUSTICE, MINISTÈRE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, DE LA RURALITÉ ET DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES, MINISTÈRE DE L'INTERIEUR, MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, MINISTÈRE DU LOGEMENT, MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET MINISTÈRE DES OUTRE-MER. Loi du 8 août 2016 pour

la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages. [En ligne] Journal officiel n°184 du 9 août 2016. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/2016-1087/jo/texte> (Consulté le 14/07/2017)

- MORET P., 2017. Communication personnelle.
- NATURALIA ENVIRONNEMENT, 2016. Inventaire biodiversité sur la commune de Saint-Marcel d'Ardèche. Plan Local d'Urbanisme de Saint Marcel d'Ardèche.
- OBSERVATOIRE AGRICOLE DE LA BIODIVERSITE, 2015. Le livret de l'animateur de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité.
- PAINÉ R.T, 1974. Intertidal community structure : Experimental studies on the Relationship between a dominant competitor and its principal predator. *Oecologia*. 15 : 93-120.
- PAPURA D., DELMOTTE F., GIRESSE X., SALAR P., DANET J.L., VAN-HELDEN M., FOISSAC X. et MALEMBIC-MAHER S., 2009. Comparing the spatial genetic structures of the Flavescence doree phytoplasma and its leafhopper vector *Scaphoideus titanus*. *Infection, Genetics and Evolution*. 9 : 867-876.
- PORTE B., LEFORT Y., ROCHARD J., GUENSER J. et VAN-HELDEN M., 2013. Effet du paysage et de l'enherbement sur la richesse et la diversité en arthropodes du parcellaire viticole. Congrès GIESCO Porto 2013.
- PRÉFET DE LA RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR, 2016. Situation des foyers de flavescence dorée de la vigne au 21 septembre 2016. Communiqué du 21 septembre 2016 de la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Provence Alpes Côte d'Azur, Service Régional de l'Alimentation.
- ROCHARD J., PORTE B., GUENSER J. et VAN-HELDEN M., 2014. Biodiversité en viticulture : Concept et application ; premiers résultats du projet européen BioDiVine. 37th OIV Congress, Argentina 2014.
- SARDET E., ROESTI C.. et BRAUD Y., 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.
- SCHVESTER D., CARLE P. et MOUTOUS G., 1961. Sur la transmission de la Flavescence dorée des vignes par une cicadelle. *Comptes Rendu de l'Académie Agricole de France*. 47:1021-1024.
- SCHVESTER D., MOUTOUS G., BONFILS J. et CARLE P., 1962a. Etude biologique des cicadelles de la vigne dans le Sud-Ouest de la France. *Annales des Epiphyties*. 13 : 205-237.
- SCHVESTER D., MOUTOUS G. et CARLE P., 1962b. *Scaphoideus littoralis* Ball. (Homopt. Jassidae) cicadelle vectrice de la Flavescence dorée de la vigne. *Revue de Zoologie Agricole et Appliquée*. 10-12 : 118-131.
- SCHVESTER D., CARLE P. et MOUTOUS G., 1969. Nouvelles données sur la transmission de la flavescence dorée de la vigne par *Scaphoideus littoralis* Ball. *Annales de Zoologie Ecologie Animale*. 1 : 445-465.
- THIBON H., 2017. Communication personnelle.
- VAZEUX A. et JULLIAN L., 2011. Diagnostic biodiversité. Territoire viticole de la Cave de Tain.

## Annexes

### Annexe I : Parcelles de l'étude et leurs caractéristiques

#### Légende

R = Rang

P = Plants

Exemple 1 : R2/3P9 = Piège dans l'inter-rang entre les rangs 2 et 3, au niveau du plant 9.

Exemple 2 : R1P1/2 = Piège dans le rang 1, entre les plants 1 et 2.



: Parcelle étudiée



: Diagonale où les pièges sont disposés

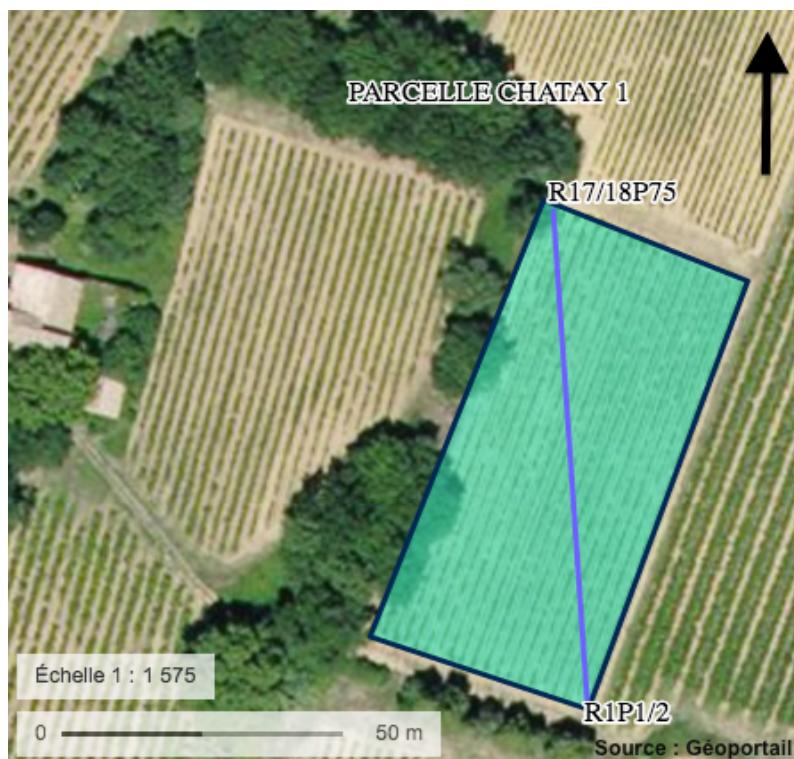
Sur les photos, seuls le premier et le dernier piége sont notés.

⇒ Les parcelles traitées sont toutes situées sur la commune de Saint Marcel d'Ardèche, dans la zone de traitement obligatoire contre la flavescence dorée (certaines parcelles sont également traitées contre les vers de grappe *Lobesia botrana* et *Eupoecilia ambiguella* (deux espèces de Lépidoptères, Tortricidés) c'est le cas des parcelles de Ladanielle et Le Plan.

- Parcalle Chatay 1 (Mas de Libian) : Traitée au Pyrévert (2 et 13 juin - 19 juillet)

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 829 766 m ; Y : 6 359 002 m
- 18 rangs de 75 plants
- Cépage : Grenache
- Sol : Granulométrie fine (sables, limons ou argiles) et quelques galets
- Infrastructures agro-écologiques :

Largeur avec haie d'arbres et chemin enherbé (5 m), l'autre largeur et une longueur avec un chemin enherbé (5 m), l'autre longueur avec un talus/haie avec des arbustes et des arbres (10-15 m)



Emplacements précis des piéges :

Pitfalls :

- 1 = R1P1/2
- 2 = R2/3P9
- 3 = R5P17/18
- 4 = R6/7P26
- 5 = R8P34/35
- 6 = R9/10P43
- 7 = R11P51/52
- 8 = R13/14P60
- 9 = R16P68/69
- 10 = R17/18P75

Piège collant :  
R9P38

- Parcalle Chatay 2 (Partie) (Mas de Libian) : Traitée au Pyrévert (2 et 13 juin - 19 juillet)
- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 829 770 m ; Y : 6 359 097 m
- 13 rangs de 68 plants
- Cépage : Grenache
- Sol : Granulométrie fine (des sables, limons ou argiles) et quelques galets
- Infrastructures agro-écologiques :

Largeur avec talus/haie avec des arbustes et des arbres (10-15 m), l'autre largeur avec chemin enherbé de 5 m + haies arbustes (bord de rigole avec de l'eau).

Longueur avec talus arbustif et l'autre avec vigne.



Emplacements précis des piéges :

Pitfalls :

- 1 = R1P1/2
- 2 = R1/2P9
- 3 = R3P16/17
- 4 = R4/5P24
- 5 = R6P31/32
- 6 = R7/8P39
- 7 = R9P46/47
- 8 = R10/11P54
- 9 = R12P61/62
- 10 = R12/13P68

Piège collant :  
R7P34

- Parcelle Chatay 107 (Domaine ND de Cousignac) : Traitée au Pyrévert (8 et 19 juin - 21 juillet)

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 829 673 m ; Y : 6 358 941 m
- 19 rangs de 60 plants
- Cépage : Grenache (noir)
- Sol : Terre avec granulométrie fine et quelques galets, actuellement IR enherbés
- Infrastructures agro-écologiques :

Largeur avec chemin enherbé + autre vigne (108), autre largeur avec champ d'avoine.

Longueur avec haie d'arbustes et d'arbres, l'autre longueur avec bande enherbée, puis des arbres et arbustes sur 10-15 m.



Emplacements précis des pièges :

- Pitfalls :
- 1 = R1P2/3
  - 2 = R2/3P8
  - 3 = R5P14/15
  - 4 = R7/8P21
  - 5 = R9P27/28
  - 6 = R10/11P36
  - 7 = R12P43/44
  - 8 = R15/16P49
  - 9 = R17P55/56
  - 10 = R17/18P66

Piège collant :  
R10P30

- Parcelle Le Plan 113 (partie) (Domaine ND de Cousignac) : Traitée au Pyrévert (8 et 19 juin et 21 juillet)

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 830 176 m ; Y : 6 357 967 m

- 19 rangs de 66 plants

- Cépage : Grenache (noir)

- Sol : Terre avec granulométrie fine, IR enherbés actuellement

- Infrastructures agro-écologiques :

Largeur et longueur avec chemin enherbé.

Autre largeur avec vigne (suite de 113), longueur avec champ d'avoine.



Emplacements précis des pièges :

Pitfalls :

1 = R1P1/2

2 = R2/3P9

3 = R5P16/17

4 = R7/8P24

5 = R9P31/32

6 = R10/11P39

7 = R12P46/47

8 = R14/15P54

9 = R17P61/62

10 = R18/19P66

Piège collant :

R10P30

- Parcelle Ladanielle 122 (Domaine ND de Cousignac) : Traitée au Pyrévert (8 et 19 juin - 21 juillet)

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 829 338 m ; Y : 6 358 361 m
- 41 rangs de 81 plants complets
- Cépage : Grenache (noir)
- Sol : Terre avec granulométrie fine, IR enherbés actuellement
- Infrastructures agro-écologiques :

Largeur avec chemin enherbé de 4 m (sépare de 110), autre largeur avec chemin enherbé + haie buissonnante (clématite, petit chêne, ronces).

Longueur avec vigne 111 et autre longueur avec haie de 3 m (chêne, aubépine, ronces).



Emplacements précis des pièges :

Pitfalls :

- 1 = R1P1/2
- 2 = R5/6P10
- 3 = R10P18/19
- 4 = R14/15P27
- 5 = R19P36/37
- 6 = R23/24P44
- 7 = R28P52/53
- 8 = R32/33P61
- 9 = R37P69/70
- 10 = R40/41P81

Piège collant :  
R21P41

⇒ Les parcelles non traitées sont les suivantes :

- Parcelle Madot (Mas de Libian) :

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 830 449 m ; Y : 6 361 432 m
- 14 rangs complets de 70 plants
- Cépage : Syrah
- Sol : terre retournée (granulométrie fine correspondant à des sables, limons ou argiles)

- Infrastructures agro-écologiques :

Haies avec des arbres sur les largeurs.

Talus herbacé sur une longueur, autre longueur avec parcelles en contre bas et talus herbacé. En zone forestière.



Emplacements précis des pièges :

Pitfalls :

- 1 = R1P1/2
- 2 = R2/3P9
- 3 = R4P16/17
- 4 = R5/6P24
- 5 = R7P31/32
- 6 = R8/9P39
- 7 = R10P46/47
- 8 = R11/12P54
- 9 = R13P61/62
- 10 = R13/14P70

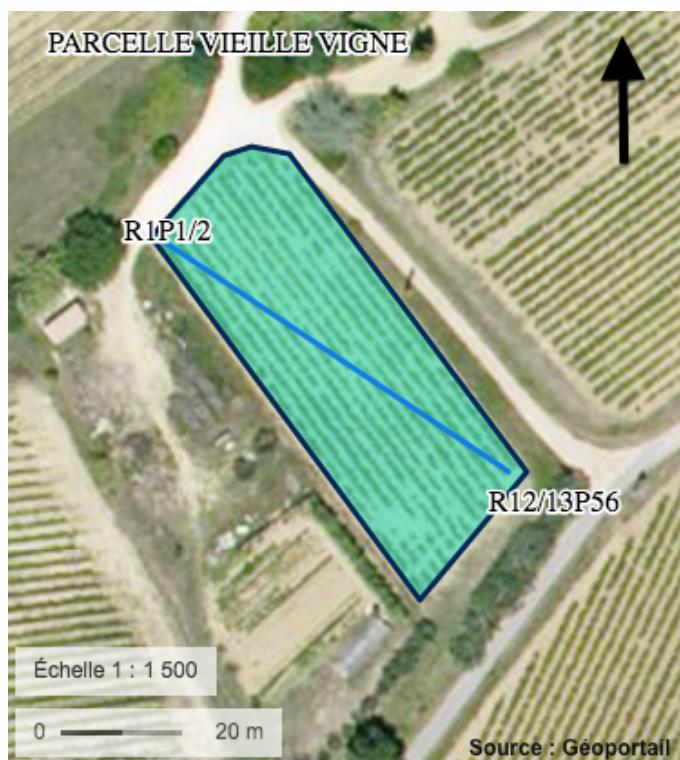
Piège collant :  
R7P35

- Parcelle Vieille vigne (Mas de Libian) :

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 829 942 m ; Y : 6 360 449 m
- 13 rangs de 63 plants
- Cépage : Grenache et clairette
- Sol : Terre à granulométrie fine, IR partiellement enherbé
- Infrastructures agro-écologiques :

Largeur avec route empierrée et autre largeur avec chemin enherbé (5 m) puis talus descendant avec oliviers.

Longueur avec talus enherbé descendant et l'autre avec une bande fleurie d'environ 2 m + talus herbacé sur une partie et haie de thuyas sur l'autre partie.



Emplacements précis des pièges :

Pitfalls :

- 1 = R1P2/3
- 2 = R1/2P9
- 3 = R3P15/16
- 4 = R4/5P22
- 5 = R6P28/29
- 6 = R7/8P35
- 7 = R9P41/42
- 8 = R10/11P48
- 9 = R12P53/54
- 10 = R12/13P56

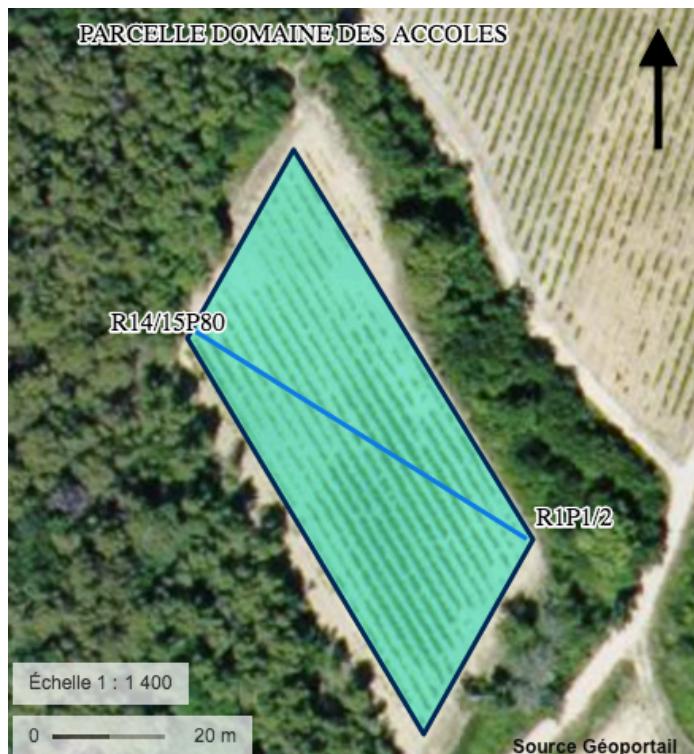
Piège collant :  
R7P32

- Parcelle 1 (Domaine des Accoles) :

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 829 204 m ; Y : 6 362 317 m
- 15 rangs d'environ 80 plants
- Cépage : Grenache
- Sol : Terre composée de fines particules, des galets éparses. IR enherbés.
- Infrastructures agro-écologiques :

Largeur avec chemin enherbé + haie arbustive, longueur avec haie arbustive et quelques arbres.

Autre largeur et longueur sont en lisière de forêt avec des conifères.



Emplacements précis des pièges :

Pitfalls :

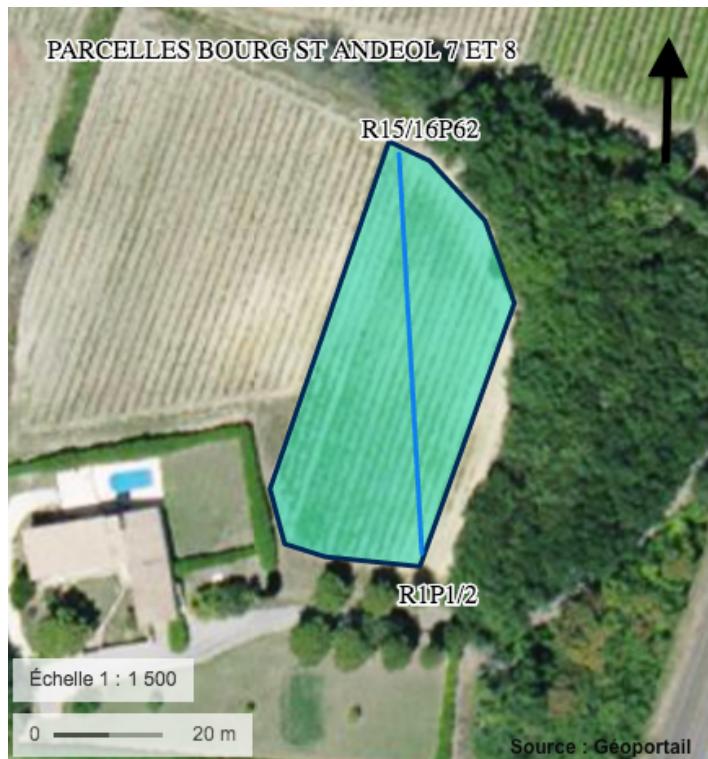
- 1 = R1P1/2
- 2 = R2/3P11
- 3 = R4P19/20
- 4 = R5/6P28
- 5 = R7P36/37
- 6 = R8/9P45
- 7 = R10P53/54
- 8 = R11/12P62
- 9 = R13P70/71
- 10 = R14/15P80

Piège collant :

R8P40

- Parcellle 7 et partie de 8 (Domaine ND de Cousignac) à Bourg St Andéol :
  - Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 830 981 m ; Y : 6 368 484 m
  - 16 rangs de 62 plants
  - Cépage : Grenache (blanc) pour la 7, Viognier pour la 8
  - Sol : Terre (fines particules) et quelques galets. IR enherbés.
  - Infrastructures agro-écologiques :

Largeur avec chemin enherbé, autre largeur et longueur en lisière de bois, autre longueur avec chemin enherbé, bande fleurie et autre vigne (autre partie de 8).



Emplacements précis des pièges :

Pitfalls :

- 1 = R1P1/2
- 2 = R3/4P9
- 3 = R5P15/16
- 4 = R6/7P22
- 5 = R8P28/29
- 6 = R9/10P35
- 7 = R11P41/42
- 8 = R12/13P48
- 9 = R14P54/55
- 10 = R15/16P62

Piège collant :

R8P31

- Parcelle 57 (partie) (Domaine ND de Cousignac) à St Montan :

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 831 181 m ; Y : 6 371 714 m
- 17 rangs de 58 plants
- Cépage : Carignan
- Sol : Terre (fines particules) et nombreux galets. IR peu enherbés.
- Infrastructures agro-écologiques :

Largeur avec chemin enherbé (5 m) + lisière de bosquet, autre largeur avec chemin enherbé de 5 m avant autres vignes (50 et 51).

Longueurs bordant d'autres vignes (56 et autre partie de 57)



Emplacements précis des pièges :

Pitfalls :

- 1 = R1P1/2
- 2 = R3/4P7
- 3 = R5P13/14
- 4 = R6/7P20
- 5 = R8P26/27
- 6 = R9/10P33
- 7 = R11P39/40
- 8 = R12/13P46
- 9 = R14P52/53
- 10 = R16/17P58

Piège collant :

R9P29

X

⇒ Les parcelles en conventionnel sont les suivantes :

Premier traitement au Klartan entre le 8 et le 11 juin, second traitement au Jokari le 24 juin et le dernier au Jokari fait le week-end du 22/23 juillet.

- Parcelle Chatay (Cellier des Gorges de l'Ardèche) :

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 829 358 m ; Y : 6 358 810 m

- 31 rangs de 64 plants

- Cépage : Grenache

- Sol : Terre retournée

- Infrastructures agro-écologiques :

Largeurs avec bande enherbée (5 m) + ruisseau sur une largeur.

Longueur avec bande enherbée le long de la route et l'autre bordant vigne.



Emplacements précis des pièmes :

Pitfalls :

1 = R1P1/2

2 = R4/5P9

3 = R8P16/17

4 = R11/12P24

5 = R15P31/32

6 = R18/19P39

7 = R22P46/47

8 = R25/26P54

9 = R29P61/62

10 = R30/31P64

Piège collant :  
R16P32

- Parcelle Quatre chemins (Cellier des Gorges de l'Ardèche) :

- Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 829 836 m ; Y : 6 367 046 m

- 20 rangs de 109 à 117 plants

- Cépage : Grenache

- Sol : Terre avec des galets

- Infrastructures agro-écologiques :

Largeurs avec bande enherbée (5 m).

Muret avec quelques plantes sur une longueur, l'autre bordant vigne



Emplacements précis des pièges :

Pitfalls :

1 = R1P1/2

2 = R3/4P13

3 = R6P25/26

4 = R8/9P38

5 = R10P50/51

6 = R11/12P63

7 = R13P75/76

8 = R14/15P88

9 = R17P100/101

10 = R19/20P113

Piège collant :

R10P55

## Annexe II : Journal de bord relatant les conditions expérimentales

### 1<sup>ère</sup> semaine (4-5 juillet) :

Parcelles traitées : Beau temps, chaud et sec, vent modéré

- Le Plan 113 : relevés et enlevés le Lundi 3 juillet à 8H (pièges replacés le 4/07 à 16H) : Piège IR1 hors trou et vide / piège IR2 hors trou mais avec insectes / pièges IR4, IR5 et R5 (sec) sans assiette.

Transect dans l'IR8 (enherbé) le 4/07 à 16H30 et dans l'infrastructure écologique le 4/07 à 16H50.

- Chatay 107 : relevés et enlevés le Mardi 4 juillet à 7H45 (pièges replacés le 4/07 à 17H15) : Pièges IR 3 et IR5 et pièges R4 et R5 sans assiette.

Transect dans l'IR4 à 11H25 et dans l'infrastructure écologique à 11H45.

- Chatay 1 : relevés le Mardi 4 juillet à 8H30

Transect dans l'IR2 à 10H35 et dans l'infrastructure écologique à 11H.

- Chatay 2 : relevés le Mardi 4 juillet à 9H15 : Piège R3 sans assiette et hors trou

Transect dans l'IR8 à 10H et dans l'infrastructure écologique à 10H15.

- Ladanielle 122 : relevés le Mardi 4 juillet à 14H : Pièges R1, R3, IR1, IR2 et IR4 sans assiette. R5, IR3 et IR5 vide (hors trou).

Transect dans l'IR11 (enherbé) à 15H et dans l'infrastructure écologique à 15H25.

Parcelles non traitées : Beau temps, chaud et sec, vent modéré

- Vieille vigne: relevés le Mercredi 5 juillet à 7H40 : Pièges R1, R2, R3, R4 et IR3 sans assiette.

Transect dans l'IR6 à 11H55 et dans l'infrastructure écologique à 12H10.

- Accoles: relevés le Mercredi 5 juillet à 8H30 : Pièges R1 et R5 sans assiette et pièges R2, R4 et IR5 vide (hors trou)

Transect dans l'IR4 (enherbé) à 9H20 et dans l'infrastructure écologique à 9H40.

- Madot: relevés le Mercredi 5 juillet à 10H20 : Pièges R1, R2, R3, R4, IR1, IR2, IR3 et IR4 sans assiette. R3 et IR3 avec piége hors trou mais avec quelques insectes.

Transect dans l'IR3 à 11H et dans l'infrastructure écologique à 11H20.

- St Montan 57 : relevés le Mercredi 5 juillet à 13H50 : Pièges R1, IR4 et IR5 vides (hors trou), IR1, IR2 et IR3 secs et sans assiette. Pièges R2, R3, R4 et R5 sans assiette.

Transect dans l'IR4 à 14H50 et dans l'infrastructure écologique à 15H10.

- Bourg St Andéol 7/8 : relevés le Mercredi 5 juillet à 15H45 : Pièges R1, R2 et IR1 sans assiette.

Transect dans l'IR2 à 16H30 et dans l'infrastructure écologique à 15H25.

## 2<sup>ère</sup> semaine (11-12 juillet) :

Parcelles traitées : Temps ensoleillé globalement sauf pour Ladanielle et Le Plan (gris avec éclaircies), peu de vent.

- Le Plan 113 : relevés le Mardi 11 juillet à 10H10 : Pièges IR1, IR2, R3 et R4 hors trou et vide.

Transect dans l'IR2 (enherbé) à 13H40 et dans l'infrastructure écologique (longueur enherbée) à 14H.

- Chatay 107 : relevés le Mardi 11 juillet à 9H05 : Pièges R4 et IR4 sans assiette.

Transect dans l'IR9 à 15H55 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 16H15.

- Chatay 1 : relevés le Mardi 11 juillet à 8H25 : Piège R1 sans assiette.

Transect dans l'IR5 (enherbé) à 15H15 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 15H35.

- Chatay 2 : relevés le Mardi 11 juillet à 7H45 : Pièges IR1, IR2 et IR4 sans assiette.

Transect dans l'IR11 à 14H35 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 14H50.

- Ladanielle 122 : relevés le Mardi 11 juillet à 10H55 : Piège R4 sans assiette. IR2 et IR3 vide (hors trou).

Transect dans l'IR31 (enherbé) à 11H45 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 12H.

Parcelles non traitées : Temps ensoleillé globalement sauf pour Ladanielle et Le Plan (gris avec éclaircies), peu de vent.

- Vieille vigne: relevés le Mercredi 12 juillet à 7H30 : Pièges R3, R4 et IR3 sans assiette.

Transect dans l'IR9 à 9H45 et dans l'infrastructure écologique (longeur) à 10H.

- Accoles: relevés le Mercredi 12 juillet à 10H35 : Pièges R1 sans assiette et pièges R2, R4 et IR4 vide (hors trou)

Transect dans l'IR11(enherbé) à 11H25 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 11H45.

- Madot: relevés le Mercredi 12 juillet à 8H20 : Pièges R1, R3, IR1 et IR3 sans assiette.

Transect dans l'IR8 à 9H et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 9H15.

- St Montan 57 : relevés le Mercredi 12 juillet à 15H15 : Piège IR3 vide (hors trou) et pièges R1, IR1, R2, IR2, R3, IR4 et R5 sans assiette.

Transect dans l'IR15 à 16H et dans l'infrastructure écologique (largeur enherbée) à 16H20.

- Bourg St Andéol 7/8 : relevés le Mercredi 12 juillet à 13H40 : Pièges R1 et IR5 sans assiette.

Transect dans l'IR6 à 14H15 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 14H35.

### 3<sup>ème</sup> semaine (18-19 juillet) :

Parcelles traitées : Beau, chaud avec peu de vent

- Le Plan 113 : Travail du sol ! Relevés le Mardi 18 juillet à 16H30 : Pièges IR1, IR2, IR3, IR4, R5 et IR5 hors trou et vide. R3 sans assiette

Transect dans l'IR 8 (enherbé) à 17H20 et dans l'infrastructure écologique (longueur champ) à 17H35.

- Chatay 107 : relevés le Mardi 18 juillet à 7H45 : Pièges IR1, R3, IR3, R4, IR4, R5 et IR5 sans assiette. IR2 hors trou.

Transect dans l'IR9 à 11H40 et dans l'infrastructure écologique (longeur) à 12H00.

- Chatay 1 : Travail du sol. Relevés le Mardi 18 juillet à 8H30 : Pièges R1, R4 et R5 sans assiette. R2 et R3 remplis de terre.

Transect dans l'IR17 (enherbé) à 11H05 et dans l'infrastructure écologique (longeur tondue) à 11H20.

- Chatay 2 : Travail du sol. Relevés le Mardi 18 juillet à 10H : Pièges R1 et IR1 hors trou.R2, R3, R4 et R5 remplis terre.

Transect dans l'IR9 à 10H25 et dans l'infrastructure écologique (longeur tondue) à 10H45.

- Ladanielle 122 : Relevés le Mardi 18 juillet à 14H20 : Pièges IR1, R3 et IR4 sans assiette. Pièges R1, R2, IR2, IR3 et IR5 vide (hors trou).

Transect dans l'IR12 (enherbé) à 15H30 et dans l'infrastructure écologique (longeur) à 15H50.

Parcelles non traitées : Nuageux avec éclaircies pour SM et B et peu de vent. Beau temps, chaud avec du vent pour VV et Accoles. Beau avec arrivée de nuage et vent fort pour Madot.

- Vieille vigne: relevés le Mercredi 19 juillet à 7H30 : Pièges R2, IR2, IR3, R4 et IR5 sans assiette.

Transect dans l'IR8 à 11H50 et dans l'infrastructure écologique (longeur (haie)) à 12H10.

- Accoles: relevés le Mercredi 19 juillet à 13H55 : Piège R1 vide (hors trou) et pièges R2, R4 et IR4 sans assiette.

Transect dans l'IR4 (enherbé) à 16H20 et dans l'infrastructure écologique (longeur) à 16H40.

- Madot: relevés le Mercredi 19 juillet à 14H55 : Piège IR3 hors trou. Pièges R1, R2, IR2, R3 R4 et R5 sans assiette.

Transect dans l'IR6 à 15H30 et dans l'infrastructure écologique (longueur) à 15H45.

- St Montan 57 : Travail du sol. Relevés le Mercredi 19 juillet à 8H30 : Pièges IR2, R3, IR3 et IR5 vide (hors trou) et pièges R1, IR1, R2, R4, IR4 et R5 sans assiette.

Transect dans l'IR2 à 9H15 et dans l'infrastructure écologique (largeur boisée) à 9H35.

- Bourg St Andéol 7/8 : relevés le Mercredi 19 juillet à 10H15 : Pièges R1 et IR2 sans assiette. Pièges R2 et R5 hors trou.

Transect dans l'IR10 à 10H50 et dans l'infrastructure écologique (longeur) à 11H10.

## 4<sup>ème</sup> semaine (25-26 juillet) :

Parcelles traitées : Beau avec passages nuageux, bon et vent pour Chatay 107 et Le Plan, gris, frais et vent pour les autres (bon pour Ladanielle)

- Chatay 107 : Travail du sol. Relevés le Mardi 25 juillet à 9H : Pièges IR1, IR3 et IR4 hors trou. Pièges IR2 et IR5 remplis de terre. Piège R4 sans assiette.  
Transect dans l'IR16 à 9H55 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 10H10.

- Chatay 1 : Relevés le Mardi 25 juillet à 8H25.  
Transect dans l'IR5 (enherbé) à 10H30 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 10H50.

- Chatay 2 : Relevés le Mardi 25 juillet à 7H45 : Pièges R1, IR1, R5 et IR5 sans assiette.  
Transect dans l'IR11 à 11H15 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 11H30.

- Le Plan 113 : Relevés le Mardi 25 juillet à 14H : Piège IR1 hors trou et vide. R4 sans assiette.  
Transect dans l'IR 14 (enherbé) à 14H35 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 14H50.

- Ladanielle 122 : Relevés le Mardi 25 juillet à 16H10 : Pièges IR1, IR2 et R4 hors trou.  
Pièges R1, IR3, IR4 et IR5 sans assiette.  
Transect dans l'IR12 (enherbé) à 15H30 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 15H50.

Parcelles non traitées : Beau avec des passages nuageux, bon le matin et chaud l'après-midi et vent toute la journée.

- Vieille vigne : relevés le Mercredi 26 juillet à 7H50 : Pièges R3 et IR3 sans assiette.  
Transect dans l'IR6 à 10H40 et dans l'infrastructure écologique (longeur (sans haie)) à 11H.

- Accoles : relevés le Mercredi 26 juillet à 9H15 : Pièges R1, IR3 et IR5 vide (hors trou).  
Transect dans l'IR11 (enherbé) à 9H40 et dans l'infrastructure écologique (largeur forêt) à 10H.

- Madot : relevés le Mercredi 26 juillet à 8H30 : Pièges R1 et R3 sans assiette.  
Transect dans l'IR4 à 11H30 et dans l'infrastructure écologique (largueur) à 11H55.

- St Montan 57 : relevés le Mercredi 26 juillet à 815H10 : Pièges R1, IR2, R3, IR3, R4, IR4, R5 et IR5 sans assiette.  
Transect dans l'IR3 à 15H30 et dans l'infrastructure écologique (largeur boisée) à 15H50.

- Bourg St Andéol 7/8 : relevés le Mercredi 26 juillet à 13H45 : Piège IR5 sans assiette.  
Transect dans l'IR5 à 14H10 et dans l'infrastructure écologique (largeur forêt) à 14H30.

## 5<sup>ème</sup> semaine (1 août) :

Parcelles traitées : Beau avec un léger voile nuageux, très chaud et peu de vent pour Le Plan. Beau, très chaud et vent pour les parcelles de Chatay.

- Chatay 107 : relevés le Mardi 1 août à 8H05 : Pièges R1, IR2, IR4 et IR5 sans assiette. Transect dans l'IR3 à 10H30 et dans l'infrastructure écologique (longueur) à 10H45.

- Chatay 1 : Relevés le Mardi 1 août à 8H25.

Transect dans l'IR15 (enherbé) à 11H10 et dans l'infrastructure écologique (longueur enherbée) à 11H25.

- Le Plan 113 : Relevés le Mardi 1 août à 9H10 : Piège IR5 hors trou et vide. Pièges IR1 et IR3 sans assiette.

Transect dans l'IR 14 (enherbé) à 9H35 et dans l'infrastructure écologique (longeur enherbée) à 9H55.

## Parcelles en conventionnel

**1<sup>er</sup> prélèvement (24 juillet)** : Beau avec passages nuageux (pluies en début d'après-midi), frais et vent.

- Chatay (Conventionnel) : Transect dans l'IR2 à 14H25 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 14H40.

- Quatre-chemins (Conventionnel) : Transect dans l'IR12 (enherbé) à 15H10 et dans l'infrastructure écologique (largeur faiblement enherbée) à 15H30.

**2<sup>nd</sup> prélèvement (28 juillet)** : Beau, chaud, vent faible à Quatre-chemins et moyen à Chatay.

- Chatay (Conventionnel) : relevés le Vendredi 28 juillet à 10H45 : Piège IR2 sans assiette. Pièges R3, IR3, IR4, R5 et IR5 hors trou.

Transect dans l'IR17 à 11H30 et dans l'infrastructure écologique (longueur bord route) à 11H50.

- Quatre-chemins (Conventionnel) : relevés le Vendredi 28 juillet à 9H20 : Piège IR5 sans assiette. Pièges R3 et R4 hors trou mais remplis quand même.

Transect dans l'IR1 à 10H05 et dans l'infrastructure écologique (longueur muret) à 10H20.

**3<sup>ème</sup> prélèvement (3 pour les papillons et 4 août pour pitfalls) :** Beau, très chaud et sans vent à Quatre-chemins et à Chatay.

- Chatay (Conventionnel) : relevés le Vendredi 4 août à 8H30 : Pièges R2 et IR5 sans assiette, pièges IR2, R3, IR3, IR4 et R5 hors trou (vide).

Transect dans l'IR16 à 10H25 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 10H40 (3/08).

- Quatre-chemins (Conventionnel) : relevés le Vendredi 4 août à 9H : Pièges R1, IR1, R3, IR3 et R4 sans assiette.

Transect dans l'IR8 à 11H05 et dans l'infrastructure écologique (largeur) à 11H25 (3/08).

Annexe III : Listing des espèces retrouvées sur les différentes communes prospectées lors de l'inventaire de l'été 2017

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille
<b>Amphibien</b>		
Crapaud accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Alytidae
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	Bufonidae
Grenouilles vertes	<i>Pelophylax sp</i>	Ranidae
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Salamandridae
<b>Reptiles</b>		
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	Anguidae
Seps strié	<i>Chalcides chalcides</i>	Scincidae
Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	Lacertidae
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Lamprophiidae
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Lacertidae
Couleuvre à échelon	<i>Rhinechis scalaris</i>	Colubridae
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	Phyllodactylidae
<b>Araignées</b>		
Araignée 1	<i>Araneae 1</i>	
Argiope frelon	<i>Argiope bruennichi</i>	Araneidae
Thomise hirsute	<i>Heriaeus hirtus</i>	Thomisidae
Lycose	<i>Hogna sp.</i>	Lycosidae
Thomise rayée	<i>Runcinia grammica</i>	Thomisidae
Salticide 1	<i>Salticidae 1</i>	Salticidae
Salticide 2	<i>Salticidae 2</i>	Salticidae
Theridiidae 1	<i>Theridiidae 1</i>	Theridiidae
Thomise enflée	<i>Thomisus onustus</i>	Thomisidae
Xysticus 1	<i>Xysticus 1</i>	Thomisidae
<b>Insectes</b>		
<b>Coléoptères</b>		
Grand capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Cerambycidae
Coccinelle à sept points	<i>Coccinela septempunctata</i>	Coccinellidae
Coccinelle asiatique	<i>Harmonia axyridis</i>	Coccinellidae
Coccinelle des friches	<i>Hippodamia variegata</i>	Coccinellidae
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Lucanidae
Staphylin odorant	<i>Ocyphus olens</i>	Staphylinidae
Scymnus frontalis	<i>Scymnus frontalis</i>	Coccinellidae
Scymnus rubromaculatus	<i>Scymnus rubromaculatus</i>	Coccinellidae
Grand crache-sang	<i>Timarcha tenebricosa</i>	Chrysomelidae
<b>Dictyoptères</b>		
Mante décolorée	<i>Ameles decolor</i>	Mantidae
Diablotin	<i>Empusa pennata</i>	Mantidae
Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i>	Mantidae

Diptères		
Syrphe ceinturé	<i>Episyrphus balteus</i>	Syrphidae
Syrphe des corolles	<i>Eupeodes corollae</i>	Syrphidae
Eristale des fleurs	<i>Myathropa florea</i>	Syrphidae
Paragus quadrifasciatus	<i>Paragus quadrifasciatus</i>	Syrphidae
Sphaerophoria ruepellii	<i>Sphaerophoria ruepellii</i>	Syrphidae
Syrphe porte-plume	<i>Sphaerophoria scripta</i>	Syrphidae
Volucelle zonée	<i>Vollucela zonaria</i>	Syrphidae
Syrphe 1	<i>Syrphidae 1</i>	Syrphidae
Hémiptères		
Cicadelle verte	<i>Cicadella viridis</i>	Cicadellidae
Cicadelle de la flavescence dorée	<i>Scaphoideus titanus</i>	Cicadellidae
Lépidoptères		
Sphinx du lisuron	<i>Agrius convolvuli</i>	Sphingidae
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	Nymphalidae
Mercure	<i>Arethusan arethusa</i>	Nymphalidae
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	Lycaenidae
Silène	<i>Brintesia circe</i>	Nymphalidae
Brun des pélargoniums	<i>Cacyreus marshalli</i>	Lycaenidae
Hespérie de l'alcée	<i>Carcharodus alceaee</i>	Hesperiidae
Noctuelle sp.	<i>Catocala sp.</i>	Noctuidae
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	Lycaenidae
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Nymphalidae
Fluoré	<i>Colias alfacariensis</i>	Pieridae
Souci	<i>Colias crocea</i>	Pieridae
Pyrale du buis	<i>Cydalima perspectalis</i>	Crambidae
Sphinx de la vigne	<i>Deilephila elpenor</i>	Sphingidae
Ecaillé chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Erebidae
Citron de Provence	<i>Gonepteryx cleopatra</i>	Pieridae
	<i>Heterocera 1</i>	
	<i>Heterocera 2</i>	
	<i>Heterocera 3</i>	
	<i>Heterocera 4</i>	
Sylvandre	<i>Hipparchia fagi</i>	Nymphalidae
Chevron blanc	<i>Hipparchia fidia</i>	Nymphalidae
Faune	<i>Hipparchia statilinus</i>	Nymphalidae
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	Papilionidae
Petit nacré	<i>Issoria lathonia</i>	Nymphalidae
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i>	Lycaenidae
Bombyx du chêne	<i>Lasiocampa quercus</i>	Lasiocampidae
Mégère/Satyre	<i>Lasiommata megera</i>	Nymphalidae
Piéride de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	Pieridae
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>	Nymphalidae
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	Lycaenidae

Bombyx disparate	<i>Lymantria dispar</i>	Lymantridae
Moro-Sphinx	<i>Macroglossum stellatarum</i>	Sphingidae
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	Nymphalidae
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	Nymphalidae
Mélétee des mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>	Nymphalidae
Mélétee du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	Nymphalidae
Mélétee orangée	<i>Melitaea didyma</i>	Nymphalidae
Mélétee des centaurées	<i>Melitaea phoebe</i>	Nymphalidae
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	Nymphalidae
Thècle du chêne	<i>Neozyzephyrus quercus</i>	Lycaenidae
Grande tortue	<i>Nymphalis polychloros</i>	Nymphalidae
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	Papilionidae
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	Nymphalidae
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	Lycaenidae
Azuré de Chapman	<i>Polyommatus thersites</i>	Lycaenidae
Marbré de vert	<i>Pontia daplidice</i>	Pieridae
Piéride du chou	<i>Pieris brassicae</i>	Pieridae
Piéride de l'ibéride	<i>Pieris mannii</i>	Pieridae
Piéride du navet	<i>Pieris napi</i>	Pieridae
Piéride de la rave	<i>Pieris rapae</i>	Pieridae
Hespérie faux-tacheté	<i>Pyrgus malvoides</i>	Hesperiidae
Hespérie de la malope	<i>Pyrgus onopordi</i>	Hesperiidae
Amaryllis de Vallantin	<i>Pyronia cecilia</i>	Nymphalidae
Thècle du kermès	<i>Satyrium esculi</i>	Lycaenidae
Thècle de l'yeuse	<i>Satyrium ilicis</i>	Lycaenidae
Belle Dame	<i>Vanessa cardui</i>	Nymphalidae
Zygène des garrigues	<i>Zygaena erythrus</i>	Zygaenidae
Zygène d'Occitanie	<i>Zygaena occitanica</i>	Zygaenidae
<b>Odonates</b>		
Caloptéryx hémorroïdal	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	Calopterygidae
Crocothémis écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>	Libellulidae
Onychogomphe à pinces	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphidae
Orthétrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i>	Libellulidae
Orthétrum bleuissant	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Libellulidae
Agtron blanchâtre	<i>Platycnemis latipes</i>	Platycnemididae
Sympétrum de Fonscolombe	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Libellulidae
Trithémis annelé	<i>Trithemis annulata</i>	Libellulidae
<b>Orthoptères</b>		
Truxale occitane	<i>Acrida ungarica</i>	Acrididae
Oedipode occidentale	<i>Acrotylus fischeri</i>	Acrididae
Aïlope élancée	<i>Aiolopus puissanti</i>	Acrididae
Aïlope automnale	<i>Aiolopus strepens</i>	Acrididae
Criquet égyptien	<i>Anacridium aegyptium</i>	Acrididae
Barbitiste des bois	<i>Barbitistes serricauda</i>	Tettigoniidae
Caloptène de Barbarie	<i>Calliptamus barbarus</i>	Acrididae

Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus</i>	Acrididae
Criquet duettiste	<i>Chortippus brunneus</i>	Acrididae
Criquet des pins	<i>Chortippus vagans</i>	Acrididae
Dectique à front blanc	<i>Decticus albifrons</i>	Tettigoniidae
Criquet de Jago	<i>Dociostaurus jagoi</i>	Acrididae
Criquet des chaumes	<i>Dociostaurus genei</i>	Acrididae
Ephippigère des vignes	<i>Ephippiger diurnus</i>	Tettigoniidae
Criquet des bromes	<i>Euchortippus declivus</i>	Acrididae
Criquet blaflard	<i>Euchortippus elegantulus</i>	Acrididae
Grillon bordelais	<i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>	Gryllidae
Grillon des bastides	<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	Phalangopsidae
Grillon des champs	<i>Gryllus campestris</i>	Gryllidae
Criquet cendré	<i>Locusta cinerascens</i>	Acrididae
Grillon noirâtre	<i>Melanogryllus desertus</i>	Gryllidae
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris</i>	Trigonidiidae
Oedipode soufrée	<i>Oedaleus decorus</i>	Acrididae
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulescens</i>	Acrididae
Oedipode rouge	<i>Oedipoda germanica</i>	Acrididae
Criquet pansu	<i>Pezotettix giornae</i>	Acrididae
Phanéroptère méridional	<i>Phaneroptera nana</i>	Tettigoniidae
Decticelle rudérale	<i>Platycleis affinis</i>	Tettigoniidae
Decticelle chagrinée	<i>Platycleis albopunctata</i>	Tettigoniidae
Decticelle intermédiaire	<i>Platycleis intermedia</i>	Tettigoniidae
Magicienne dentelée	<i>Saga pedo</i>	Tettigoniidae
Decticelle carroyée	<i>Tessellana tessellata</i>	Tettigoniidae
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	Tettigoniidae
Phanéroptère liliacé	<i>Tylopsis lilifolia</i>	Tettigoniidae
Yersinelle frêle	<i>Yersinella raymondii</i>	Tettigoniidae
Neuroptères		
Chrysope verte	<i>Chrysoperla carnea</i>	Chrysopidae