



Rapport de stage professionnalisant

Mise en place d'un Atlas de Biodiversité Communale.



Adrien Castro Torres

Master 1 : Biodiversité, Ecologie et Evolution

Années 2020 – 2021

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Mme Magali Gerino qui a œuvré à la mise en place de ce stage et qui m'a aidé tout au long de ce dernier.

Je tiens également à remercier Mr Erick Campan, mon tuteur de stage, qui m'a conseillé et qui m'a également apporté son expertise pour mettre en place un protocole d'inventaire et qui m'a aidé lors des identifications.

Mes remerciements à Mme Martine Julien et Mr Jean-Claude Pasquet qui ont été mes encadrants au niveau de la mairie d'Odars lors de ce stage. Ils m'ont notamment permis de me familiariser avec les territoires de la commune et de prendre part à la mise en place d'une journée dédiée à la nature et l'environnement qui se déroulera en septembre à Odars.

Je tiens à remercier Mr Eard qui m'a permis de réaliser cet inventaire sur la bande enherbée de ces parcelles agricoles.

Enfin je remercie Mme Régine Saur, Mr Sylvain Lamothe et Mr Frédéric Azemar qui m'ont permis d'avoir accès au Laboratoire d'écologie fonctionnelle et environnement, plus particulièrement à la salle de microscopie, ainsi que de m'avoir prêté l'équipement nécessaire à l'identification des insectes capturés.

Sommaire

I - Introduction	page 3
II - Cadre du stage	page 4
1. Structure d'accueil	page 4
2. Atlas de biodiversité communale.....	page 4
III - Trame Verte et Bleue.....	page 5
1. Introduction	page 5
2. Représentation graphique	page 5
IV - Inventaire des pollinisateurs.....	page 8
1. Introduction	page 8
2. Zone d'étude	page 9
3. Protocole d'échantillonnage	page 11
4. Identifications.....	page 11
V - Conclusion	page 14
Bibliographie.....	page 16
Annexe 1 : Webographie	page 17
Annexe 2 : Cartes	page 18
Annexe 3 : Données sur l'inventaire des pollinisateurs	page 20
Annexe 4 : Exemple de protocole d'identification	page 23

I - Introduction

Odars est une commune présente dans la région Occitanie, dans le département de Haute-Garonne. Cette commune fait partie de la communauté d'agglomération du Sicoval qui regroupe 36 communes du Sud-Est toulousain. Le Sicoval, et plus particulièrement la commune d'Odars sont reconnus comme « Territoires engagés pour la nature » (TEN) en Occitanie. Au niveau de la commune, de nombreuses actions sont mises en place en faveur de la biodiversité comme la mise en place de haies sur les chemins et territoires communaux, l'extinction des éclairages publics et la mise en place de nichoirs pour les oiseaux et les chauves-souris. L'Office français pour la biodiversité (OFB) lance régulièrement des appels à projet pour les communes qui seraient intéressées par la réalisation d'un Atlas de Biodiversité Communale (ABC). Par l'intermédiaire du Sicoval, la commune de Ramonville Saint-Agne sera la première commune de cette communauté d'agglomération à réaliser un ABC sur son territoire avec l'aide de bureaux d'études et d'associations naturalistes. La commune d'Odars a également été retenue par le Sicoval pour répondre favorablement à cet appel à projet, le but étant pour le Sicoval, la réalisation finale d'un Atlas de biodiversité inter-communale (ABiC) regroupant les connaissances et les données de toutes les communes intégrées dans cette communauté de communes. Le but d'un Atlas de Biodiversité Communale est de faire un état des lieux concernant la faune, la flore et les milieux naturels présents au niveau de la commune pour pouvoir y définir des enjeux de protection et de conservation applicables à long terme. Concernant l'ABiC, un des objectifs est de redéfinir, à terme, le PLU intercommunal, en y intégrant les exigences relatives à la protection de l'environnement.

Les objectifs de mon stage sont définis de manière à fonctionner comme un préambule à cet ABC. Ainsi, un état des lieux des différents habitats, est une source de données essentielle pour la mise en œuvre de futurs projets de conservation visant notamment des espèces animales ou végétales. Dans ce but, la réalisation d'une cartographie des Trames vertes et bleues, au niveau de la commune, a été mise en place. Ces trames sont des corridors qui doivent être utilisables par les espèces pour pouvoir rejoindre des réservoirs de biodiversité qui ont été, eux aussi, identifiés. L'urbanisation étant l'un des aspects les plus importants accompagnant la croissance démographique humaine, la réalisation ou la conservation de Trames Verte et Bleue est un outil permettant de pérenniser le passage de la faune et de la flore, d'un habitat naturel à un autre, avec comme objectif à long terme : éviter-réduire-compenser l'urbanisation et l'artificialisation des sols dans les zones définies comme des corridors ou des réservoirs de biodiversité.

Dans un second temps, l'analyse cartographique réalisée permet de définir des zones d'intérêts en termes de trames qui les traversent. C'est notamment le cas au nord de la commune près du cours d'eau : la Marcaissonne, où il a été réalisé un inventaire consacré aux

pollinisateurs, plus particulièrement sur les hyménoptères et les lépidoptères. Les pollinisateurs représentent un intérêt écologique par les services écosystémiques rendus mais également un intérêt culturel car c'est l'un des groupes d'insectes les plus connus et appréciés du grand public.

Ce dernier point permet de mettre en exergue la valeur des pollinisateurs sur la sensibilisation des acteurs et des citoyens de la commune pour la préservation de la biodiversité d'Odars. L'intérêt, la diversité et la conservation des pollinisateurs est un sujet qui sera abordé le 12 septembre 2021 lors d'une journée consacrée à l'environnement, organisée par la commune. Lors de cette journée un stand sera consacré à la sensibilisation du public, notamment sur les pollinisateurs.

II – Cadre du stage

1 – Structure d'accueil

Odars est une commune de plus de 900 habitants, située dans le sud-ouest de la France. La commune fait partie de la communauté d'agglomération du Sicoval et, à une échelle intercommunale et plus locale, le Sicoval et Odars œuvrent pour l'environnement. Ainsi des démarches telles que « zero phyto » ou l'utilisation de « gaz vert » ont été mises en place. Dans la commune, on retrouve également, l'association « Echo-Papillon » qui réalise des actions de sensibilisation, de plantation de haies et de pose de nichoirs. Ces actions ont notamment valu à la commune d'être reconnue comme « Territoire engagée pour la nature », c'est une reconnaissance définie par l'agence régionale pour la biodiversité en Occitanie. De plus la commune possède le label « APICité », c'est un label national reconnu qui a pour but de montrer l'engagement de la commune pour la préservation des pollinisateurs domestiques ou sauvages et de leur environnement. Ce label a été appliqué notamment par le fait que plusieurs apiculteurs sont présents à Odars.

2 – Atlas de biodiversité communale

Depuis 2010 le programme Atlas de Biodiversité Communale (ABC) est mis en vigueur en France et s'applique aux communes qui désirent améliorer leurs connaissances sur la biodiversité qui les entourent. La commune d'Odars peut espérer voir la réalisation de ce programme dans les prochaines années suite à une réponse favorable à un appel à projet lancé par l'Office Français pour la biodiversité (OFB). Cet état des lieux de la biodiversité servira ensuite de référence concernant les enjeux écologiques présents au niveau de la commune et sera pris en compte lors des futurs projets d'aménagement du territoire. Un ABC réalisé est ensuite rendu public, cela permet aux acteurs et également aux citoyens de la commune de mieux connaître la faune et la flore du territoire et cela permet aussi une sensibilisation, une implication du grand public pour agir localement au niveau des espaces

publics et privés de la commune. Ainsi, par la suite, des données opportunistes expertes ou amateurs pourront être réalisées par les acteurs locaux pour compléter ou suivre les données récoltées lors de cet ABC.

III – Trame Verte et Bleue

1 – Introduction

La Trame Verte et Bleue (TVB) est un programme défini en 2007 lors du Grenelle de l'Environnement qui vise à tracer à différentes échelles du territoire français, des corridors biologiques empruntés par les espèces de la faune et de la flore. Le but de ces corridors est de joindre différents réservoirs de biodiversité qui sont des zones qui, par définition, regroupent un grand nombre d'espèces, et possèdent donc une richesse spécifique importante. Ce projet a notamment été créé pour pallier l'effondrement de la biodiversité et plus particulièrement à une des principales causes, la fragmentation des milieux. Cette fragmentation est une des principales causes de l'effondrement de la biodiversité car elle empêche de nombreuses espèces de réaliser des déplacements nécessaires pour leurs besoins vitaux, au cours de leur cycle de vie. En effet, des espèces comme les amphibiens sont vulnérables à cette fragmentation des milieux car ils ont besoins d'une diversité en milieux aquatiques et terrestres pour se développer, se reproduire et se nourrir (Picard et al., 2013). Cet exemple est transposable pour la faune en général. Pour la flore, ces corridors sont également importants pour la dispersion, notamment par zoochorie, et ensuite l'implantation des individus dans un milieu favorable. La Trame Verte et Bleue a pour ambition de concilier la préservation de la biodiversité et les activités humaines, en améliorant le fonctionnement écologique du territoire. Elle vise notamment, à travers son intégration dans les projets d'aménagement, à maintenir les espaces naturels (Collectif., 2017).

2 - Représentation cartographique

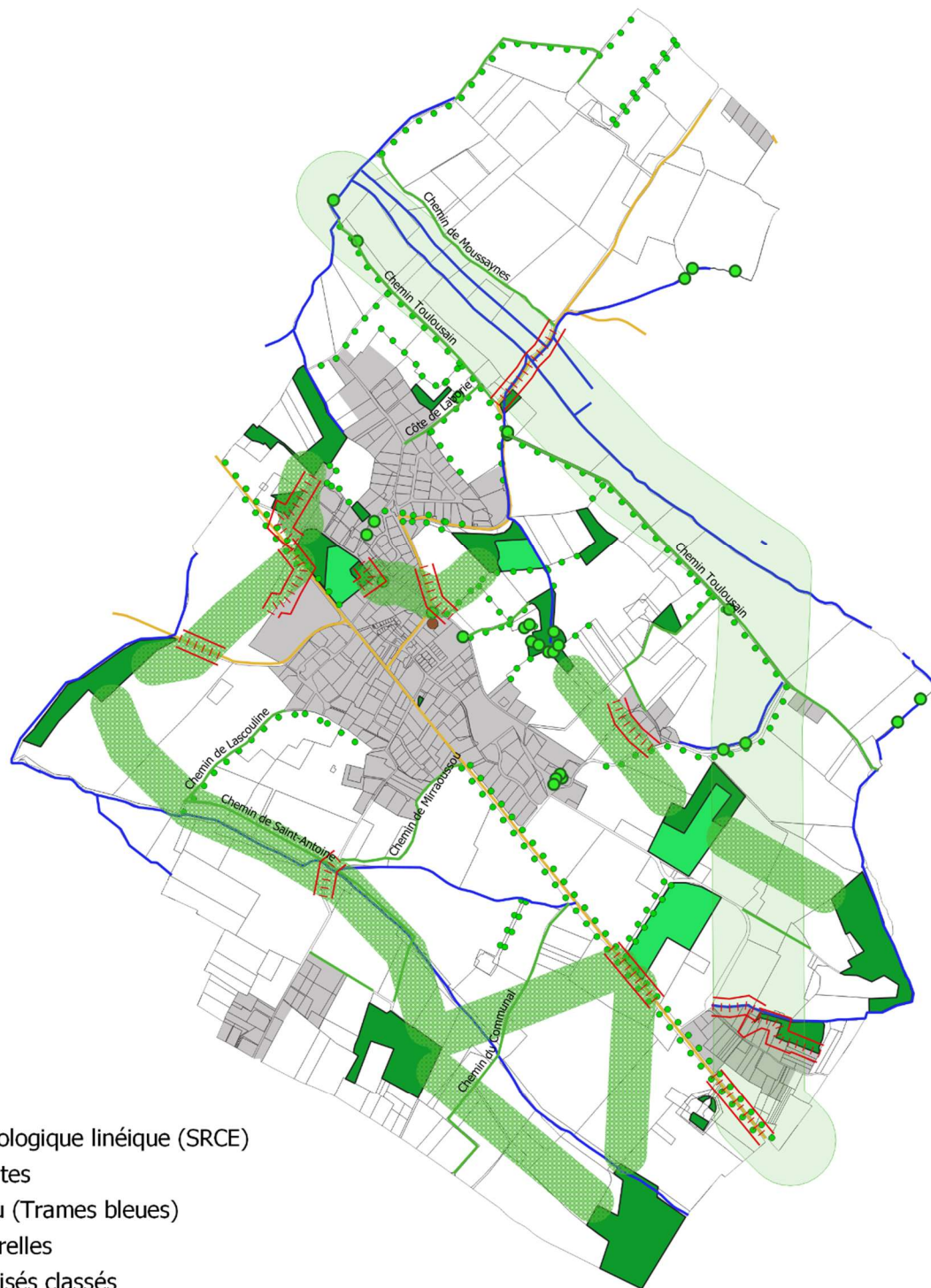
En ce qui concerne la commune d'Odars, le but est d'intégrer cette Trame Verte et Bleue en prenant comme base le Plan Local d'Urbanisme (PLU) (Annexe 2). Dans un premier temps, la cartographie des Trames Bleues a été réalisée à l'aide d'un logiciel de Système d'Information Géographique (SIG), le logiciel QGIS (Carte1). Au niveau de la commune d'Odars les deux cours d'eau principaux sont la Marcaissonne et le Saint-Antoine qui sont en partie représentés dans le PLU, qui a été finalisé en 2018. Ces deux cours d'eau sont également classés comme des cours d'eau linéique à préserver selon le schéma régional de cohérence écologique (SRCE-MP) de l'ancienne région Midi-Pyrénées. Ces premières représentations ont ensuite été complétées par un nouveau travail de cartographie réalisé par la chambre d'agriculture de Haute-Garonne et par les services de l'Etat où les représentations des cours d'eau ont été mises à jour en décembre 2020. Ces nouvelles représentations de cours d'eau suivent la

définition d'un cours d'eau qui est décrit selon trois critères : un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source, présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année (article L215-7-1 du code l'Environnement).

Dans un second temps, le traçage des Trames Vertes a été réalisé. Pour ce faire il a fallu identifier les réservoirs de biodiversité ainsi que les corridors existants ou possiblement empruntables. Les réservoirs de biodiversité sélectionnés sont les zones naturelles et forestières et les espaces boisés classés que l'on retrouve déjà représentés sur le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune. Une recherche complémentaire sur le site Picto Occitanie n'a pas permis de trouver de zones Natura 2000, ni de Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), ni de plan national d'action (PNA) qui aurait pu être compris dans le territoire de la commune. Ensuite, pour les corridors écologiques, une première action a été de représenter au niveau de la cartographie des Trames Verte et Bleue, les chemins ruraux et les voies communales qui ont l'avantages d'être des domaines publics et donc d'être plus efficacement utilisables dans d'éventuelles futures mesures favorables aux Trames Vertes, comme notamment la pose de nichoirs ou la replantation de haies. En disposant de l'aide de la mairie, il a été possible d'avoir accès au statut juridique des voies d'Odars, édité en février 2019, document sur lequel sont cartographiés 10,1 km de chemins ruraux et 10,9 km de voies communales.

Les Trames Vertes représentées dans la cartographie représentent le chemin le plus direct qu'un animal emprunterait pour rallier une zone lui permettant d'assouvir des besoins nécessaires à une fonction vitale. Ces trames sont pour la plupart théoriques car elles ne peuvent pas toujours être empruntées à cause de différentes interruptions, représentées avec un symbologie de couleur rouge, elles se situent notamment au niveau de la route départementale D2 (31) et au niveau des différentes zones urbaines. Cette représentation cartographique a pour but d'identifier les principaux enjeux d'aménagement du territoire, qui à long terme, permettront à la faune de se déplacer efficacement, en ne subissant que des perturbations mineures dues à la fragmentation des milieux.

Ensuite, le site Picto Occitanie a permis de mettre en avant le fait qu'Odars est traversé par un corridor écologique linéique classé selon le SRCE-MP comme « milieu de plaine à remettre en bon état ». La cohérence de cette trame à l'échelle locale est discutable car les enjeux sont différents à une échelle régionale et à une échelle communale. Cependant, cette cartographie doit être prise en compte, déclinées et précisées à l'échelle locale où les collectivités ont un rôle majeur à jouer (Bertaïna et al., 2012). Ainsi, la première partie du corridor écologique du SRCE est pertinente, car l'on y retrouve un cours d'eau, une ripisylve et des haies. Ce corridor donc en parti être pris en compte comme une Trame Verte et Bleue à l'échelle locale.



Légende:

- Corridor écologique linéique (SRCE)
- Trames vertes
- Cours d'eau (Trames bleues)
- Zones naturelles
- Espaces boisés classés
- Espaces boisés classés linéaires
- Arbres remarquables
- Interruptions aux trames vertes
- Chemins ruraux
- Voie communales
- Mairie
- Cadastre Odars
- Zones urbaines
- Routes départementales

0 250 500 m



Carte 1 : Trame Verte et Bleue dans le Plan local d'urbanisme d'Odars.

La réalisation de cette carte a par la suite été utile à la pose de plusieurs nichoirs à oiseaux dans la commune, avec l'appui des membres de l'association Echo Papillon.

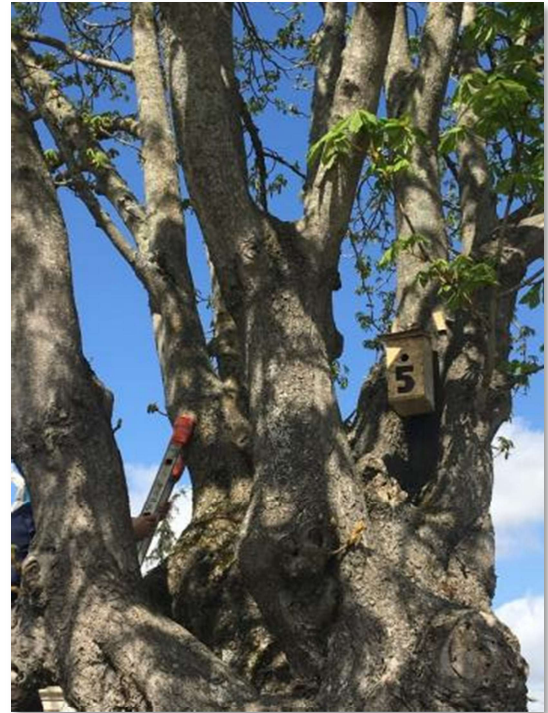


Photo 1 et 2 : Pose de nichoirs par l'association Echo Papillon (©Magali Gerino)

IV – Inventaire des pollinisateurs

1 - Introduction

Tout d'abord, dans le cadre du futur Atlas de Biodiversité qui pourra être réalisé pour la commune d'Odars, il a été décidé de réaliser un inventaire faunistique qui servira de préambule aux futurs inventaires qui seront réalisés. De par mon intérêt pour l'entomologie et le fait que les données sur l'entomofaune déjà récoltées étaient très peu nombreuses, alors que les insectes représentent environ 60% de la biodiversité pour l'ensemble des espèces (Lupoli, 2012), l'idée de réaliser un inventaire se concentrant sur les insectes a donc été soumise et acceptée par les représentants de la mairie d'Odars. La période du stage étant comprise entre janvier et mai, les possibilités étaient restreintes pour cet inventaire car les insectes sont en activité pour la plupart lorsque les températures leur permettent d'assurer leurs fonctions biologiques vitales telles que la croissance, la locomotion ou la reproduction (Deutsch et al., 2008). L'inventaire réalisé se concentrait donc sur des hexapodes dont le cycle de vie comprend pour la majorité, la phase de sortie des adultes qui a lieu au printemps.

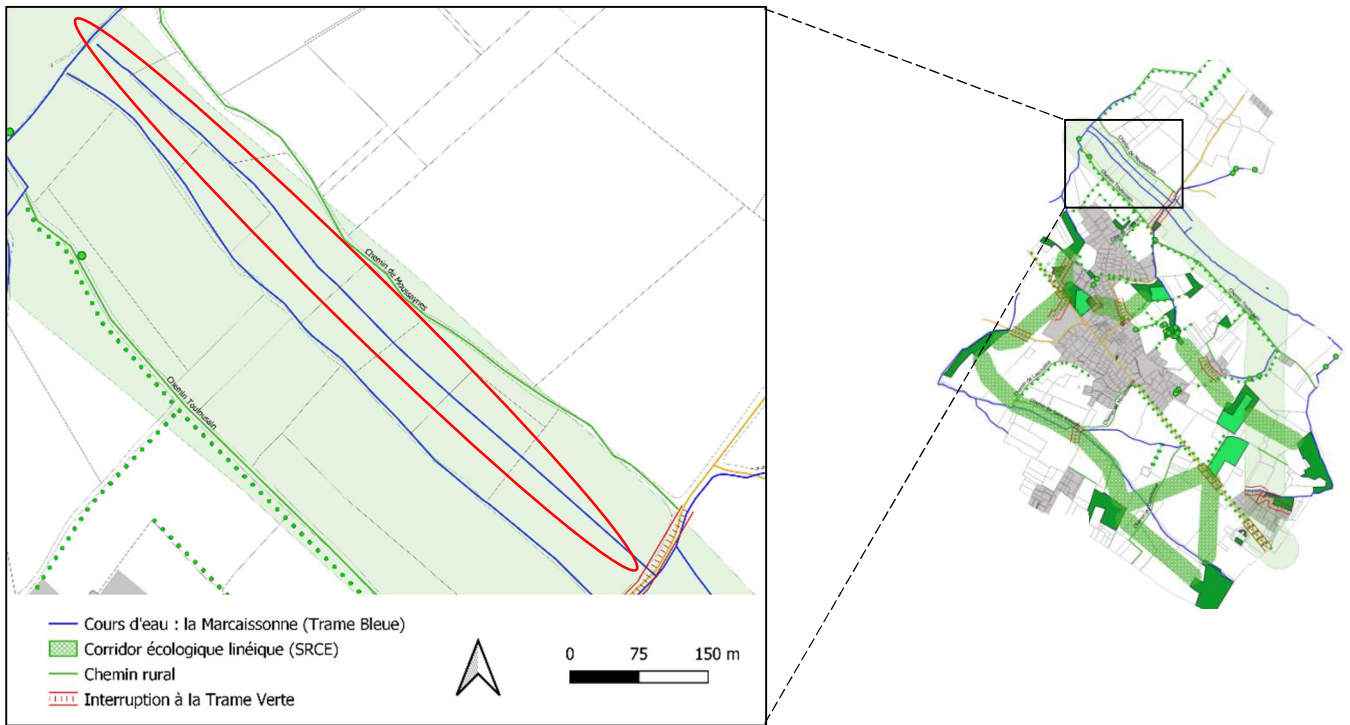
Sur cette courte période, il a donc été choisi de réaliser un inventaire des Hyménoptères et plus particulièrement de ceux qui jouent le rôle de pollinisateurs. En effet, la pollinisation est un service écosystémique qui permet aux hommes d'économiser plus d'une centaine de milliards de dollars par an (Costanza et al., 1997) et qui est essentiel pour l'agriculture notamment. De plus, les pollinisateurs sauvages sont plus spécifiques à certaines espèces de plantes alors que les abeilles domestiques (*Apis mellifera*) qui sont plus généralistes. De ce fait, les pollinisateurs sauvages sont essentiels à la biodiversité floristique et sont souvent plus efficaces que les abeilles domestiques pour la pollinisation (Bailey, 2011).

Pour compléter l'inventaire des hyménoptères, tout en gardant les pollinisateurs comme fil conducteur, des données opportunistes concernant les lépidoptères ont également été récoltées. Au contraire de certaines abeilles qui ont des soies et des corbeilles de récolte au niveau des pattes pour transporter les grains de pollen plus efficacement et en grand nombre, les lépidoptères sont moins importants en terme purement quantitatif pour le nombre de grains de pollen transportés, mais ils sont essentiels pour une pollinisation des espèces végétales sur une plus grande répartition géographique. Pour un grand nombre d'espèces, ce sont des pollinisateurs longue distance (Courtney et al., 1982). Cette donnée est d'autant plus importante que la majorité des espèces d'abeilles sauvages ont un rayon de butinage restreint, allant de 100 à 300 mètres pour de petites espèces et de 400 à 800 mètres pour de grosses espèces (Gadoum, 2014).

L'inventaire réalisé a dans un premier temps pour but de faire un état des lieux de la diversité de pollinisateurs présents au niveau de la commune, pour ce faire, cet inventaire prend en compte la richesse spécifique.

2 – Zone d'étude

Tout d'abord, pour réaliser cet inventaire il a fallu définir une zone d'étude qui devait avoir un intérêt écologique tout en étant assez restreinte pour pouvoir être parcourue par un seul expérimentateur. La zone d'étude choisie se situe au nord de la commune, elle parcourt environ 830 mètres et elle représente de multiples intérêts écologiques. En effet, elle comporte une bande enherbée continue qui se situe le long de plusieurs parcelles agricoles, un cours d'eau appelé la Marcaissonne, et un corridor écologique linéique défini par le Schéma régional de cohérence écologique de l'ancienne région Midi-Pyrénées (SRCE-MP). Cet inventaire a été réalisé en accord avec Mr Eard, qui est le propriétaire des parcelles agricoles dont fait partie la bande enherbée d'intérêt. Conscient de la fragilité de ces écosystèmes, Mr Eard n'utilise pas de pesticides ni d'insecticides depuis plus de 10 ans sur les parcelles parcourues au cours de l'inventaire.



Carte 2 : Localisation de la zone d'étude pour l'inventaire des pollinisateurs.

Cette zone d'intérêt présente donc des trames vertes et bleues qui sont des entités théoriques, mais sur le terrain il est possible d'observer les différentes essences végétales formant donc une ripisylve et plusieurs haies, le long de la Marcaissonne et de la bande enherbée. La diversité des essences présentes ainsi que la diversité en plantes hôtes sont des données importantes à prendre en compte initialement, avant la réalisation d'un inventaire d'insectes pollinisateurs. Ainsi, des espèces comme le frêne commun, les saules, ou encore le chêne pédonculé, sont des espèces caractéristiques de la ripisylve (Collette et al., 2018).



Photo 3 : Zone d'échantillonnage.

Tableau 1 : Essences de la ripisylve et plantes hôtes des pollinisateurs (identification : PlantNet)

Essences				
<i>Frêne</i> (<i>Fraxinus sp</i>)	<i>Orme</i> (<i>Ulmus sp</i>)	<i>Chêne</i> (<i>Quercus sp</i>)	<i>Saule</i> (<i>Salix sp</i>)	<i>Peuplier</i> (<i>Populus sp</i>)
<i>Eglantier</i> (<i>Rosa sp</i>)	<i>Aubépine</i> (<i>Crataegus sp</i>)	<i>Sureau</i> (<i>Sambucus sp</i>)	<i>Prunelier</i> (<i>Prunus sp</i>)	

Plantes hôtes (à pollinisateurs)				
<i>Trèfle</i> (<i>Trifolium sp</i>)	<i>Véronique</i> (<i>Veronica sp</i>)	<i>Ficaire</i> (<i>Ficaria sp</i>)	<i>Pulmonaire</i> (<i>Pulmonaria sp</i>)	<i>Bouton d'or</i> (<i>Ranunculus sp</i>)
<i>Pâquerette</i> (<i>Bellis sp</i>)	<i>Aristolochie</i> (<i>Aristolochia sp</i>)	<i>Céraiste</i> (<i>Cerastium sp</i>)	<i>Pissenlit</i> (<i>Taraxacum sp</i>)	<i>Lamier</i> (<i>Lamium sp</i>)

3 – Protocole d'échantillonnage

La méthode d'inventaire utilisée est la chasse à vue à l'aide d'un filet à papillon, aussi bien pour les hyménoptères que pour les lépidoptères. La récolte d'échantillons tels que les hyménoptères a été réalisée en se postant à proximité des plantes hôtes préalablement identifiées et localisées lors de la caractérisation de la zone d'étude. La chasse à vue a également été pratiquée de manière opportunistes pour les individus volants à proximité de l'expérimentateur. Cette méthode opportuniste a été utilisée dans certains cas pour les hyménoptères et c'était la méthode principale utilisée pour l'inventaire des lépidoptères qui sont plus très mobiles et facilement apercevables lorsqu'ils sont en vol. En ce qui concerne les hyménoptères, chaque individu échantillonné était placé dans un pilulier avec une étiquette comprenant le numéro d'échantillon inscrit au crayon à papier. Ensuite, chaque pilulier était placé dans une glacière qui permettait de tuer par le froid les insectes récoltés. Cette méthode permet une meilleure conservation des couleurs en comparaison avec l'utilisation d'alcool. Le défaut de cette méthode est qu'il nécessite d'avoir un congélateur avec de la place à disposition mais également de laisser se ramollir les insectes avant de les manipuler car le froid peut les rendre cassants.

Concernant les lépidoptères, une fois attrapés dans le filet à papillon, il était possible de les manipuler en les tenant par le thorax, avec le pouce et l'index, et ainsi prendre en photos les ailes en face ventrale et dorsale. Cette méthode d'échantillonnage permet de relâcher les individus qui auront subi un impact négligeable ou mineur et qui ne seront donc pas tués pour l'identification.

Pour chaque échantillonnage, des données étaient notées sur la localisation exacte de l'individu, ainsi que sur la météo, la température, et la plante hôte lorsque cela avait pu être observé. Pour la partie échantillonnage, un peu plus de 13 heures ont été passées sur le terrain pour les deux ordres d'insectes concernées, le tout étalé sur 7 jours.

4 - Identifications

L'identification des hyménoptères est un sujet d'expertise complexe, c'est pour cela qu'il a été choisi de pousser cette identification jusqu'au genre lorsque cela était possible. Pour mener à bien ces identifications, il a été possible d'avoir accès à une loupe binoculaire dans la salle de microscopie du laboratoire écologie fonctionnelle et environnement (Ecolab), situé au sein du campus de l'Université Paul Sabatier à Toulouse. L'échantillonnage a été effectué sur toutes les familles d'hyménoptères et pas seulement sur les espèces de la super-famille Apoidea. En effet, les individus en dehors de cette super-famille ont quand même été échantillonnés et identifiés selon leur super-famille ou famille à l'aide de la Clé des hyménoptères proposée par

l'INRAE. La pollinisation par des espèces d'hyménoptères qui ne sont pas des Apoidea est encore assez mal connue et souvent non reconnue à tort. Par exemple il a été reporté que des espèces de Pompiles (Hymenoptera : Pompilidae) étaient les principaux pollinisateurs de plantes de la sous-famille des Asclepiadoideae (Kephart, 1979) et c'est aussi le cas pour des espèces de guêpes de la famille des Vespidae (Wolff et al.,2008). Dans un souci de manque de connaissances, il a donc été choisi de prendre aussi en compte les espèces en dehors de la super-famille des Apoidea, même si pour la plupart des espèces européennes, leur pollinisation est réduite ou même absente.

Le principal travail d'identification a donc été effectué sur les abeilles sauvages (Hymenoptera : Apoidea) (Annexe 4). Les principaux outils d'aide à l'identification ont été des clés de genre de la super-famille Apoidea (Scheuchl, 2000 ; Terzo et Rasmont, 2006). Sur un total de 32 individus échantillonnés de l'ordre des hyménoptères, on retrouve pour les Apoidea, 9 genres différents avec des critères morpho-espèces qui semblent décrire 13 espèces différentes (Tableau 2, Annexe 3). Dans ce tableau, un chiffre est indiqué près du genre identifié pour signifier qu'il s'agit de différentes espèces pour un même genre retrouvé à plusieurs reprises. Ces distinctions entre les présumés espèces sont faites sur des critères morpho-espèces tels que la taille, la pilosité ou la coloration. L'identification pour les abeilles sauvages est menée jusqu'au genre, il est néanmoins possible pour certains échantillons d'arriver facilement à identifier l'espèce lorsque celle-ci est très commune et remarquable de par sa taille ou sa morphologie spécifique. Ainsi, le premier échantillon correspond à une femelle de bourdon terrestre (*Bombus terrestris*) et l'échantillon numéro 32 correspond à un xylocope violet (*Xylocopa violacea*). En ce qui concerne les hyménoptères en dehors de la super-famille des Apoidea, 6 espèces différentes de 4 familles ont été échantillonnées (Annexe 3). L'identification des hyménoptères en laboratoire aura duré un peu plus de 11 heures qui ont été étalées sur 3 jours. Concernant, la chasse à vue opportuniste des lépidoptères, elle a permis, d'échantillonner 7 individus qui ont ensuite été relâchés (Annexe 3). Sur ce total il semble y avoir 5 espèces différentes de 3 familles différentes. Ainsi, des espèces très communes ont été échantillonnées, comme des femelles d'Aurore (*Anthocharis cardamines*), de Tircis (*Pararge aegeria*), et de Piéride de la rave (*Pieris rapae*).



Photo 4 : Femelle d'Aurore (*Anthocharis cardamines*) lors de la manipulation.



Photo 5 : Femelle de Tircis (*Pararge aegeria*) lors de la manipulation.

Tableau 2 : Données correspondants à une partie de l'échantillonnage des abeilles sauvages (Apoidea).

N°échantillon	Date	Météo	Genre	Critères morpho-espèce	Sexe	Plantes hôtes	Localisation (DD)
1	23/03/2021	Soleil, vent (15°C)	<i>Bombus sp 1</i>	- corps avec pilosité noire - 2 bandes orange - pilosité blanche à l'extrémité de l'abdomen - 21 mm	femelle	<i>Pulmonaria affinis</i>	X : 43.5346418 Y : 1.5898355
2	23/03/2021	Soleil, vent (15°C)	<i>Lasioglossum sp 1</i>	- petite taille (7 mm)	femelle	<i>Cerastium arvense</i> <i>Sambucus nigra</i> <i>Taraxacum officinale</i>	X : 43.5346418 Y : 1.5898355
4	23/03/2021	Soleil, vent (15°C)	<i>Anthophora sp 1</i>	- 12 mm - pilosité blanche au thorax - pilosité blanche et noir à l'abdomen	mâle	<i>Pulmonaria affinis</i> <i>Lamium purpureum</i> <i>Cerastium arvense</i>	X : 43.5349361 Y : 1.5895984
7	23/03/2021	Soleil, vent (16°C)	<i>Andrena sp 1</i>	- 9 mm - antennes assez longues - pilosité blanchâtre au thorax	mâle	<i>Prunus spinosa</i> <i>Sambucus nigra</i> <i>Cerastium arvense</i>	X : 43.5371768 Y : 1.5864488
13	24/03/2021	Soleil (19°C)	<i>Eucera sp 1</i>	- antennes très longues - 13 mm - pilosité orange en partie dorsale - pilosité blanche en partie ventrale	mâle	<i>Pulmonaria affinis</i>	X : 43.5353260 Y : 1,5889272
22	26/03/2021	Soleil, vent (19°C)	<i>Nomada sp 1</i>	- 10 mm - abdomen rouge - pilosité blanche sur le thorax	mâle	<i>Cerastium arvense</i>	X : 43.5347686 Y : 1,5895009
32	02/04/2021	Soleil (22°C)	<i>Xylocopa sp 1</i>	- grande taille - corps avec pilosité noire	observé en vol		X : 43.5372208 Y : 1,5864324



Photo 6 : *Eucera sp*
(@Jérémy Lemarié)



Photo 7 : *Andrena sp*
(@Entomart)



Photo 10 : *Xylocopa sp*
(@Antonin Bidel)



Photo 8 : *Bombus sp*
(@Alvesgaspar)



Photo 9 : *Vestitohalictus sp*
(@Henk Wallays)

V – Conclusion

Ce stage avec la mairie d'Odars a permis, dans un premier temps, de réaliser une cartographie de la commune avec un point de vue plus écologique par rapport à ce qui avait pu être fait au niveau du Plan Local d'Urbanisme (PLU). En effet, la carte créée met en avant tous les territoires pouvant faire partie intégrante d'un système Trame Verte et Bleue (TVB). Cela permet d'avoir une meilleure visibilité sur les corridors écologiques qui peuvent être empruntés par la faune et la flore, ainsi que sur les interruptions qui empêchent les continuités écologiques de remplir leur rôle. Dans le cadre du futur Atlas de Biodiversité Communale (ABC), cela pourra par la suite aider à la mise en place de projets de conservation en y comprenant mieux les différents enjeux écologiques. Les trames cartographiées peuvent également être ciblées en tant que zones d'inventaires et zones prioritaires pour la conservation des milieux, tout en prenant aussi en compte les réservoirs de biodiversité présents au niveau d'Odars.

La seconde partie du stage, concernant l'inventaire d'une partie des pollinisateurs, permet de mettre en valeur le fait que sur une zone d'étude assez réduite, de quelques centaines de mètres, il est possible d'observer la présence 13 espèces différentes d'abeilles sauvages. La zone d'échantillonnage peut être considérée comme une zone de culture. Ainsi, dans la littérature, pour des zones d'inventaire relativement similaires, les richesses spécifiques obtenues semblent assez proches de celle retrouvée pour la zone d'étude à Odars (Rollin, 2013 ; Calderan, 2018). Cette comparaison n'est faite qu'à titre indicative car les protocoles d'échantillonnages utilisés sont totalement différents, même si universellement la richesse spécifique atteint un plateau lorsque l'effort d'échantillonnage est suffisant (Magurran, 2004). Dans ce rapport, l'identification n'a été réalisée que jusqu'au genre, alors qu'une identification plus précise jusqu'à l'espèce permettrait sûrement d'obtenir un nombre plus important concernant la richesse spécifique en abeilles sauvages. De plus il faut garder à l'esprit qu'il peut y avoir des biais d'expérimentateur lors de la chasse à vue ou même lors des identifications.

Les deux principaux travaux réalisés pour ce stage peuvent également servir à la sensibilisation des acteurs et des citoyens de la commune d'Odars. En effet, chacun doit prendre conscience de l'environnement qui l'entoure et y comprendre l'intérêt quant à la conservation de ces milieux et des différents organismes. Au travers des différentes notions comprises dans les services écosystémiques, il est possible de comprendre la nécessité de la mise en place de mesures conservatoires concernant ces écosystèmes. Les trames vertes et les réservoirs de biodiversité ne servent pas uniquement de corridor à la faune sauvage mais ils permettent également à l'Homme de bénéficier d'une meilleure qualité d'air et d'une meilleure santé. En prenant l'exemple d'une commune comprenant des parcelles agricoles et des habitations

proches, les trames vertes permettent notamment de protéger ces habitations des différents produits nocifs utilisés sur les cultures, comme les herbicides, les pesticides et les insecticides. Ces deux points ne représentent qu'une infime partie des services rendus par les écosystèmes, même à une échelle communale.

Concernant les pollinisateurs, ils sont essentiels pour le bon fonctionnement de nos sociétés, et ils contribuent à la majeure partie de l'approvisionnement en ressources alimentaires. La disparition des pollinisateurs entrainerait une perte de plus de 112 milliards de dollars par an car la pollinisation des cultures ne sera plus naturellement assurée (Costanza et al., 1997).

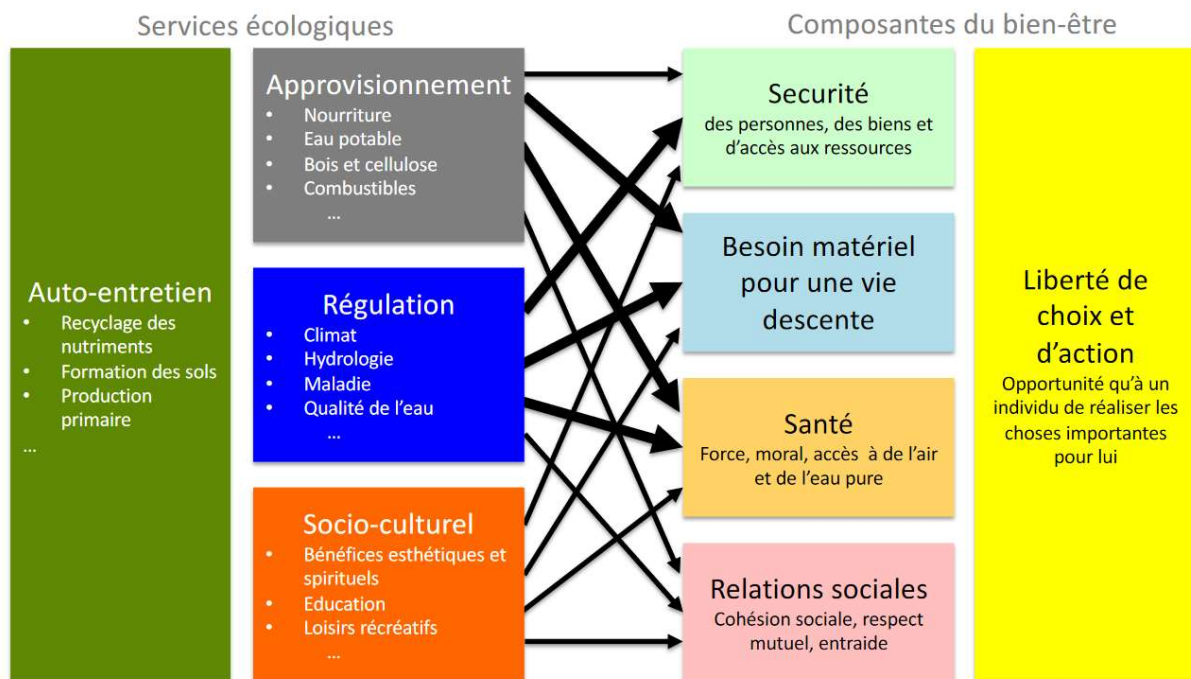


Schéma 1 : Les bénéfices tirés des écosystèmes et leurs liens avec le bien-être de l'homme. (Source : Antoine Lecerf ; Millenium ecosystem assessment. Nations Unies. 2005)

Pour d'éventuels futurs projets, il pourra être pertinent de réaliser des inventaires similaires sur une période plus importante et de prendre en compte différents territoires de la commune. En effet, les données récoltées suite à ces différents projets pourraient mettre en valeur d'éventuelles différences en termes de richesse spécifique et de cortèges d'espèces, pour les différents milieux naturels que l'on retrouve au niveau de la commune.

Les données complémentaires notées pour chaque échantillon de l'inventaire, d'une partie des pollinisateurs, peuvent également servir dans de futurs travaux. Les préférences climatiques, les préférences d'habitat et les préférences de plantes hôtes, présentes dans le milieu, peuvent donner des informations essentielles quant à l'étude de l'écologie et de l'éthologie de ces espèces.

Bibliographie

- Bailey, S. 2011. Importance des pollinisateurs sauvages. *Le Son de la Biodiversité*, 1 (1), pp.2-5.
- Bertaïna, J. et al., 2012. « La Trame verte et bleue dans les Plans Locaux d'urbanisme. Guide méthodologique », Dreal Midi-Pyrénées, 150 p.
- Calderan, A. 2018. *Contribution au suivi de la biodiversité pluriannuelle des pollinisateurs et évaluation du service de pollinisation au sein de quatre micro-habitats situés en exploitation agricole agro-écologique*. (Unpublished master's thesis). Université de Liège, Liège, Belgique.
- Collectif . 2017. *Des outils pour la mise en œuvre de la TVB*. Montpellier, AFB, 70 p. Coll. « Cahiers techniques », n°91.
- Collette, O. et al., 2018..La ripisylve. *Silva Belgica*, Janvier–Février 2018, 8-25
- Costanza, R. et al., 1997. The value of the world's service and natural capital. *Nature* 387: 253–260
- Courtney, SP. et al., 1982. Pollen carried for long periods by butterflies. *Oikos* 38:260-263
- Deutsch, C. et al., 2008. Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105, 6668 - 6672.
- Gadom S., 2014. Plan national d'actions en faveur des insectes pollinisateurs sauvages (document de travail). OPIE et Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Paris, 133 p.
- Kephart SR. 1979. The floral ecology and reproductive isolation of three sympatric species of *Asclepias*. PhD dissertation, Indiana University, Bloomington.
- Lupoli, Roland. 2012. La biodiversité des insectes : une ressource inexplorée pour la découverte de nouveaux médicaments.. *Les Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle*. 251. 43-45.
- Magurran, A. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Science Ltd, 1-194 pp.
- Picard, D. et al., 2013. "Efficacité des écoducs sur la connectivité de populations d'amphibiens."
- Reid, WV. et al., 2005. *Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-Being — Synthesis Report* (World Resources Institute, Washington, DC).
- Rollin, O. 2013. Etude multi-échelle du patron de diversité des abeilles et utilisation des ressources fleuries dans un agrosystème intensif. *Biologie animale*. Université d'Avignon. Français. NNT : 2013AVIG0654. tel-0099303
- Scheuchl, E. 2000. Clé des genres de la superfamille des Apoidea : Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Apollo Books, International Natural History publishers, Vester Skerninge, 9pp.
- Terzo, M. et Rasmont, P. 2006. Clé des genres d'apocides d'Europe occidentale. Document inédit.
- Wolff, D. et al., 2008. Pollination ecology of Ecuadorian *Asclepiadoideae* (Apocynaceae) : how generalized are morphologically specialized flowers? *Basic and Applied Ecology* 9: 24 – 34.

Annexe 1 : Webographie

<https://biodiv-occitanie.fr/> (Consulté le 07/02/2021)

<https://inpn.mnhn.fr/collTerr/commune/31402/tab/especes> (Consulté le 07/02/2021)

<https://www.faune-france.org/> (Consulté le 07/02/2021)

<https://naturefrance.fr/> (Consulté le 07/02/2021)

<https://haute-garonne.chambre-agriculture.fr/agroenvironnement/eau/cartographie-des-cours-deau/> (Consulté le 25/03/2021)

<https://www.haute-garonne.gouv.fr/content/download/20325/147198/file/Carte45.pdf>
(Consulté le 25/03/2021)

<https://www.haute-garonne.gouv.fr/content/download/20344/147274/file/Carte36.pdf>
(Consulté le 25/03/2021)

https://carto.picto-occitanie.fr/1/visualiseur_srce_en_midi_pyrenees.map (Consulté le 28/03/2021)

<http://www7.inra.fr/opie-insectes/ch-01.htm> (Consulté le 06/04/2021)

<http://www.insecte.org/spip.php?article23> (Consulté le 06/04/2021)

<http://www.atlashymenoptera.net/page.aspx?id=97> (Consulté le 15/04/2021)

<https://identify.plantnet.org/fr/> (Consulté le 28/04/2021)

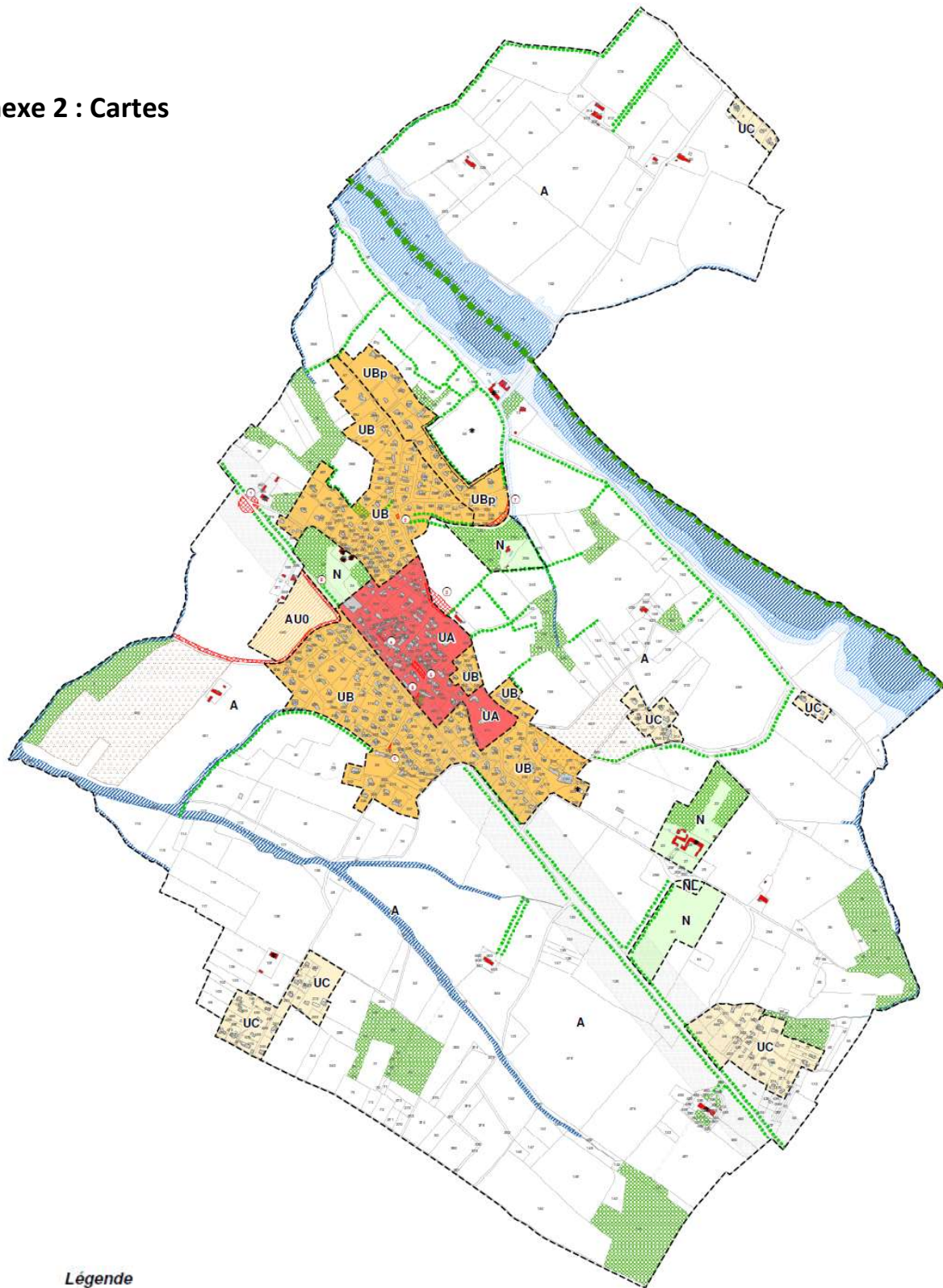
www.trameverteetbleue.fr/documentation/communication/videos/qu-est-ce-que-continuites-ecologiques (Consulté le 28/04/2021)

<https://pollinisateurs.pnaopie.fr/> (Consulté le 28/04/2021)


















<https://vimeo.com/175795870> (Consulté le 11/05/2021)

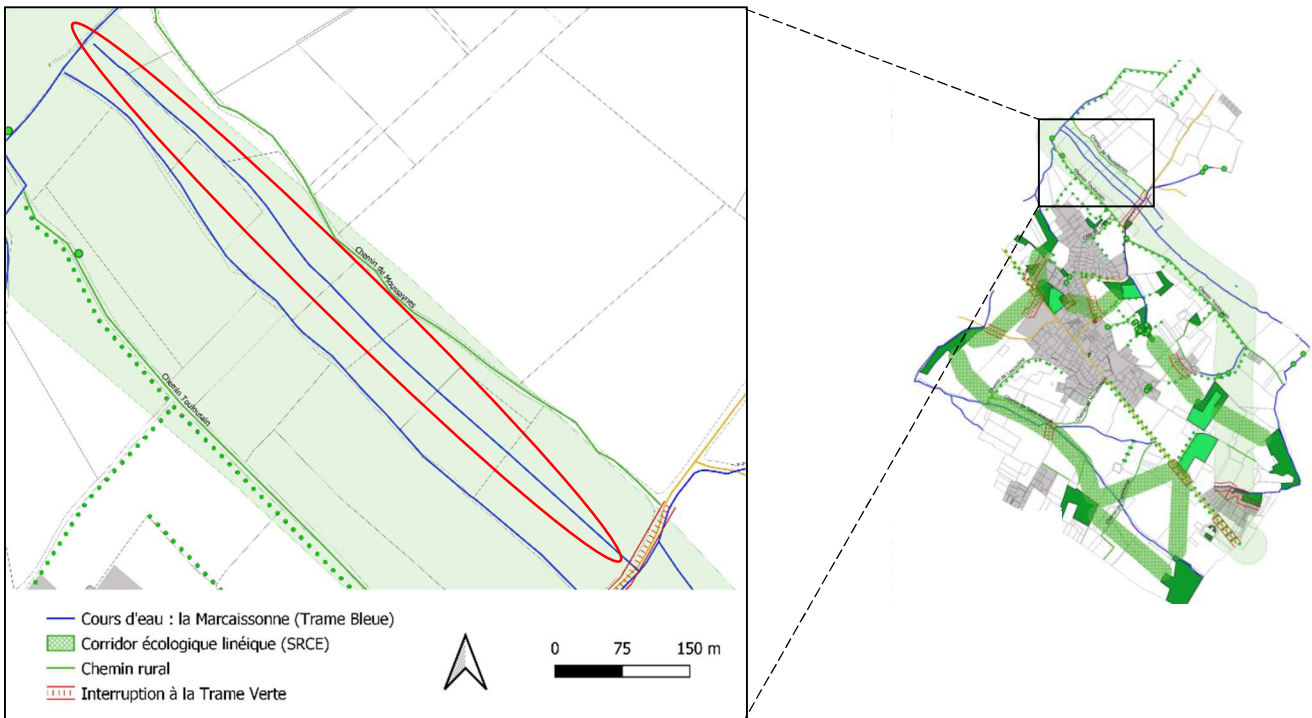
<http://www.entomart.be/> (Consulté le 11/05/2021)

Annexe 2 : Cartes

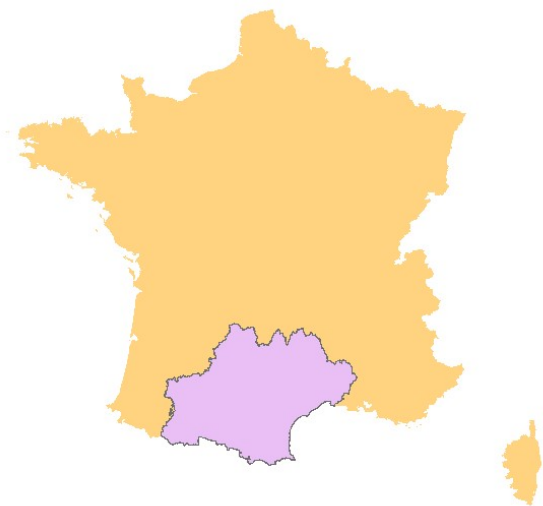


Légende

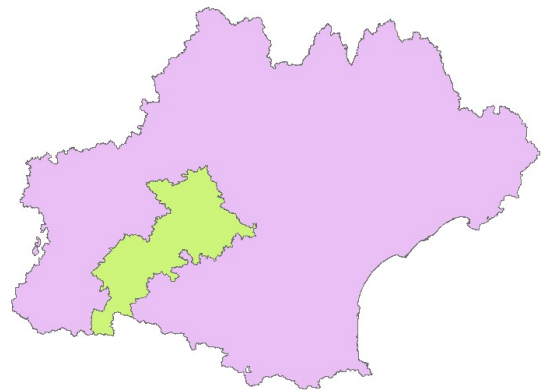
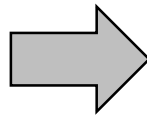
- | | | | |
|--|--|--|--|
|  | Zone urbanisée correspondant au centre ancien dans laquelle il est souhaitable de favoriser l'aménagement et la transformation des bâtiments existants comme l'intégration de constructions neuves, sans modifier le caractère et l'identité du lieu. |  | Continuité écologique. |
|  | Zone urbaine périphérique au centre ancien. Un sous-secteur UBp est créé pour identifier le secteur proche du pigeonnier classé au titre des monuments historiques. |  | Bâtiment d'intérêt architectural ou patrimonial pouvant changer d'affectation. |
|  | Zone urbaine des hameaux. |  | Emplacement réservé. |
|  | Zone à urbaniser, où l'urbanisation est fermée temporairement puisque les réseaux publics ne présentent pas la capacité suffisante pour accueillir une urbanisation. L'ouverture à l'urbanisation de cette zone est subordonnée à une modification ou une révision du P.L.U. |  | Espace boisé classé |
|  | Zone naturelle agricole équipée ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. |  | Site archéologique |
|  | Zone naturelle et forestière équipée ou non, à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt (esthétique, historique ou écologique), de l'existence d'une exploitation forestière, de leur caractère d'espaces naturels, de la nécessité de préserver ou restaurer les ressources naturelles, de la nécessité de prévenir les risques notamment d'expansion des crues. |  | Zone non aedificandi. |
|  | Un sous secteur NL est défini pour identifier une activité de loisirs : un practice de golf. |  | Zone de bruit. |
| | |  | Zone inondable - aléa fort. |
| | |  | Zone inondable - aléa moyen. |
| | |  | Zone inondable - aléa faible. |



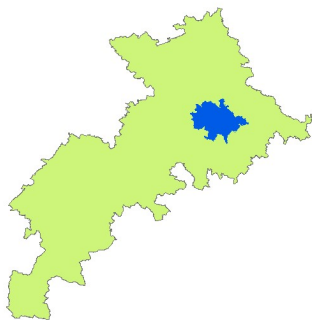
Carte 2 : Localisation de la zone d'étude pour l'inventaire des pollinisateurs.



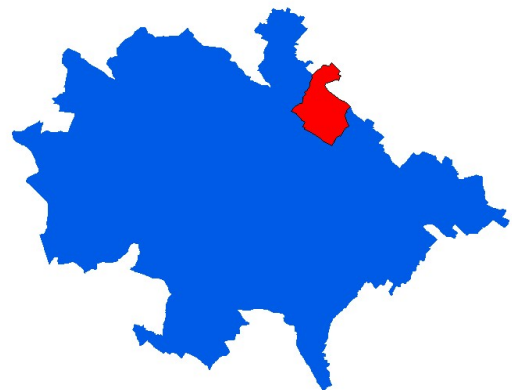
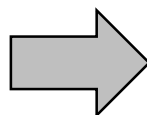
Carte 4 : Représentation de la région Occitanie en France.



Carte 5 : Représentation du département Haute-Garonne en Occitanie.



Carte 6 : Représentation de la communauté d'agglomération du Sicoval en Haute-Garonne.



Carte 7 : Représentation de la commune d'Odars au sein du Sicoval.

Annexe 3 : Données sur l'inventaire des pollinisateurs

Tableau 3 : Données complètes sur l'inventaire des abeilles sauvages (Apoidea)

N°échantillon	Date	Météo	Genre	Critères morpho-espèce	Sexe	Plantes hôtes	Localisation (DD)
1	23/03/2021	Soleil, vent (15°C)	<i>Bombus sp 1</i>	- corps avec pilosité noire - 2 bandes orange - pilosité blanche à l'extrémité de l'abdomen - 21 mm	femelle	<i>Pulmonaria affinis</i>	X : 43.5346418 Y : 1.5898355
2	23/03/2021	Soleil, vent (15°C)	<i>Lasioglossum sp 1</i>	- petite taille (7 mm)	femelle mâle	<i>Cerastium arvense</i> <i>Sambucus nigra</i> <i>Taraxacum officinale</i>	X : 43.5346418 Y : 1.5898355
3	23/03/2021	Soleil, vent (15°C)	<i>Bombus sp 2</i>	- corps avec pilosité orange - 15 mm	femelle	<i>Pulmonaria affinis</i>	X : 43.5349361 Y : 1.5895984
4	23/03/2021	Soleil, vent (15°C)	<i>Anthophora sp 1</i>	- 12 mm - pilosité blanche au thorax - pilosité blanche et noir à l'abdomen	mâle femelle	<i>Pulmonaria affinis</i> <i>Lamium purpureum</i> <i>Cerastium arvense</i>	X : 43.5349361 Y : 1.5895984
5	23/03/2021	Soleil, vent (15°C)	<i>Bombus sp 3</i>	- corps avec pilosité noire - pilosité orange à l'extrémité de l'abdomen - 15 mm	mâle	<i>Pulmonaria affinis</i>	X : 43.5349361 Y : 1.5895984
7	23/03/2021	Soleil, vent (16°C)	<i>Andrena sp 1</i>	- 9 mm - antennes assez longues - pilosité blanchâtre au thorax	mâle	<i>Prunus spinosa</i> <i>Sambucus nigra</i> <i>Cerastium arvense</i>	X : 43.5371768 Y : 1.5864488
13	24/03/2021	Soleil (19°C)	<i>Eucera sp 1</i>	- antennes très longues - 13 mm - pilosité orange en partie dorsale - pilosité blanche en partie ventrale	mâle	<i>Pulmonaria affinis</i>	X : 43,5353260 Y : 1,5889272
22	26/03/2021	Soleil, vent (19°C)	<i>Nomada sp 1</i>	- 10 mm - abdomen rouge - pilosité blanche sur le thorax	mâle	<i>Cerastium arvense</i>	X : 43,5347686 Y : 1,5895009
26	28/03/2021	Soleil (19°C)	<i>Andrena sp 2</i>	- corps avec pilosité orange - 12 mm	femelle		X : 43,5352258 Y : 1,5888662
28	02/04/2021	Soleil, vent (21°C)	<i>Vestitohalictus sp 1</i>	- abdomen avec pilosité blanche crème - 7 mm	mâle		X : 43,5330662 Y : 1,5921556
29	02/04/2021	Soleil, vent (21°C)	<i>Nomada sp 2</i>	- 12 mm - abdomen avec bandes noires et jaunes - antennes oranges - pilosité orange du mésotum - pilosité blanche du mésopleure	mâle		X : 43, 5336155 Y : 1,5914123
30	02/04/2021	Soleil, vent (21°C)	<i>Sphcodes sp 1</i>	- abdomen rouge - 6 mm	femelle		X : 43, 5336155 Y : 1,5914123
32	02/04/2021	Soleil (22°C)	<i>Xylocopa sp 1</i>	- grande taille - corps avec pilosité noire	observé en vol		X : 43,5372208 Y : 1,5864324

Tableau 4 : Données sur l'inventaire des hyménoptères hors super-famille des Apoidea.

N°échantillon	Date	Météo	Famille	Critères morpho-espèce	Plantes hôtes	Localisation (DD)
6	23/03/2021	Soleil, vent (16°C)	Vespidae	- 14 mm - alternance de bandes jaunes et noires	<i>Prunus spinosa</i>	X : 43,5371768 Y : 1,5864488
8	23/03/2021	Soleil, vent (17°C)	Ichneumonidae	- 12 mm - alternance de bandes jaunes et noires - très longues antennes oranges	<i>Sambucus nigra</i>	X : 43,5335307 Y : 1,5912802
9	24/03/2021	Soleil (19°C)	Sphecidae	- 11 mm - alternance de bandes jaunes et noires - antennes oranges - apex des ailes "enfumé"		X : 43, 5324179 Y : 1,5931426
11	24/03/2021	Soleil (19°C)	Vespidae	- 14 mm - alternance de bandes jaunes et noires	<i>Prunus spinosa</i>	X : 43,5370208 Y : 1,5864606
12	24/03/2021	Soleil (19°C)	Sphecidae	- 7 mm - alternance de bandes jaunes et noires - antennes oranges - apex des ailes "enfumé"		X : 43,5364260 Y : 1,5876263
17	25/03/2021	Soleil, vent (16°C)	Vespidae	- 9 mm - coloration à dominante noire avec des bandes jaunes assez fines	<i>Prunus spinosa</i>	X : 43,5371785 Y : 1,5865900
21	26/03/2021	Soleil, vent (19°C)	Ichneumonidae	- 20 mm - couleur orangée - antennes et abdomen très longs		X : 43,5347686 Y : 1,5895009
31	02/04/2021	Soleil (22°C)	Tenthredinae	- 10 mm - coloration à dominante noire avec quelques tâches jaunes - clypeus et extrémité des antennes jaunes		X : 43,5362984 Y : 1,5878634

Tableau 5 : Données sur l'inventaire des lépidoptères.

N°échantillon	Date	Météo	Espèce	Famille	Plantes hôtes	Localisation (DD)	Sexe
1	23/03/2021	Soleil (17°C)	<i>Pieris sp 1</i> (Piéride)	Pieridae		X : 43,5371768 Y : 1,5864488	
2	25/03/2021	Soleil, vent (15°C)	<i>Pararge aegeria</i> (Tircis)	Nymphalidae		X : 43,5371785 Y : 1,5865900	
3	26/03/2021	Soleil, vent (19°C)	<i>Pararge aegeria</i> (Tircis)	Nymphalidae	<i>Cerastium arvense</i>	X : 43,5335835 Y : 1,5913251	
4	02/04/2021	Soleil, vent (21°C)	<i>Anthocharis cardamines</i> (Aurore)	Pieridae		X : 43,5330662 Y : 1,5921556	Femelle
5	02/04/2021	Soleil (22°C)	Sous-famille : Polyommatae	Lycaenidae		X : 43,5372208 Y : 1,5864324	
6	02/04/2021	Soleil (22°C)	<i>Pieris sp 1</i> (Piéride)	Pieridae		X : 43,5321511 Y : 1,5938400	
7	22/04/2021	Soleil, bcp vent (19°C)	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Fadet commun)	Nymphalidae		X : 43,5353593 Y : 1,5888374	

Annexe 4 : Exemple de protocole d'identification

Exemple : Identification d'un échantillon correspondant à un mâle du genre *Lasioglossum* sp :

Terzo et Rasmont – Clé des genres d'apoïdes d'Eruope occidentale.

Mâles

antenne avec treize articles (sauf genre *Psithyrus*); abdomen avec sept segments visibles; pas de dard mais un organe copulateur (genitalia)

1. Antenne très longue, qui s'étend vers l'arrière au moins jusqu'au deuxième tergite (fig. 1); clypeus bombé, au profil protubérant par rapport à l'axe des yeux, et très souvent jaune; langue toujours longue (Apidae, Apinae, Eucerini) 2

- Jamais tous ces caractères réunis; antenne courte, qui s'étend très rarement au-delà du thorax, sinon langue courte et clypeus plat 4

4. Yeux très développés et nettement convergents vers le vertex, les sommets contigus ou séparés par moins de la moitié de la distance qui les sépare à la base (fig. 4, 5)..... 5

- Yeux normaux ou simplement légèrement élargis, convergents vers le clypeus (fig. 6) ou vers le vertex mais dans ce dernier cas avec les sommets séparés par plus de la moitié de la distance qui les sépare à la base 6

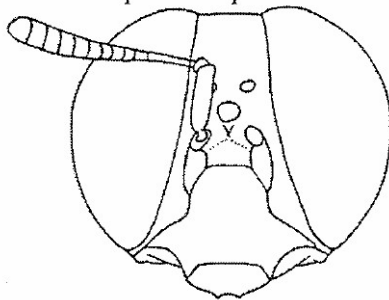


Fig. 4

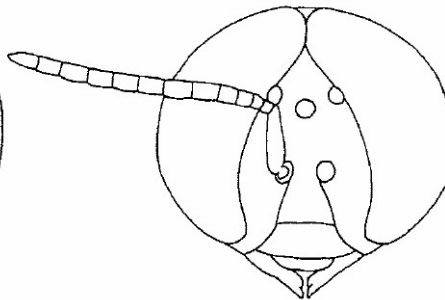


Fig. 5

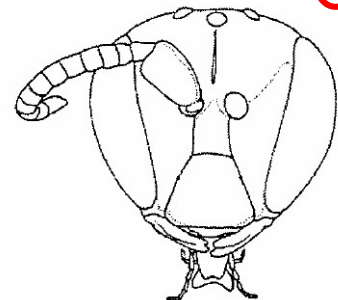


Fig. 6

6. Aile antérieure avec 3 cellules submarginales (cf. fig. 3) 7

- Aile antérieure avec 2 cellules submarginales (cf. fig. 2) 27

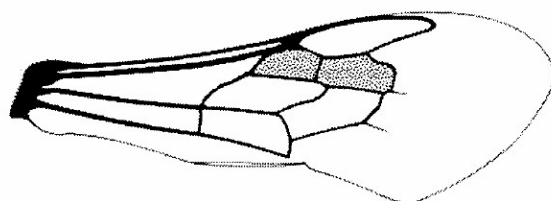


Fig. 2

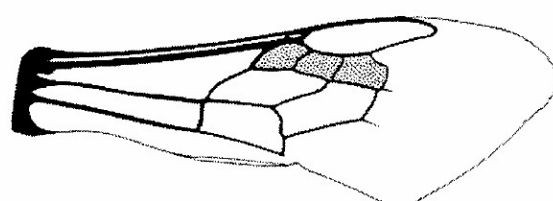


Fig. 3

7. Nervure basale courte, jamais plus longue que les deux tiers de la marge antérieure de la deuxième cellule cubitale (fig. 7); nervulus jamais postfurcal; langue courte ; clypeus jamais fortement surélevé par rapport à l'axe de yeux **8**

- Nervure basale longue, plus longue que les deux tiers de la marge antérieure de la deuxième cellule cubitale (fig. 8); nervulus souvent postfurcal; langue longue ; clypeus bombé, potubérant par rapport à l'axe des yeux (cf fig. 1) sauf chez les Xylocopinae et les Bombini.....(Apidae) 16

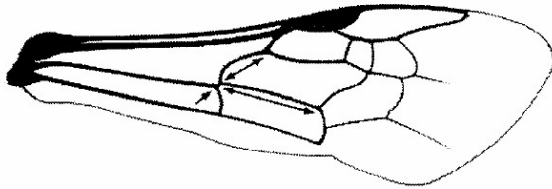


Fig. 7

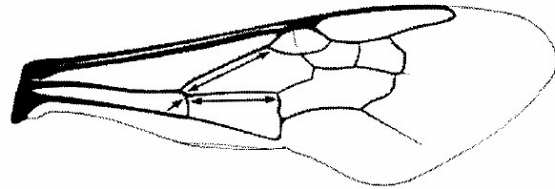


Fig. 8

8. Deuxième cellule submarginale de même taille que la troisième (fig. 9); deuxième nervure récurrente en forme de S; langue bifide à l'apex (cf fig. 6)
.....(Colletidae, Colletinae) *Colletes*

- Deuxième cellule submarginale plus petite que la troisième (fig. 10); deuxième nervure récurrente de forme différente (presque en S chez les *Melitta*); langue pointue ou arrondie à l'apex **9**

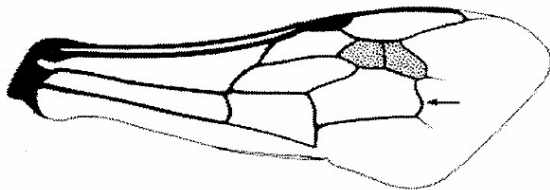


Fig. 9

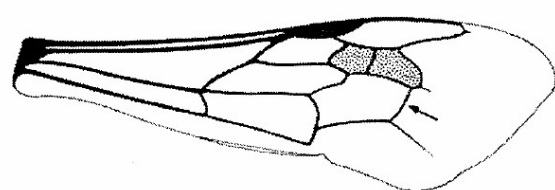


Fig. 10

9. Tegula très grande (fig. 11); scutellum avec la marge postérieure allongée de chaque côté en forme de dent (fig. 11); lobe pronotal surmonté par une lamelle translucide (fig. 11); abdomen avec 6 tergites visibles dorsalement
..... (Halictidae, Nomiinae) *Pseudapis*, une seule espèce en Gaule: *P. diversipes*

- Tegula de taille normale (fig. 12); scutellum régulièrement arrondi postérieurement (fig. 12); lobe pronotal sans lamelle translucide; abdomen avec 7 tergites visibles dorsalement .. **10**

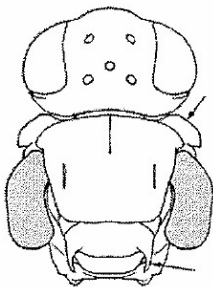


Fig. 11

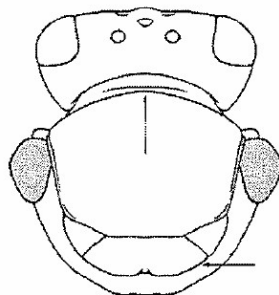


Fig. 12

10. Antenne avec les quatre derniers articles repliés sur eux-mêmes en forme de triangle (fig. 13); fosse antennaire située très bas sur la face (fig. 14), ni traversée ni même tangente à une ligne imaginaire qui passe par la mi-longueur des yeux, très souvent séparée du clypeus par une distance plus petite que le diamètre de la fosse; clypeus pas ou à peine plus long que le labre.....(Halictidae, Rophitinae, Rophitini) *Systropha*

- Antenne avec les derniers articles jamais recourbés de la sorte; fosse antennaire située à mi-longueur de la face (fig. 15), traversée ou tangente à une ligne imaginaire qui passe par la mi-longueur des yeux, toujours séparée du clypeus par une distance plus grande que le diamètre de la fosse; clypeus beaucoup plus long que le labre..... 11

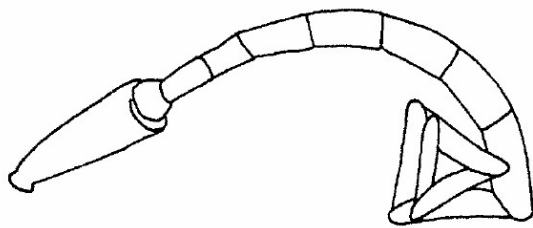


Fig. 13

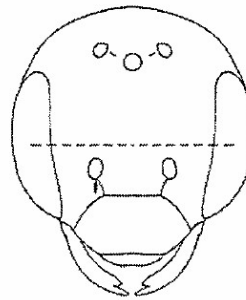


Fig. 14

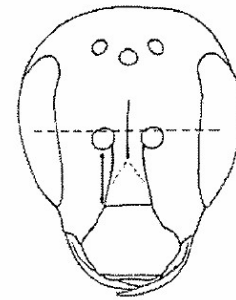


Fig. 15

11. Nervure basale fortement courbée (fig. 16) (Halictidae) 12

- Nervure basale droite ou à peine courbe (fig. 17)..... 15

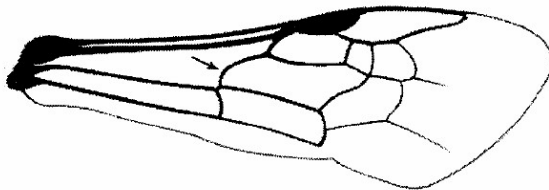


Fig. 16

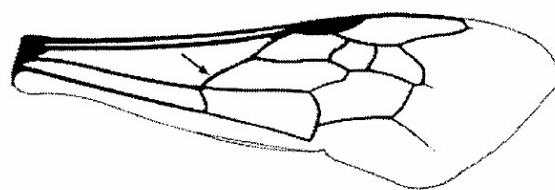


Fig. 17

12. Clypeus d'aspect trilobé (fig. 18), les lobes latéraux sont séparés du lobe central par les profondes fosses du tentorium, lesquelles sont situées très bas sur la face; corps de très petite taille, long de 3,5 à 5,5 mm; cuticule avec des taches et des bandes claires très étendues, les surfaces noires souvent avec des reflets métalliques bleutés ou vert doré; cellule marginale arrondie à l'apex (fig. 20), lequel ne touche pas le bord de l'aile; deuxième et troisième cellules submarginales de taille subégale..... (Nomioidinae, Nomioidini) *Nomioides*

- Clypeus différent, les fosses du tentorium sont situées normalement sur la face (fig. 19); corps plus grand; cuticule sans tache ni bande claire, rarement avec des reflets métalliques; cellule marginale pointue à l'apex, lequel est accolé ou très proche du bord de l'aile (fig. 21); troisième cellule submarginale au moins deux fois plus grande que la deuxième (fig. 21)..... (Halictinae, Halictini) 13

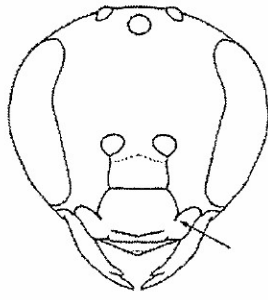


Fig. 18

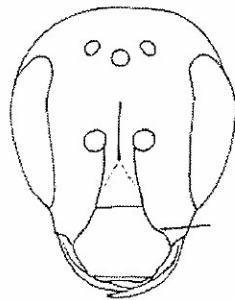


Fig. 19

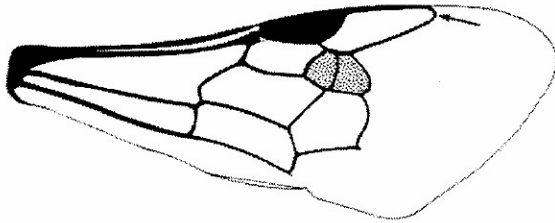


Fig. 20

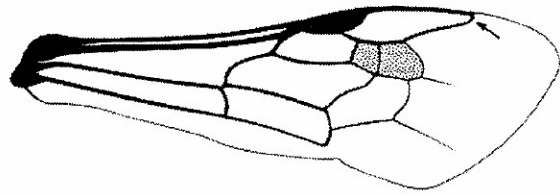


Fig. 21

13. Abdomen avec les trois premiers tergites très souvent entièrement rouges et glabre, sans pilosité veloutée; flagelle antennaire avec les articles fortement bombés ventralement (fig. 22); clypeus toujours noir; enclos propodéal toujours fortement plissé, aux arêtes tranchantes .

..... *Sphecodes*

- Abdomen noir, très rarement rouge, le plus souvent avec des bandes ou des taches de pilosité veloutée; flagelle antennaire avec les articles non bombés ventralement (fig. 23); clypeus souvent avec une tache transversale claire le long de la marge apicale; enclos propodeal avec des plis généralement modérés, aux arêtes tranchantes ou non 14



Fig. 22



Fig. 23

14. Tergites abdominaux avec des bandes ou des taches latérale de pilosité veloutée claire sur la marge apicale (cf fig. 24); troisième nervure cubitale transverse et deuxième nervure récurrente de même épaisseur que les autres nervures (fig. 26)..... *Halictus*

- Tergites abdominaux avec des bandes ou des taches latérale de pilosité veloutée claire sur la marge basale (cf fig. 25); troisième nervure cubitale transverse et deuxième nervure récurrente souvent moins marquées, plus fines, que les autres nervures (fig. 27). *Lasioglossum*

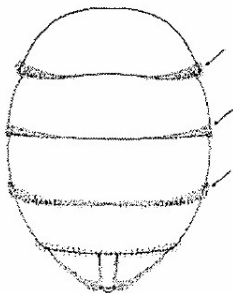


Fig. 24

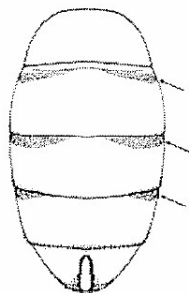


Fig. 25



Photos 11 à 14 : Clichés pris avec une loupe binoculaire, permettant l'identification d'un individu par des spécialistes (@Erick Campan).