



FAUNE-PACA PUBLICATION

N°100 Juillet 2020

**Chronoventaires des papillons de jour et des zygènes
sur le domaine du château de l'Escarelle (La Celle – 83)
Bilan 2018 & 2019**

faune-paca.org

Portail collaboratif de données naturalistes en région Provence-Alpes-Côte d'Azur



Chronoventaires des papillons de jour et des zygènes sur le domaine du château de l'Escarelle (La Celle - 83)

Bilan 2018 & 2019

Mots-clés : Chronoventaire, suivi à long terme des cortèges de papillons, papillons de jour, zygènes, changement climatique, domaine du château de l'Escarelle

Auteurs : Marion FOUCHARD & Charlotte SPRINGAUX

Citation : FOUCHARD M. & SPRINGAUX C. (2020). Chronoventaire des papillons de jour et des zygènes sur le domaine du château de l'Escarelle. Bilan 2018 & 2019. Faune-PACA Publication 100 : 26 pp.

Résumé

Afin de valoriser le patrimoine du domaine du château de l'Escarelle (La Celle - 83), M. Yann Pineau, propriétaire du Château, et les fonds de dotations Itancia ont sollicité la Ligue pour la Protection des Oiseaux Provence-Alpes-Côte d'Azur (LPO PACA) en 2014 afin de réaliser un diagnostic initial de la biodiversité sur l'ensemble du Domaine.

Avec près de 85 espèces de papillons recensées dans le cadre de ce diagnostic et au vu de la présence de nombreuses espèces patrimoniales et protégées, une priorité a été donnée au développement d'un programme de conservation et de valorisation des papillons.

Depuis 2018, une des actions de ce programme consiste à établir sur le long terme un protocole d'inventaire des papillons de jour et de zygènes : le chronoventaire développé par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN). Ce protocole a pour objectif d'analyser l'évolution des cortèges d'espèces et la phénologie de ces dernières sur des stations précises, tout en prenant en considération les changements des conditions environnementales potentielles (ex : climat). Sept stations du Domaine, représentatives des différents milieux présents, ont accueilli ce protocole, notamment le jardin du Pacha.

L'effort de prospection réalisé dans ce cadre a permis de recenser 104 espèces de papillons de jour et de zygènes au cours de ces deux dernières années. En cumulant avec les données antérieures, le Domaine compte actuellement un total de 101 espèces de papillons de jour et 10 espèces de zygènes.

Les cortèges d'espèces par station et leur phénologie ont été étudiés, avec une comparaison entre 2018 et 2019. Pour l'ensemble des stations étudiées, la richesse

spécifique a été globalement plus basse en 2019 qu'en 2018. Les cortèges d'espèces des stations ont également évolués : des espèces n'ont pas été revues sur certaines stations et à l'inverse des espèces ont été observées pour la première fois sur d'autres stations. Pour finir, les périodes de vol ont également été analysées pour certaines espèces comportant un cycle de vie particulier, avec des décalages déjà visibles sur les deux années étudiées.

Véritable écrin pour la biodiversité, le domaine du château de l'Escarelle ne cesse d'accueillir davantage d'espèces de papillons au fil des années, et nous démontre la possibilité de concilier la pratique de la viticulture et de la viniculture avec la conservation du patrimoine naturel.

Remerciements

Nous tenons à remercier M. Yann Pineau, propriétaire du domaine du Château de l'Escarelle ainsi que Mme Agnès Dupoyet, responsable des Fonds de dotation Itancia qui ont rendu ce projet possible.

Plus largement, nous remercions l'ensemble des personnes ayant participé à la création et à la vie du jardin à papillons et de ses activités annexes depuis maintenant plus de trois ans, dont tous les bénévoles qui donnent de leur temps et s'investissent quotidiennement.

Nous tenons également à remercier le Parc naturel régional de la Sainte-Baume pour leur soutien dans ce projet de préservation des papillons de la Sainte-Baume, ainsi que le Conseil régional PACA pour leur soutien au réseau Refuge LPO© dont fait partie le jardin à papillons du domaine du Château de l'Escarelle.

Enfin, merci aux observateurs bénévoles ayant mis à disposition leurs données sur l'outil en ligne « Faune PACA » www.faune-paca.org.

Sommaire

Introduction	5
Méthodologie.....	6
Résultats à l'échelle globale	9
Résultats par station	11
Analyse de la richesse spécifique inter- sessions	18
Analyse de la phénologie de certaines espèces	19
Analyse des cortèges d'espèces.....	23
Conclusion.....	24
Références bibliographiques	25
La faune de la région PACA	26
Le projet www.faune-paca.org	26
Les partenaires.....	26
Faune-PACA Publication.....	26



Château de l'Escarelle. © Domaine du Château de l'Escarelle

Introduction

Situé au cœur de la Provence, le domaine du Château de l'Escarelle s'épanouit dans un écrin remarquable de 1000 hectares préservés, où garrigues, arbousiers, chênes et espèces endémiques composent le paysage (Fig. 1). Sur un sol riche en nutriment, les parcelles de vignes se développent sur les collines et la montagne de la Loube. Cette différence d'altitude participe à l'originalité du site et favorise la présence d'une multitude de taxons, définissant alors un patrimoine naturel particulier.

Afin de valoriser cet espace naturel remarquable, M. Yann Pineau, propriétaire du Domaine, a créé en 2011 le fonds de dotation Itancia. Dans cette même démarche, la LPO PACA a été sollicitée afin d'entreprendre en 2014 la réalisation d'un diagnostic initial de la biodiversité sur l'ensemble du Domaine (LPO PACA 2015). Au vu du nombre important

d'espèces patrimoniales et protégées, la LPO PACA, en collaboration avec le fonds de dotation Itancia et le domaine du Château de l'Escarelle, a développé un programme de conservation et de valorisation des papillons à l'échelle du Domaine.

Une des premières actions de ce programme fut la création en 2017 d'un jardin favorable aux papillons, développé sur un terrain à réhabiliter : le « Jardin du Pacha » (Fig. 2). Ce jardin, façonné avec une sélection de plantes indigènes, locales et non horticoles, reproduit les conditions idéales des milieux naturels, permettant d'offrir à ses hôtes un garde-manger et une pouponnière de première qualité. Véritable laboratoire expérimental à ciel ouvert, le jardin permet à la fois d'étudier de manière très précise l'écologie des insectes, tout en livrant un spectacle magnifique de couleurs, de mouvements et de parades pour quiconque s'y attarde.

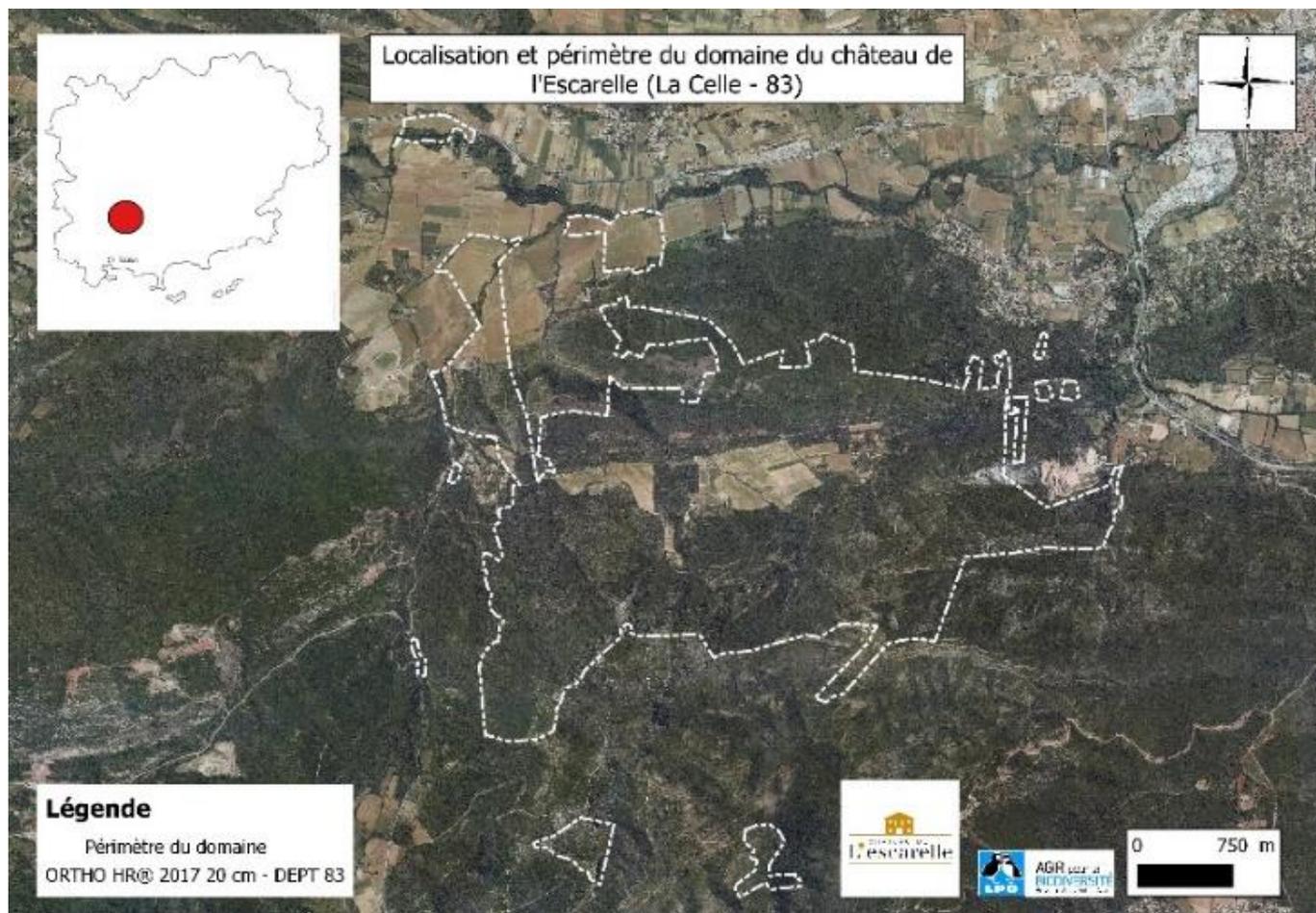


Figure 1. Localisation et périmètre du Domaine du Château de l'Escarelle (La Celle – 83).



Figure 2. Jardin du Pacha. © Chloé Arregoces

En parallèle de cette action et dans le but d'étudier l'évolution des papillons à l'échelle du Domaine, un protocole d'inventaire des papillons de jour et de zygènes a été mis en place depuis 2018 : le chronoventaire (Dupont, 2014). Développé par le MNHN, ce protocole d'acquisition de données sur les rhopalocères et les zygènes prédéfini une technique spécifique d'inventaire et s'établit à l'échelle nationale. Proche des habitudes intuitives de prospections naturalistes, il est fondé sur un itinéraire non fixé avec des sessions limitées dans le temps. Son objectif est d'acquérir des données sur les facteurs qui structurent, à une échelle stationnelle, les communautés d'espèces observées au stade imago.

Dans le contexte actuel d'effondrement de la biodiversité, ce protocole mené sur le long terme permet d'avoir un suivi de l'évolution des communautés, notamment en matière de richesse spécifique et de période de vol, facteurs véritablement liés aux conditions et changements environnementaux.

Méthodologie

Dans le cadre de cette étude, les stations inventoriées sont représentées par des polygones sous Système d'Information Géographique (SIG). Elles peuvent comprendre différents types d'habitats, (un majoritaire et d'autres minoritaires), avec l'obligation d'avoir

un habitat ouvert homogène et ensoleillé au cours de la journée. Au total, 7 stations ont été définies à l'échelle du domaine du Château de l'Escarelle (Fig. 3).

Le chronoventaire se réalise selon un protocole défini par le MNHN (Dupont 2014). Comme indiqué par son nom, le chronoventaire est limité par le temps, en fonction de la richesse spécifique de chaque station. Avec une durée d'observation de 20 minutes minimum, découpées en 4 sessions de 5 minutes, l'inventaire peut se poursuivre si au terme de la deuxième session de 5 minutes une nouvelle espèce est trouvée. Il sera alors nécessaire de procéder à une cinquième session de 5 minutes et ainsi de suite. Une fois que l'espèce est notée pour une session donnée, elle ne le sera plus même si elle est observée une nouvelle fois lors des sessions de 5 minutes suivantes.

Chaque individu capturé est identifié à l'espèce, sexe et âgé (œuf, chrysalide, chenille ou imago). Son rang d'observation (1^{ère} session de 5 minutes, 2^{ème} session de 5 minutes, etc..) ainsi que la méthode d'observation (en main, en vol, etc..), sont également renseignés. Lors de l'inventaire, il est possible de capturer et de garder certains individus dont l'identification est difficile, tels que les Hespéries (*Pyrgus sp.*) et les zygènes (*Zygaena sp.*), afin de les identifier dès la fin de la session d'inventaire (Fig. 4).

Ainsi, chaque espèce possède un rang d'observation par station. Le rang d'observation d'une espèce est considéré comme un indicateur semi-quantitatif lié à l'abondance, la détectabilité et la localisation des individus dans la station (Fig. 5).



Figure 3. Localisation des stations d'inventaire (1 et 2 en haut, 3 et 4 au milieu et 5, 6 et 7 en bas) sur le Domaine du Château de l'Escarelle.



Figure 4. *Zygaena* sp. en attente d'identification. © Marion Fouchard

Pour chaque station, le parcours de prospection est libre et ne suit aucun itinéraire. Tous les éléments présents (végétation herbacée, arbustive, etc..) doivent être visités sans priorisation (Fig. 6). Par station et par session d'inventaire, le degré de disponibilité florale au niveau du site est relevé, ainsi que la date et l'heure de début et de fin de l'inventaire.



Figure 6. Inventaire. © Marion Fouchard

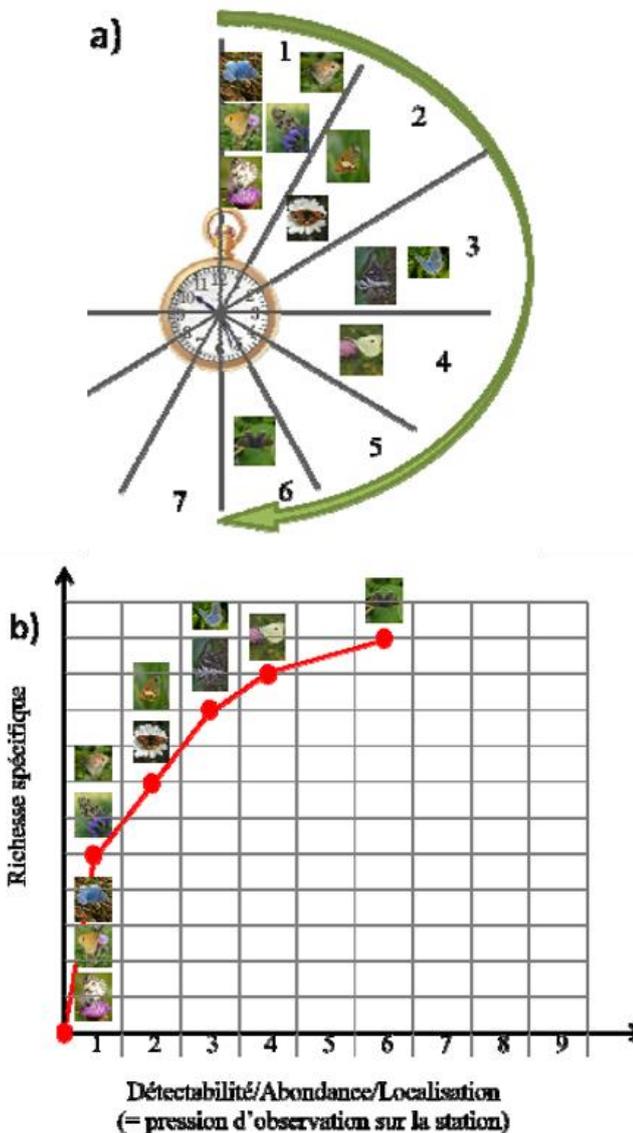


Figure 5. Déroulement d'une session de chronoventaire (a) et courbe d'accumulation de la richesse spécifique au cours d'une session (b). © Dupont (2014)

Le protocole ne peut se réaliser qu'en présence de conditions météorologiques clémentes avec un vent inférieur 30 km/h, et une température idéale (minimum 14°C par temps ensoleillé et 17°C par temps nuageux). En été, l'heure des sessions d'inventaires est comprise entre 9h00 et 16h00.

Pour détecter l'ensemble des espèces de papillons de jour et de zygènes présentes au sein d'une station, le protocole du chronoventaire doit être répété au minimum tous les 15 jours à partir du début de la floraison du Prunier (*Prunus spinosa*) au printemps, jusqu'à la première quinzaine de septembre (Tab. I).

Toutes les données récoltées au cours des sessions d'inventaires réalisées sur le domaine du Château de l'Escarelle en 2018 et 2019, ont été saisies sur la base de données en ligne Faune-PACA, et transmises au MNHN de Paris afin de contribuer au suivi de l'évolution des communautés à l'échelle nationale.

Enfin, il est à noter que cette méthode ne requière pas la présence d'un observateur

expérimenté. Un néophyte sera capable d'identifier les individus à l'espèce, mais avec un temps d'identification plus long.

Tableau 1. Dates et conditions météorologiques des prospections réalisées sur le Domaine du Château de l'Escarelle en 2019.

SESSION	DATE	METEO
1	08/04	Nuageux
2	26/04	Mi-enseleillé
3	09/05	Ensoleillé
4	21/05	Ensoleillé
5	04/06	Nuageux
6	18/06	Ensoleillé
7	26/06	Ensoleillé
8	16/07	Mi-enseleillé
9	30/07	Ensoleillé
10	13/08	Nuageux
11	27/08	Mi-enseleillé
12	17/09	Ensoleillé

Résultats à l'échelle globale

Les papillons de jour sont de bons indicateurs de la nature et de l'état de santé des écosystèmes qu'ils occupent. L'un des facteurs structurant du cortège de papillons d'un site est sa composition floristique, avec la nécessité de comporter à la fois des plantes-hôtes pour les chenilles, et des plantes nourricières pour les imagos. Les différentes stations du Domaine ne sont donc pas égales en diversité de papillons de jour, en lien avec la nature des habitats qui les composent.

Un second facteur structurant du cortège de papillons d'un site sont les conditions météorologiques. Les changements ponctuels d'une année à l'autre peuvent impacter le développement des espèces sur une année en

particulier. Des changements à long terme peuvent quant à eux modifier définitivement le cortège d'espèces sur une station donnée, modifiant ainsi la répartition des espèces du fait de conditions défavorables à leur développement (changement de la composition végétale, changement du microclimat de la station).

La richesse spécifique en papillons de jour et zygènes a été différente sur les deux années étudiées (Fig. 7). Pour l'ensemble des stations étudiées, la richesse spécifique a été plus faible en 2019 lors des sessions 2 à 3 et 7 à 12, puis plus importante des sessions 4 à 6. Les cortèges d'espèces des stations ont été différents : des espèces n'ont pas été revues sur certaines stations et à l'inverse, des espèces ont été observées pour la première fois sur d'autres.

En 2019, la plus grande richesse spécifique a été observé à la station 6 (61 espèces), tandis que la plus faible richesse a été observé à la station 4 (32 espèces), toutes sessions confondues. En 2018, la plus grande richesse spécifique a été observé à la station 5 (67 espèces), tandis que la plus faible richesse a également été la station 4 (37 espèces).

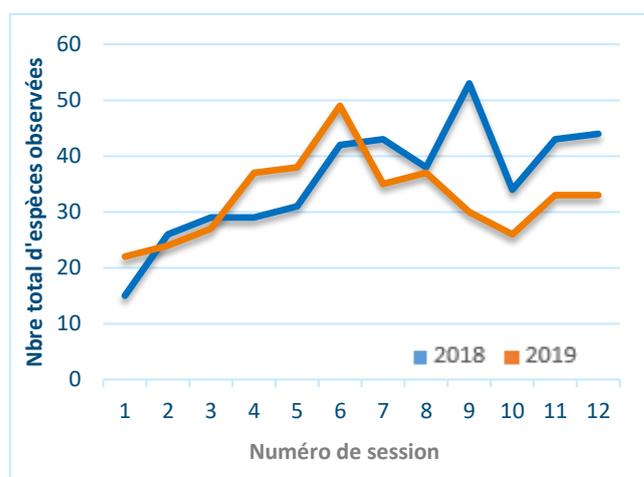


Figure 7. Nombre total d'espèces de papillons de jour et de zygènes observées par session, toutes stations confondues en 2018 et 2019.

Ces résultats s'expliquent par des conditions météorologiques de l'année 2019 particulières. En effet, lors du début du printemps (de fin mars à début avril) les températures étaient chaudes et le temps très sec. A partir de mi-avril, à l'inverse, les températures sont devenues plus fraîches et accompagnées de pluie. Le début de l'été a ensuite été marqué par des températures relativement chaudes pour la saison, s'accroissant en canicule au début du mois de juillet. Pour finir, l'automne a été plutôt doux et agréable, avec quelques pluies au début du mois de septembre.

Résultats par station

Station 1



Coupes forestières récentes © Marion Fouchard

- Boisements éparses mixtes à proximité
- De plus en plus de fleurs sur le site suite à la réouverture du milieu
- Espèces remarquables / typiques : Thèle de l'arbousier, Azuré des nerpruns, Pacha à deux queues

En 2019, 100 individus appartenant à 44 espèces ont été détectés sur cette station (Fig. 8 et Tab. II).

Entre 2018 et 2019, la richesse spécifique est identique mais 13 espèces observées en 2019 ne l'ont pas été sur la station en 2018. Beaucoup d'espèces sont donc nouvelles pour cette station et en ont remplacées d'autres. Une explication possible réside dans le fait que la végétation est en phase de régénération suite la réouverture de la station. De nouvelles espèces végétales héliophiles s'installent et les strates herbacées et arbustives se développent davantage par rapport à l'ancienne dynamique végétale de la station (forêt mixte très fermée). Le cortège de papillons de jour suit cette évolution et s'adapte.

La station 1 comporte une richesse spécifique intermédiaire par rapport aux autres stations. Ce résultat peut s'expliquer par la réouverture récente de la station puisque les espèces végétales mellifères et les plantes-hôtes nécessaires au développement des chenilles n'ont pas encore colonisé la station.

Tableau II. Abondance de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 1.

SESSION	2018	2019
1	3	5
2	6	9
3	2	10
4	3	11
5	7	9
6	18	20
7	15	10
8	10	3
9	16	4
10	7	5
11	14	6
12	12	8
TOTAL	113	100

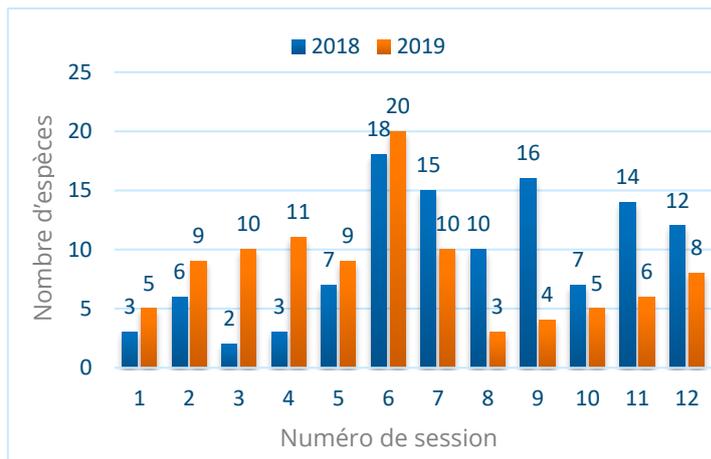


Figure 8. Nombre d'espèces de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 1.

Cependant, cette station comporte des espèces de papillons spécifiques aux habitats de lisières et aux habitats semi-ouverts pour accomplir leur cycle de vie, comme par exemple l'Azuré des nerpruns (*Celastrina argiolus*, L. 1758).

Le printemps (sessions 1 à 6, d'avril à juin) a été plus riche en 2019. À l'inverse, le reste de l'année (session 7 à 12, de juillet à septembre) a été plus riche en 2018 (Fig. 8). Cela peut s'expliquer par une sécheresse estivale remarquable en 2019.

Station 2



Boisements épars mixtes © Marion Fouchard

- Boisements épars mixtes à proximité
- Peu de fleurs durant l'année, surtout au début du printemps au niveau des arbustes
- Espèces remarquables / typiques : Thècle de l'Arbousier, Zygène de l'Occitanie

En 2019, 81 individus appartenant à 39 espèces ont été détectés sur cette station, soit une espèce supplémentaire par rapport à l'année précédente (Fig. 9 et Tab. III).

Parmi les 39 espèces détectées en 2019, 16 d'entre elles n'avaient pas été observées sur la station en 2018. Beaucoup d'espèces sont donc nouvelles pour cette station et en ont remplacées d'autres. La station n'ayant pas subi de modifications depuis 2018, ce changement de cortège peut être dû aux conditions météorologiques particulières de cette année.

Cette station est la seconde plus pauvre en richesse spécifique à l'échelle du Domaine en 2019, juste avant la station 4. Cela peut s'expliquer par le fait que la station dispose d'habitats semi-ouverts composés de strates herbacées et arbustives en lisière d'une forêt mixte, avec une composition floristique moins riche en plantes-hôtes et nourricières que les milieux ouverts. Cependant, cette station comporte des espèces caractéristiques des habitats présents tel que le Thècle de l'arbousier (*Callophrys avis*, Chapman 1909).

La richesse spécifique de cette station varie beaucoup durant les deux années, alors que les sessions sont mises en place aux mêmes périodes. Celle-ci est plus importante à l'été 2018, et au printemps et à l'automne 2019,

Tableau III. Abondance de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 2.

SESSION	2018	2019
1	3	7
2	7	4
3	3	5
4	4	10
5	11	9
6	9	12
7	8	11
8	6	0
9	6	4
10	9	4
11	3	7
12	5	8
TOTAL	74	81

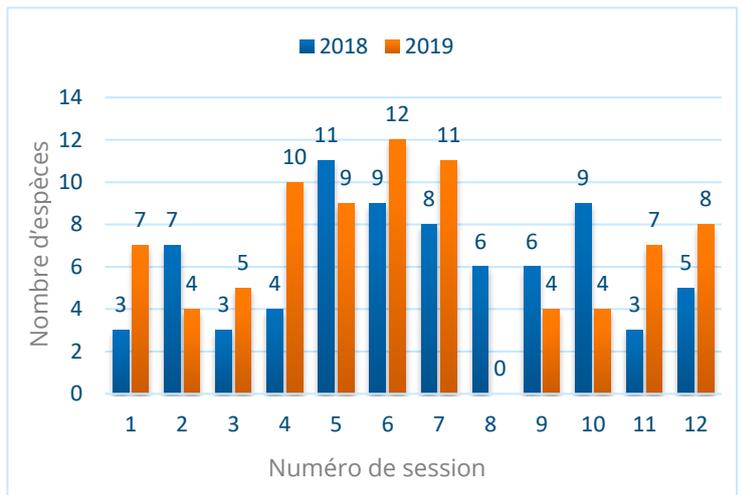


Figure 9. Nombre d'espèces de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 2.

en relation avec la sécheresse estivale importante en 2019.

Station 3



Grands jardins ornementaux © Marion Fouchard

- Vignobles, bâtiments résidentiels éparses et boisements éparses mixtes à proximité

- Beaucoup de fleurs durant l'année : jardin planté à cet effet à partir de l'automne 2016

-Espèces remarquables / typiques : Zygène cendrée, Hespérie du Marrube, Paon de jour, Morio

En 2019, 185 individus appartenant à 54 espèces ont été détectés sur cette station (Fig. 10 et Tab. IV).

Entre 2018 et 2019, la richesse spécifique est identique mais 13 espèces observées en 2019 ne l'ont pas été sur la station en 2018. Beaucoup d'espèces sont donc nouvelles pour cette station et en ont remplacées d'autres. Avec ses deux ans d'existence, le jardin continue d'attirer davantage d'espèces, avec la présence d'espèces généralistes puis la colonisation par d'autres espèces plus exigeantes en termes de conditions environnementales.

Que ce soit l'abondance ou la richesse spécifique, cette station reste une des plus riches du Domaine. Une mosaïque d'habitats ouverts et semi-ouverts caractérise cette station, spécifiquement plantée pour attirer et accueillir un grand nombre d'espèces, dont les espèces spécialistes.

A l'inverse des deux stations précédentes, la station 3 possède une richesse spécifique similaire durant les deux années d'étude. De manière générale, il y a moins d'espèces volant au printemps et à l'automne mais celles-ci sont spécifiques à ces saisons. A l'inverse, le printemps et l'été représentent le pic en nombre d'espèces visibles.

Tableau IV. Abondance de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 3.

SESSION	2018	2019
1	10	6
2	5	12
3	14	14
4	18	22
5	17	17
6	19	21
7	19	26
8	21	13
9	15	17
10	15	11
11	16	15
12	17	11
TOTAL	186	185

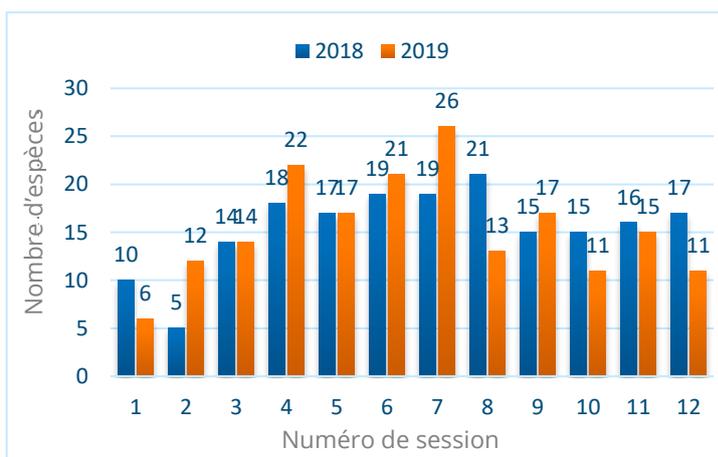


Figure 10. Nombre d'espèces de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 3.

L'évolution du nombre d'espèces au cours de l'année au niveau de cette station reflète parfaitement ces constats puis la richesse spécifique augmente progressivement jusqu'en juillet avant de diminuer à l'automne.

Station 4



Bordures des eaux courantes © Marion Fouchard
 - Vignobles à proximité
 - Fleurs principalement le long du cours d'eau, les bords de vignes étant régulièrement fauchés
 - Espèces remarquables / typiques : Thècle du Frêne, Azuré de Cytises

En 2019, 105 individus appartenant à 32 espèces ont été détectés sur cette station, contre 37 espèces en 2018 (Fig. 11 et Tab. V).

Parmi les 32 espèces répertoriées en 2019, 8 d'entre elles n'avaient pas été observées sur la station en 2018. La richesse spécifique a donc diminué et la communauté de la station a changé. Cette station, habituellement humide et fraîche, a pu être plus impactée que les autres stations par les conditions météorologiques particulière de l'année 2019.

A l'échelle du Domaine, elle est la moins riche en 2019. Cette station est aussi soumise à des coupes obligatoires des bords de vignes pour la protection contre les incendies, pouvant expliquer ces résultats. Elle abrite cependant des espèces caractéristiques des ripisylves, tel que le Thècle du Frêne (*Laeosopis roboris*, Esper 1793).

De manière générale, l'année 2019 a été moins riche pour la majorité des sessions par rapport à 2018. La particularité de cette station est d'avoir dès le début du printemps une richesse importante, ce nombre restant constant dans l'année (entre 10 et 15 espèces). Le pic de richesse spécifique survient en juillet. Cependant, une diminution est constatée durant l'année lors des coupes obligatoires des bords de vignes.

Tableau V. Abondance de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 4.

SESSION	2018	2019
1	10	12
2	13	6
3	15	5
4	13	12
5	6	6
6	9	9
7	18	8
8	12	6
9	10	16
10	11	9
11	5	7
12	15	9
TOTAL	137	105

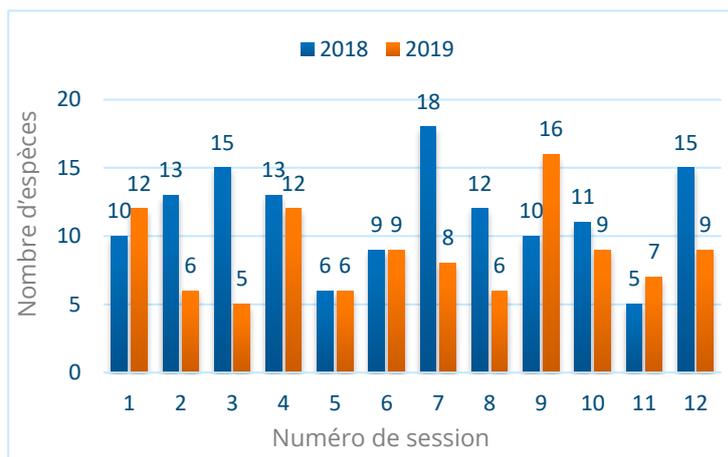


Figure 11. Nombre d'espèces de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 4.

Station 5



Fourrés thermo-méditerranéens © Marion Fouchard

- **Boisements éparses mixtes et vignobles à proximité**
- **Zone riche en fleurs, avec une floraison étalée sur l'année**
- **Espèces remarquables / typiques : Thècle du Frêne, Thècle de l'orme**

En 2019, 151 individus appartenant à 55 espèces ont été détectés sur cette station, contre 67 espèces en 2018 (Fig. 12 et Tab. VI).

Parmi les 55 espèces répertoriées cette année, 12 d'entre elles n'avaient pas été observées sur la station en 2018. La richesse spécifique a donc diminué et la communauté de la station a changé. La station n'a pourtant pas subi de modifications. C'est une mosaïque d'habitats favorables aux papillons (pelouses fleuries, fourrés, lisières de bois chaud), qui se démarquait en 2018 de par sa richesse importante, et présente l'année suivante une richesse plus faible par rapport à son potentiel d'accueil. Nous pouvons nous interroger quant à la sensibilité de cette station aux changements climatiques.

En 2019, la station 5 est la seconde station la plus riche, après la station 6. La station n'a subi aucune perturbation d'origine anthropique et abrite des habitats favorables à un grand nombre d'espèces généralistes et spécialistes.

Contrairement à 2018 (augmentation de la richesse jusqu'en été puis diminution à l'automne), 2019 est marqué par une chute importante de la richesse spécifique dès la fin du printemps, puis d'une augmentation à l'automne.

Tableau VI. Abondance de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 5.

SESSION	2018	2019
1	4	6
2	5	11
3	7	19
4	7	15
5	16	13
6	27	26
7	24	13
8	27	9
9	33	7
10	22	6
11	21	13
12	22	13
TOTAL	215	151

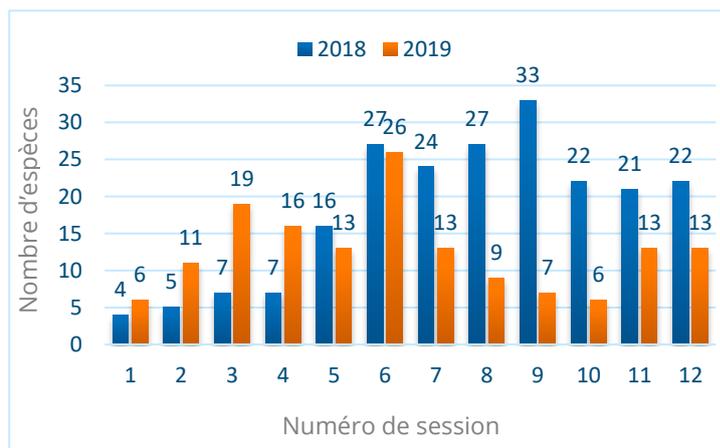


Figure 12. Nombre d'espèces de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 5.

Les conditions météorologiques particulières de 2019 en sont probablement la cause.

Station 6



Prairie mésophile non gérée avec cabanon

© Marion Fouchard

- Vignobles et boisements éparses mixtes à proximité
- Belle floraison étalée sur l'année, élimination des rejets des arbres pour garder le milieu ouvert
- Espèces remarquables / typiques : Hespérie du Marrube, Cardinal

En 2019, 185 individus appartenant à 61 espèces ont été détectés sur cette station, soit 2 espèces de plus qu'en 2018 (Fig. 13 et Tab. VII).

Parmi les 61 espèces répertoriées, 15 d'entre elles n'avaient pas été observées sur la station en 2018. Beaucoup d'espèces sont donc nouvelles pour cette station et en ont remplacées d'autres. Tout comme la station 1, celle-ci a également été ré-ouverte en 2016 et est régulièrement entretenue (canalisation des rejets) afin de permettre le développement de la strate herbacée. La végétation et le cortège de papillons associé se spécifient et se complexifient d'année en année.

La station 6 est la station la plus riche à l'échelle du Domaine en 2019. Celle-ci n'a subi aucune perturbation d'origine anthropique et abrite des habitats favorables et de plus en plus attractifs pour les papillons.

Les stations 3 et 6 présentent une richesse spécifique équivalente sur les deux années d'étude, avec une évolution au cours de l'année similaire à l'évolution attendue vis-à-vis des périodes de vol des espèces.

Tableau VII. Abondance de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 6.

SESSION	2018	2019
1	6	10
2	8	9
3	13	11
4	16	10
5	21	17
6	21	24
7	17	17
8	20	28
9	18	1
10	20	13
11	21	16
12	22	18
TOTAL	203	185

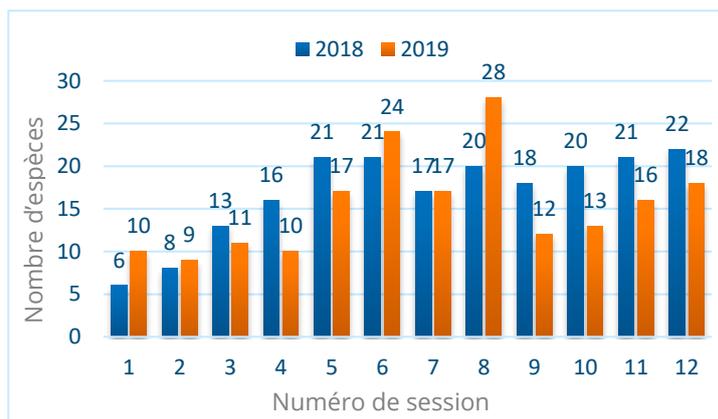


Figure 13. Nombre d'espèces de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 6.

Station 7



Prairie mésophile non gérée © **Marion Fouchard**
 - Matorral arborescent et boisements éparses mixtes à proximité
 - Peu de fleurs, prairie à graminées et fleurs sur les arbustes environnants. Coupe récente des pins pour ouvrir le milieu
 - Espèces remarquables / typiques : Zygène des garrigues, Zygène de la Bugrane, Zygène du Panicaut, Diane

En 2019, 111 individus appartenant à 48 espèces ont été détectés sur cette station, contre 55 espèces en 2018 (Fig. 14 et Tab. VIII).

Parmi les 48 espèces répertoriées, 9 d'entre elles n'avaient pas été observées sur la station en 2018. La richesse spécifique a donc diminué et le cortège d'espèces a également changé. Une explication possible réside dans le fait qu'une coupe de pins d'Alep (*Pinus halepensis*, Mill. 1768) a été mise en place en fin de saison.

La station 7 possède une richesse spécifique intermédiaire vis-à-vis de celles des autres stations en 2019. La station n'était probablement pas favorable et attractive aux papillons, ce qui peut changer suite à la coupe de pins. Cependant, il est à noter que dans les habitats ouverts, il y a tout de même des espèces caractéristiques des matorrals arborescents, tel que le Tityre (*Pyronia bathseba*, Fabricius 1793), ainsi que de nombreuses zygènes qui affectionnent les milieux secs, ouverts et caillouteux comme la Zygène des Panicauts (*Zygaena sarpedon*, Hübner 1790).

Tableau VIII. Abondance de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 7.

SESSION	2018	2019
1	0	8
2	4	6
3	6	7
4	8	4
5	14	11
6	24	19
7	17	11
8	18	8
9	12	9
10	15	8
11	18	8
12	15	12
TOTAL	151	111

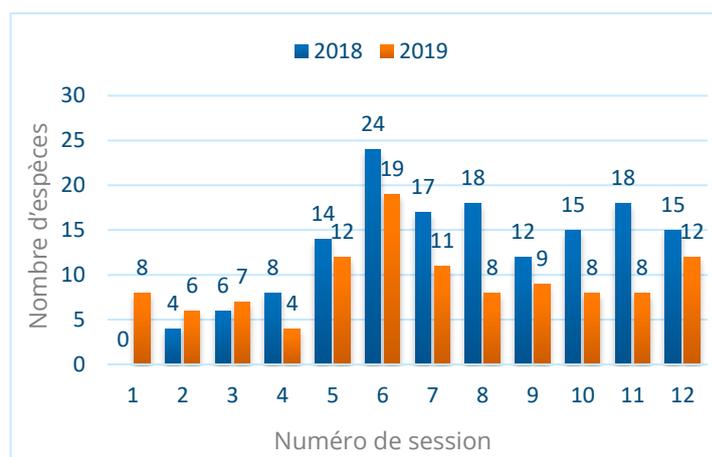


Figure 14. Nombre d'espèces de papillons de jour et de zygènes observées par session en 2018 et 2019 sur la station 7.

Les stations 3, 6 et 7 présentent une richesse spécifique équivalente sur les deux années d'étude, avec une évolution au cours de l'année similaire à l'évolution attendue vis-à-vis des périodes de vol des espèces.

Analyse de la richesse spécifique inter-sessions

Une mosaïque d'habitats permet d'assurer, à l'échelle du Domaine, une ressource mellifère disponible tout au long de l'année grâce aux différentes périodes de floraison des espèces végétales.

Le printemps et l'été restent les saisons pendant lesquelles un maximum d'espèces sont visibles, mais d'autres sont spécifiques à l'automne et l'hiver. Ainsi en 2019, la session d'inventaire la plus riche fut celle du 26 juin (6^{ème} session) avec 49 espèces observées. L'année précédente, ce fut la session du 24 juillet (9^{ème} session) qui avait présenté la plus grande richesse (33 espèces). Une nouvelle fois, la fin du printemps et l'été particulièrement chaud et sec peuvent expliquer ce décalage.

A l'échelle globale, les premières sessions mises en place en 2018 et 2019 durant le mois d'avril ont été les moins riches en espèces, avec respectivement 15 et 22 espèces observées. Toutefois, cette session reste pertinente afin de recenser les espèces précoces et patrimoniales, telles que l'Aurore de Provence (*Anthocharis euphenoides*, Staudinger 1869) (Fig. 15), la Diane (*Zerynthia polyxena*, Denis & Schiffermüller 1775) ou encore le Thècle de l'arbousier (Fig. 16). Les espèces émergeant tôt dans la saison passent l'hiver sous forme de chrysalide, prêtes à émerger aux premiers rayons de soleil, tel que le Marbré-de-vert (*Pontia daplidice*, L. 1758) (Fig. 17). D'autres espèces résistent à l'hiver à l'état adulte comme l'Échancré (*Libythea celtis*, Laicharting 1782), ou encore sont migratrices, venues des pays plus au sud, et arrivent dans notre région pour s'y reproduire, tel que la Belle-Dame (*Vanessa cardui*, L. 1758) (Fig. 18).



Figure 15. Aurore de Provence. © Marion Fouchard



Figure 16. Thècle de l'arbousier. © Aurélien Audevard



Figure 17. Marbré-de-vert. © Marion Fouchard



Figure 18. Belle-Dame. © Marion Fouchard

Au printemps, les inventaires ont montré un pic d'abondance, principalement au mois de juin, précédant les épisodes caniculaires. C'est notamment au cours de cette période que l'on observe des espèces plus tardives comme le Thècle du Frêne (Fig. 19) et la seconde génération des papillons multivoltins comme le Machaon (*Papilio machaon*, L. 1758).



Figure 19. Thècle du Frêne. © Marion Fouchard

En été, les fortes chaleurs et la sécheresse induisent une chute de la richesse spécifique. Là encore, des espèces plus tardives se développent uniquement à cette période, comme le Comma (*Hesperia comma*, L. 1758) (Fig. 20) et les Sylvandres (*Hipparchia* sp.).



Figure 20. Comma. © Marion Fouchard

À l'automne, les papillons qui ont la capacité d'hiverner chez nous, par exemple le Citron (*Gonepteryx rhamni*, L. 1758) et la Grande

Tortue (*Nymphalis polychloros*, L. 1758), ainsi que les migrants comme le Vulcain (*V. atalanta*, L. 1758) et l'Azuré de Lang (*Leptotes pirithous*, L. 1767) (Fig. 21), sont très présents, tout comme au début du printemps.



Figure 21. Azuré de Lang. © Marion Fouchard

Afin de supporter le froid, les hivernants et les migrants font des réserves pour se préparer respectivement à hiberner ou à migrer. Certaines espèces butinent les dernières fleurs, et d'autres se nourrissent sur les fruits pourris et la sève des arbres.

Analyse de la phénologie de certaines espèces

Le suivi de la phénologie des papillons de jours grâce au chronoventaire permet de détecter, d'une année à l'autre, l'avancement ou le retard de la période de vol des espèces, ainsi que l'écourtement, l'allongement ou la discontinuité de cette dernière. Réalisée sur le long terme, cette analyse nous permettra de constater les répercussions des changements climatiques sur les populations et les espèces de papillons à l'échelle du Domaine. Les espèces spécialistes, précoces, univoltines et qui ne dépendent que d'une plante-hôte sont les plus sensibles aux changements des conditions climatiques. Ce sont de véritables

bio-indicateurs dont la préservation est un enjeu.



Figure 22. Aurore. © Marion Fouchard

L'Aurore (*A. cardamines*, L. 1758) (Fig. 22) est l'un des papillons les plus précoces, avec une période de vol qui débute en mars et qui se termine en juillet à l'échelle de la région PACA (cf. Faune PACA, Tab. IX). Cette espèce est rencontrée depuis deux ans à la même période, c'est-à-dire au moins d'avril, dès la première session de chronoventaire.

Tableau IX. Période de vol de l'Aurore observée sur le domaine de l'Escarelle en 2018 et en 2019.

L'AURORE		
MOIS	2018	2019
JANVIER		
FÉVRIER		
MARS		
AVRIL		
MAI		
JUIN		
JUILLET		
AOÛT		
SEPTEMBRE		
OCTOBRE		
NOVEMBRE		
DÉCEMBRE		



Figure 23. Jason. © Marion Fouchard

Typiquement méditerranéen, le Jason (*Charaxes jasius*, L. 1767) (Fig. 23) est une espèce bivoltine dont la période de vol s'étend de mars à juillet, avec parfois des individus restants en septembre/octobre (cf. Faune PACA, Tab. X). Davantage d'individus sont observés lors de la deuxième génération. Sur le domaine du Château de l'Escarelle, l'espèce a été observée un mois plus tôt en 2019 par rapport à 2018.

Tableau X. Période de vol du Jason observée sur le domaine de l'Escarelle en 2018 et en 2019.

LE JASON		
MOIS	2018	2019
JANVIER		
FÉVRIER		
MARS		
AVRIL		
MAI		
JUIN		
JUILLET		
AOÛT		
SEPTEMBRE		
OCTOBRE		
NOVEMBRE		
DÉCEMBRE		



Figure 24. Machaon. © Marion Fouchard

Le Machaon (Fig. 24) est une espèce bivoltine dans le nord de la France, et quadrivoltine dans le sud. En PACA, cette espèce se rencontre à l'état adulte toute l'année (cf. Faune PACA, Tab. XI). En 2018, ce dernier a été recensé trois mois plus tard par rapport à l'année 2019 sur le Domaine du Château de l'Escarelle. Il est possible de s'interroger quant au lien existant entre les températures particulièrement douces de février 2019 et l'émergence précoce des chrysalides après l'hiver.

Tableau XI. Période de vol du Machaon observée sur le domaine de l'Escarelle en 2018 et en 2019.

LE MACHAON		
MOIS	2018	2019
JANVIER		
FÉVRIER		
MARS		
AVRIL		
MAI		
JUIN		
JUILLET		
AOÛT		
SEPTEMBRE		
OCTOBRE		
NOVEMBRE		
DÉCEMBRE		



Figure 25. Thècle du Frêne. © Marion Fouchard

À l'échelle de la région PACA, la période de vol du Thècle du Frêne (Fig. 25) s'étale de fin mai à début août (cf. Faune PACA, Tab. XII). Sur le Domaine du Château de l'Escarelle, cette espèce a été observée aux mêmes périodes durant les deux années de suivi. Cette espèce uniquement liée aux Frênes (*Fraxinus sp.*) est potentiellement plus sensible aux variations microclimatiques que les espèces généralistes. Elle sera donc à suivre avec davantage d'intérêt.

Tableau XII. Période de vol du Thècle du Frêne observée sur le domaine de l'Escarelle en 2018 et en 2019.

LE THÈCLE DU FRÊNE		
MOIS	2018	2019
JANVIER		
FÉVRIER		
MARS		
AVRIL		
MAI		
JUIN		
JUILLET		
AOÛT		
SEPTEMBRE		
OCTOBRE		
NOVEMBRE		
DÉCEMBRE		



Figure 26. Vulcain. © Marion Fouchard

Avec uniquement une à deux générations par an, le Vulcain (Fig. 26) est tout de même visible toute l'année en PACA (cf. Faune PACA, Tab. XIII). Ce papillon est l'un des premiers à sortir de son hivernage au printemps et l'un des derniers à être observé à l'automne. Sur le Domaine du Château de l'Escarelle, les observations de cette espèce sont discontinues et à différentes périodes d'une année à l'autre.

Tableau XIII. Période de vol du Vulcain observée sur le domaine de l'Escarelle en 2018 et en 2019.

LE VULCAIN		
MOIS	2018	2019
JANVIER		
FÉVRIER		
MARS		
AVRIL		
MAI		
JUIN		
JUILLET		
AOÛT		
SEPTEMBRE		
OCTOBRE		
NOVEMBRE		
DÉCEMBRE		



Figure 27. Zygène cendrée. © Charlotte Springaux

Peu commune, la Zygène cendrée (*Zygaena rhadamanthus*, Esper 1789) se rencontre sur une période de vol très courte allant d'avril à juillet (cf. Faune PACA, Tab. XIV). Sur le Domaine du Château de l'Escarelle, elle a été observée plus tôt en 2018.

Tableau XIV. Période de vol de la Zygène cendrée observée sur le domaine de l'Escarelle en 2018 et en 2019.

LA ZYGÈNE CENDRÉE		
MOIS	2018	2019
JANVIER		
FÉVRIER		
MARS		
AVRIL		
MAI		
JUIN		
JUILLET		
AOÛT		
SEPTEMBRE		
OCTOBRE		
NOVEMBRE		
DÉCEMBRE		

Analyse des cortèges d'espèces

Tout au long de l'année 2019, les différents cortèges d'espèces des 7 stations du Domaine ont pu être observés.

Certaines espèces ont été observées sur toutes les stations. C'est notamment le cas du Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*, L. 1758) (Fig. 28) qui a été le papillon le plus observé dans le cadre du protocole, suivi par la Melitée orangée (*Melitaea didyma*, Esper 1778) et l'Azuré commun (*Polyommatus icarus*, Rottemburg 1775). Ces trois papillons sont des espèces ubiquistes et généralistes.



Figure 28. Fadet commun. © Marion Fouchard

À l'inverse, des espèces moins communes et spécialistes ont uniquement été observés sur certaines stations. Chaque année, le Thècle de l'arbousier est uniquement présent sur les stations 1 et 2 riches en Arbousier commun (*Arbutus unedo*, L. 1753) et en boisements mixtes. Le Cardinal (*Argynnis pandora*, Denis & Schiffermüller 1775) (Fig. 29) n'a été observé que sur la station 6 jusqu'à présent. En 2018, le Thècle de l'orme (*Satyrium w-album*, Knoch 1782) (Fig. 30) avait été uniquement aperçu sur la station 5, et l'Azuré du Mélilot (*P. dorylas*, Denis & Schiffermüller 1775) sur la station 6.



Figure 29. Cardinal. © Marion Fouchard



Figure 30. Thècle de l'orme. © Marion Fouchard

D'autre part, de nouvelles espèces sont observées tandis que d'autres ne le sont plus d'une année à l'autre. Parmi les espèces qui ont été observées pour la première fois sur le Domaine du Château de l'Escarelle en 2019, nous retrouvons certains papillons relativement peu abondants dans notre région tels que le Paon de Jour (*Aglais io*, L. 1758) (Fig. 31). Ce migrateur occasionnel a une période de vol s'étalant de juin à août en fonction des conditions météorologiques. Il apprécie une grande variété de milieux, plus particulièrement les parties ouvertes et ensoleillées des bois, les berges boisées et les prairies humides. Relativement commun et ubiquiste en France, il devient de plus en plus rare dans certains départements.

Autre papillon observé pour la première fois en 2019 : l'Amaryllis de Vallantin (*Pyronia cecilia*, Vallantin, 1894) (Fig. 32). Ce papillon affectionne les lieux herbacés et buissonneux chauds et secs. C'est une espèce univoltine qui

a une courte période de vol, de juin à mi-août. Malgré une répartition strictement méditerranéenne, il ne possède pas de statut de protection réglementaire et contractuel.



Figure 31. Paon de Jour. © Marion Fouchard



Figure 32. Amaryllis de Vallantin. © Marion Fouchard

Enfin, le chronoventaire a également permis de noter la présence de l'Hespérie des cirses (*Pyrgus cirsiij*, Rambur 1839) (Fig. 33), petit papillon qui affectionne les pelouses sèches et les dunes du sud-est de la France. Difficile à identifier et à différencier des autres Hespéries du genre *Pyrgus*, il pâtit d'un manque de connaissance sur sa répartition et sa biologie. Cette espèce est considérée vulnérable selon la Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN, 2012).

Certaines espèces vues les années passées n'ont pas été contactées en 2019. C'est notamment le cas de la Diane (Fig. 34), espèce protégée en France et observée au cours de la 3^{ème} session du 3 mai 2018, sur la station 6 (prairie mésophile non gérée avec cabanon). Cette station dispose des conditions d'accueil favorables à l'espèce, avec la présence d'Aristolochie à feuilles rondes (*Aristolochia*

rotunda, L. 1753), unique plante-hôte des chenilles ce papillon. Malgré la préservation intacte du site et la présence importante d'aristoloches, les suivis mis en place en 2019 n'ont pas permis de détecter l'espèce.



Figure 33. Hespérie des cirses. © Wikipédia



Figure 34. Diane. © LPO PACA

Le Gazé (*Aporia crataegi*, L., 1758), observé en 2018, n'a pas été revu en 2019. Lié aux arbustes comme le Prunellier ou l'Aubépine (*Crataegus* sp.), ce papillon est très sensible aux produits phytosanitaires et à la destruction des haies. Ce phénomène est également constaté à l'échelle régionale puisque 719 individus de Gazé ont été recensés sur Faune Paca en 2019, soit plus de 200 individus de moins qu'en 2018.

Conclusion

Avec 94 espèces recensées en 2018 et 93 en 2019, les deux années de chronoventaire ont permis de dénombrier un total de 104 espèces de papillons de jour et de zygènes sur le Domaine du Château de l'Escarelle. En cumulant avec les différents suivis scientifiques et les observations hors protocole

effectués, 101 espèces de rhopalocères et 10 zygènes ont été recensées sur le Domaine.

Les conditions météorologiques de l'année 2019 ont été très particulières, ce qui a eu un impact sur la richesse spécifique du Domaine. Pour l'ensemble des stations étudiées dans le cadre du chronoventaire, la richesse spécifique a été globalement plus basse en 2019 qu'en 2018. Les cortèges d'espèces des stations ont également évolués : des espèces n'ont pas été revues sur certaines stations et à l'inverse des espèces ont été observées pour la première fois sur d'autres stations.

La remarquable diversité en papillons du Domaine résulte de la qualité des habitats présents naturellement sur le Domaine du Château de l'Escarelle, ainsi que de la gestion adaptée mise en place. Les papillons de jour sont sensibles aux modifications structurelles de la végétation et aux changements des conditions environnementales. En ce sens, ils constituent des bio-indicateurs privilégiés en raison de leur sensibilité et de leur facilité d'observation et d'identification. Le chronoventaire est donc un protocole pertinent pour observer à fine échelle les évolutions des cortèges d'espèces.

À long terme, les résultats de ce suivi vont permettre d'adapter les modalités de gestion en lien avec les cortèges d'espèces de papillons, et d'affiner les protocoles d'inventaire par rapport aux modifications des périodes de vol des espèces.

De nombreuses espèces sont menacées par les activités anthropiques tels que l'urbanisation croissante, le débroussaillage et l'intensification des pratiques agricoles. En mettant en relation ces résultats et les modalités de gestion de la végétation mises en place sur le Domaine, de nouvelles stratégies pour la préservation des habitats et des papillons pourront également être développées. C'est dans ce cadre que le

protocole sera de nouveau appliqué en 2020 sur les 7 stations du Domaine.

Références bibliographiques

Dupont, P. (2014). Cadre méthodologique de l'inventaire national des Rhopalocères et Zygènes de France métropolitaine. Partie I. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Rapport SPN 2014 -23. 28p.

International Union for Conservation of Nature (2012). Liste La Liste rouge des espèces menacées en France: Papillons de jour de France métropolitaine. 16p.

LPO PACA (2015). Agriculture et biodiversité. Conservation des papillons et sensibilisation du public sur le Domaine de l'Escarelle. 45p.

La faune de la région PACA

Le territoire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est le plus riche et le plus diversifié en nombre d'espèces en France métropolitaine. La région PACA abrite 245 espèces d'oiseaux nicheurs sur 275 espèces recensées en France, 70 % des 143 espèces de mammifères, 80 % des 34 Reptiles, 61 % des 31 Amphibiens, 85 % des 240 papillons de jour et 74 % des 100 libellules.

Le projet www.faune-paca.org

En janvier 2020, le site <http://www.faune-paca.org> a dépassé le seuil des **7 millions de données** portant sur les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les amphibiens, les libellules et les papillons diurnes. Ces données zoologiques ont été saisies et cartographiées en temps réel. Le site <http://www.faune-paca.org> s'inscrit dans une démarche collaborative et mutualiste de mise à disposition d'un atlas en ligne actualisé en permanence. Faune-paca.org est un projet développé par la LPO PACA et consolidé au niveau national par le réseau LPO sur le site www.faune-france.org.

Ce projet est original et se caractérise par son rôle fédérateur, son efficacité, sa fiabilité, son ouverture aux professionnels de l'environnement et aux bénévoles. Chacun est libre de renseigner les données qu'il souhaite, de les rendre publiques ou non, et d'en disposer pour son propre usage comme bon lui semble. Il est modulable en fonction des besoins des partenaires. Il est perpétuellement mis à jour et les données agrégées sont disponibles sous forme de cartographies et de listes à l'échelle communales pour les acteurs du territoire de la région PACA.

Les partenaires



Faune-PACA Publication

Cette nouvelle publication en ligne Faune-PACA publication a pour ambition d'ouvrir un espace de publication pour des synthèses à partir des données zoologiques compilées sur le site internet éponyme www.faune-paca.org. Les données recueillies sont ainsi synthétisables régulièrement sous forme d'ouvrages écrits de référence (atlas, livres rouges, fiches espèces, fiches milieux, etc.), mais aussi, plus régulièrement encore, sous la forme de publications distribuées électroniquement. Faune-PACA Publication est destiné à publier des comptes-rendus naturalistes, des rapports d'études, des rapports de stage pour rythmer les activités naturalistes de la région PACA. Vous pouvez soumettre vos projets de publication à Amine Flitti, rédacteur en chef et administrateur des données sur faune-paca.org amine.flitti@lpo.fr.

Faune-PACA Publication n° 100

Édition :

LPO PACA
Villa Saint-Jules
6, avenue Jean Jaurès
83400 HYERES

Tél : 04 94 12 79 52 • Fax : 04 94 35 43 28
Courriel : paca@lpo.fr • Web : paca.lpo.fr

Directeur de la publication : Benjamin KABOUCHE

Rédacteur en chef : Amine FLITTI

Comité de lecture du n° 100 : Amine FLITTI, Benjamin KABOUCHE, Eve LEBEGUE, Laurence THIEBAUT, Marc BOUCHEROT, Aurélie TORRES

Administrateur des données faune-paca.org : Amine FLITTI

Photographie couverture : Gazé © Marion FOUCHARD ; Aurore de Provence © Marion FOUCHARD ; Jardin à papillons du domaine du Château de l'Escarelle © Marion FOUCHARD

©LPO PACA 2020

ISSN en cours

La reproduction de textes et d'illustrations, même partielle et quel que soit le procédé utilisé, est soumise à autorisation.

Afin de réduire votre impact écologique nous vous invitons à ne pas imprimer cette publication. Partenaires techniques et financiers du site www.faune-paca.org sur la page accueil du site.