

Etude sur le Demi-deuil

Juin, Juillet 2019



Contexte

Depuis 2017, trois sites de captage d'eau du Syndicat mixte des eaux de la région Rhône Ventoux (les Combes, Merveille et la Motte) font l'objet d'un suivi naturaliste plus poussé sur les insectes dans le cadre du programme Refuge LPO®. En 2017 et 2018, les papillons de jour ont été suivis, dont notamment la Diane sur les Combes et la Motte et l'Echiquier d'Ibérie (*Melanargia lachesis* (Hübner, 1790)) recherché sur les trois sites. Un diagnostic initial sur les orthoptères (sauterelles, criquets) a été fait sur les trois sites.

Cette année, la LPO PACA a souhaité se consacrer à l'étude des variations morphologiques de Demi-Deuil (*Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758)) sur les deux sites qui comportent cette espèce : Les Combes et la Motte.

Le Demi-Deuil, une espèce complexe avec de nombreuses sous espèces, formes et aberrations

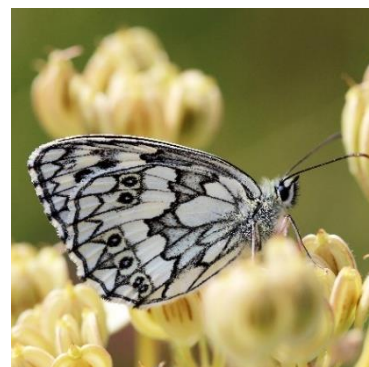
Des dizaines de **sous-espèces** de Demi-deuil ont été décrites dans la bibliographie. Toutefois, à ce jour seulement 4 d'entre elles sont reconnues par la majorité des auteurs :

- *Melanargia galathea galathea* (Linnaeus, 1758) : **forme nominative** (est de la France)
- *Melanargia galathea serena* Verity, 1912 : ouest de la France
- *Melanargia galathea paludosa* Varin, 1949 : Camargue
- *Melanargia galathea procida* HERBST, 1794 : forme foncée prédominante des Alpes françaises
(Attention pour *procida* : certains auteurs penchent pour un forme plutôt qu'une sous espèce)

Chaque sous-espèce peut avoir des **individus atypiques (forme ou aberration)**. Ces derniers comportent des critères morphologiques qui diffèrent des **individus « classique »** (nommé également **individu « type »**).

Des dizaines de **formes** et **aberrations** existent pour chaque sous-espèce dans le cas du Demi-deuil. Ces individus atypiques peuvent être le résultat de variations habituelles (variations connues, quantifiables, d'origine génétique) ou accidentelles (variation non-quantifiables, rares, exceptionnelles).

Au sein d'une population, on parle de **forme** ou **d'aberration** selon le **pourcentage d'individus de la population qui présente un critère**



Demi-deuil, forme nominative © Marion Fouchard

LPO PACA

6 av. Jean Jaurès • 83 400 Hyères

☎ 04 94 12 79 52 ☎ 06 35 53 66 59

✉ marion.fouchard@lpo.fr

🌐 paca.lpo.fr



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

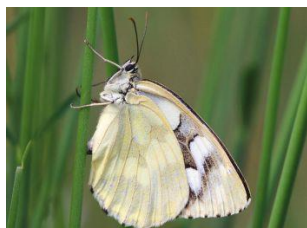
qui diffère du type : entre 10 et 25 % on parle d'une **forme**, entre 0 et 10 %, c'est une **aberration**.

Depuis 2017, trois formes avaient déjà été observées sur la Motte et les Combes, sans que des recherches spécifiques soient mises en place :

- *Melanargia galathea* forme albina (Oberthür, 1909) pour lequel tous les dessins noirs sont remplacés par des dessins café au lait, sur le dessus comme le dessous des ailes.
- *Melanargia galathea* forme leucomelas Esper 1782) des femelles de Demi-deuil avec le dessous de l'aile postérieure entièrement blanc crème.
- *Melanargia galathea* forme mosleyi Oberthür, 1909 des mâles avec sur le dessus des ailes les dessins noirs basaux et discaux manquants ou réduits à une suffusion grise



Melanargia galathea
forme albina (Oberthür, 1909)
© Marion Fouchard



Melanargia galathea
forme leucomelas Esper 1782)
© Marion Fouchard



Melanargia galathea
forme mosleyi (Oberthür, 1909)
© Marion Fouchard

Objectif & Méthode :

Objectif : cette étude a pour objectif de faire l'inventaire des formes présentes au niveau de la Motte et des Combes.

Calendrier de prospections : les dates de passage ont été choisies en fonction de la période de vol du Demi-Deuil.

1 ^{er} passage	2 ^{ème} passage	3 ^{ème} passage	4 ^{ème} passage	5 ^{ème} passage
19 juin 2019	25 juin 2019	05 juillet 2019	10 juillet 2019	17 juillet 2019

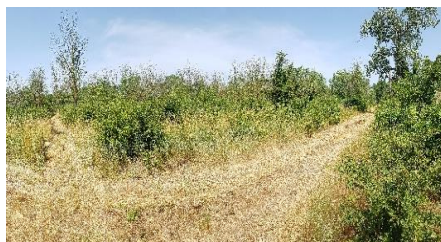
Les sites



Les Combes

Le site comporte une prairie haute à graminées, avec des haies, des bosquets, quelques arbres et une zone de cannes de Provence avec en son milieu une partie des Aristoloches du site. Une ripisylve se trouve en bordure du site.

Présence du Demi-Deuil



La Motte

Au fond du site, une forêt mixte à dominante feuillus est présente avec un beau sous-bois. Des bosquets, des clairières, ainsi que des prairies sont présents sur l'autre partie du site. Une ripisylve se trouve en bordure du site.

Forte présence du Demi-Deuil

Capture, détermination des formes et marquage des papillons :

Afin **d'évaluer si les populations de Demi-Deuil des deux sites sont bien fermées**, et notamment pour s'assurer que les sous-espèces ou formes observées soient bien liées au site concerné et ne proviennent pas du site d'à côté, nous avons procédé au **marquage** des papillons.



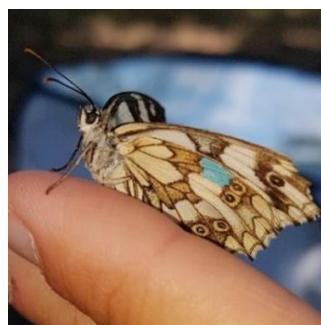
Capture des Demi-deuil aux Combes © Marion Fouchard

Après la capture au filet entomologique, les papillons ont été placés dans une serre, à l'ombre. Chaque individu a été observé pour déterminer s'il comporte une forme particulière, par l'analyse des critères morphologiques.



Détermination en main des formes : citrana à gauche et leucomelas à droite © Marion Fouchard

Ils étaient ensuite marqués à l'aide d'un feutre de couleur. Une couleur différente était choisie pour chaque site. Les cellules colorées étaient également différentes à chaque session. Cette technique permet d'identifier le lieu et la date précise du marquage de l'individu en cas de recapture.



Couleur de marquage rose pour les Combes et bleu pour la Motte © Marion Fouchard

Le marquage des Demi-Deuils permet également d'observer le nombre de générations (correspond au cycle de vie complet du papillon : œuf, chenille, chrysalide, imago (adulte)) ayant eu lieu durant l'été.

Résultats

Grâce à leur localisation, à l'interface entre le sud-ouest et le sud-est, les populations de Demi-deuil des sites de captage d'eau comportent une grande diversité génétique.

Cette diversité permet l'observation de 3 sous-espèces et de 8 formes relativement rares et difficiles à observer normalement.

Période de vol

Au niveau de la Motte nous avons pu observer le Demi-deuil du 25/06 au 17/07. Pour les combes beaucoup d'individus étaient présents dès le 19/06 avec en revanche, une perte conséquente de papillons dès le 05/07. Il y a donc un **décalage entre les deux stations avec une période de vol plus précoce au niveau des Combes.**

Populations fermées entre les sites ?

Le marquage a mis en évidence une **absence d'échange d'individus entre les sites** puisque nous n'avons pas capturé de papillon présentant le marquage de la Motte sur le site des Combes, et vice-versa. Les sous espèces et formes observées sont donc bien propre au site sur lesquelles elles sont aperçues.

Représentation des deux sexes au niveau des deux sites

Au cours de cette étude, 217 individus ont été capturés, dont **60 % de mâles et 40 % de femelles**. Il y a eu plus de mâles observés que de femelles à la Motte (60% de mâles contre 40% de femelles) tandis qu'il y a quasiment autant de mâles que de femelles sur le site des Combes.

Les sous-espèces

Concernant les **sous espèces, la forme plus claire** (*Melanargia galathea serena* Verity, 1912) et la **forme nominative** (*Melanargia galathea galathea* (Linnaeus, 1758)) **sont présentes toutes les deux sur les deux sites**, avec **davantage de forme claire sur les Combes** et **davantage de forme nominative sur la Motte.**



***Melanargia galathea serena* Verity, 1912 & *Melanargia galathea galathea* (Linnaeus, 1758) © Marion Fouchard**

Les formes

Des formes ont été observées sur les deux sites (*citrana*, *leucomelas*), tandis que d'autres n'ont été observées uniquement que sur un seul site.

- La Motte (*albina*, *fasciata* et *semigalene*)
- Les Combes (ssp. *paludosa*, *mosleyi*, *nicoleti* et *punctellata*)

En prenant en compte les trois années d'observations, davantage de formes différentes ont été observées aux Combes (6, contre 5 à la Motte).

Détails des analyses des pourcentages d'apparition des formes en fonction des sites, des dates de passage et du sexe des individus

• La Motte

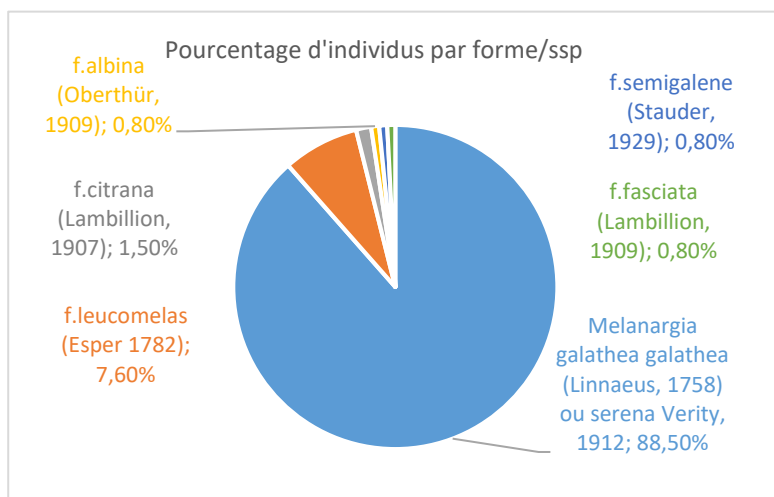
Sur le site de la Motte, 131 individus ont été capturés, dont 87 mâles et 43 femelles.
Sur ces individus, 122 ont été marqués.

Date	Nombre d'individus	Sexe (M : mâle ; F : femelle)	Phénotype : X : <i>Melanargia galathea galathea</i> (Linnaeus, 1758) ou <i>serena</i> Verity, 1912 ssp. : autre sous espèce f. : forme	Marquage (oui : couleur ; non)	Remarque
25/06/2019	48	M	X	Bleu	
"	12	F	X	Bleu	
"	1	F	X	Non	
"	3	F	<i>f. leucomelas</i> (Esper 1782)	Non	
"	2	M	<i>f. citrana</i> (Lambillion, 1907)	Bleu	
"	1	F	<i>f. albina</i> (Oberthür, 1909)	Non	
"	1	M	X	Non	
"	1	M	<i>f. semigalene</i> (Stauder, 1929)	Non	
05/07/2019	16	F	X	Bleu	
"	25	M	X	Bleu	
"	1	/	<i>f. fasciata</i> (Lambillion, 1909)	Non	
"	1	M	X	Bleu	Recapture
"	5	F	<i>f. leucomelas</i> (Esper 1782)	Bleu	
10/07/2019	2	M	X	Bleu	Recapture
"	6	M	X	Bleu	
"	3	F	X	Bleu	
"	1	F	<i>f. leucomelas</i> (Esper 1782)	Bleu	
"	1	F	<i>f. leucomelas</i> (Esper 1782)	Bleu	Recapture
17/07/2019	1	M	X	Non	

Sexe		
Mâle	87	66%
Femelle	43	33%

Total d'individus capturés	131
Total d'individus marqués	122
Total d'individus recapturés	3

Total d'individus par forme/ssp.		
<i>Melanargia galathea galathea</i> (Linnaeus, 1758) ou <i>serena</i> Verity, 1912	116	88,5%
<i>f. leucomelas</i> (Esper 1782)	10	7,6%
<i>f. citrana</i> (Lambillion, 1907)	2	1,5%
<i>f. albina</i> (Oberthür, 1909)	1	0,8%
<i>f. semigalene</i> (Stauder, 1929)	1	0,8%
<i>f. fasciata</i> (Lambillion, 1909)	1	0,8%



- Les Combes

Sur le site des Combes, 87 individus ont été capturés, dont 44 mâles et 43 femelles.
Sur ces individus, 81 ont été marqués.

Date	Nombre d'individus	Sexe (M : mâle ; F : femelle)	Phénotype : X : <i>Melanargia galathea galathea</i> (Linnaeus, 1758) ou <i>serena</i> Verity, 1912 ssp. : autre sous espèce f. : forme	Marquage (oui : couleur ; non)	Remarque
19/06/2019	15	F	X	Rose	
"	27	M	X	Rose	
"	1	M	<i>f.citrana</i> (Lambillion, 1907)	Non	
"	1	F	<i>ssp. paludosa</i> (Varin, 1949)	Non	
"	1	F	<i>f.citrana</i> (Lambillion, 1907)	Non	
"	1	M	<i>f.nicoleti</i> (Culot, 1905)	Non	
"	2	F	<i>f.leucomelas</i> (Esper 1782)	Non	
25/06/2019	10	F	X	Rose	
"	15	M	X	Rose	
"	7	F	<i>f.leucomelas</i> (Esper 1782)	Rose	
"	3	F	<i>f.punctellata</i> (Cabeau, 1925)	Rose	
"	1	F	X	Rose	Recapture
05/07/2019	2	F	X	Rose	
"	1	F	<i>f.leucomelas</i> (Esper 1782)	Rose	

Sexe		
Mâle	44	51%
Femelle	43	49%

Total d'individus capturés	87
Total d'individus marqués	82
Total d'individus recapturés	1

Total d'individus par forme/ssp.		
<i>Melanargia galathea galathea</i> (Linnaeus, 1758) ou <i>serena</i> Verity, 1912	71	80,5%
<i>f.leucomelas</i> (Esper 1782)	10	11,5%
<i>f.punctellata</i> (Cabeau, 1925)	3	3,4%
<i>f.citrana</i> (Lambillion, 1907)	2	2,3%
<i>f.nicoleti</i> (Culot, 1905)	1	1,1%
<i>ssp. paludosa</i> (Varin, 1949)	1	1,1%

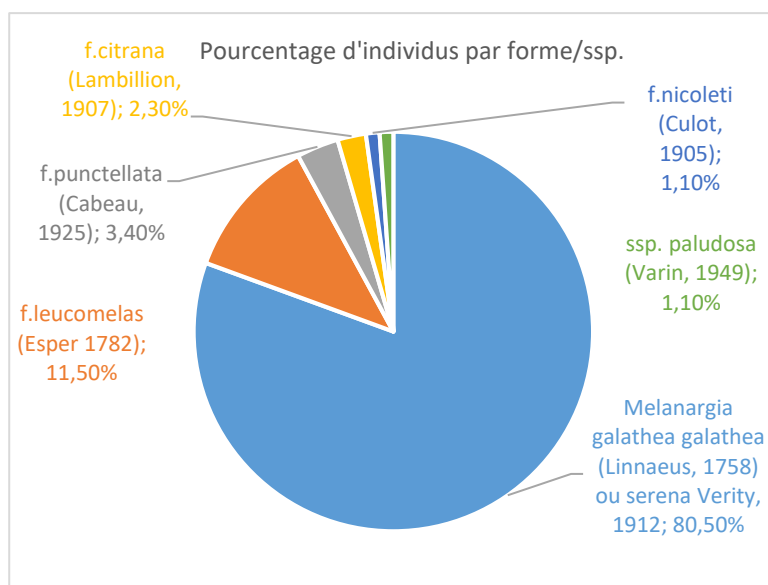
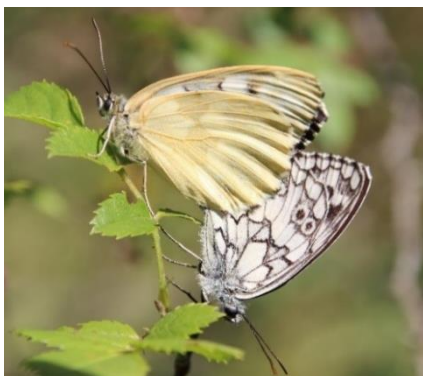


Illustration des différentes formes de Demi-Deuils observées

- *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) **forme leucomelas** (Esper 1782)



Cette forme présente un **dessous de l'aile postérieure entièrement blanc crème**. Cette variation ne concerne que les femelles. Déjà observée en 2017 et 2018 sur les sites deux sites, cette forme a une nouvelle fois été observée sur les deux sites en 2019.

La Motte		Les Combes	
Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
0	10	0	10

© Marion Fouchard

- *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) **forme citrana** (Lambillion, 1907)



Cette forme présente le **fond de l'aile est jaune** et non pas blanc. C'est la première fois que cette forme été observée sur les sites.

La Motte		Les Combes	
Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
2	0	1	1

© Marion Fouchard

- *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) **forme albina** (Oberthür, 1909)



Chez cette forme, tous les dessins noirs sont remplacés par des **dessins café au lait**, sur le dessus comme le dessous des ailes. Déjà observée en 2018 sur le site de la Motte, cette forme a une nouvelle fois été observée en 2019 sur ce même site.

La Motte		Les Combes	
Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
0	1	0	0

© Marion Fouchard

- *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) **forme nicoleti** (Culot, 1905)



Cette forme présente une **marge du dessus de l'aile postérieure entièrement noire** (pas de lunules blanches, contrairement à la forme nominative). C'est la première fois que cette forme été observée sur les sites.

La Motte		Les Combes	
Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
0	0	1	0

© Marion Fouchard

- *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) **forme *punctellata*** (Cabeau, 1925)



© Marion Fouchard

Cette forme présente un **ocelle apical au-dessous de l'aile antérieure réduite à un petit point noir**. C'est la première fois que cette forme a été observé sur les sites.

La Motte		Les Combes	
Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
0	0	0	3

- *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) **forme *fasciata*** (Lambillion, 1909)

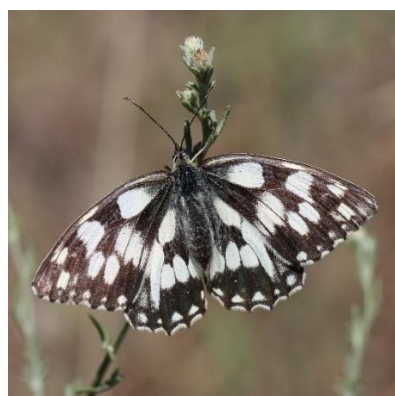
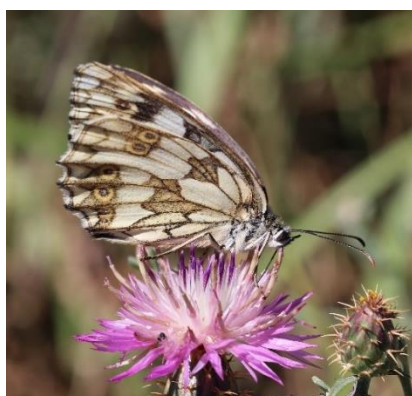


© Marion Fouchard

Pour la forme *fasciata*, le **dessus des ailes antérieures est très blanc : la tâche noire centrale (espace 4 de l'aile) n'est pas reliée par une ligne noire au bord externe de l'aile, l'espace 3 étant blanc**.

La Motte		Les Combes	
Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
1 spécimen- sexe non identifié		0	0

- *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) **ssp. *palodusa*** (Varin, 1949)



© Marion Fouchard

Initialement présente en Camargue, elle se distingue par sa **grande taille (jusqu'à 55 mm)**, et par ses **ocelles fréquemment présents au-dessus de l'aile antérieure**.

La Motte		Les Combes	
Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
0	0	0	1

C'est la première fois que cette forme a été observée sur le site des Combes.

- *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) **forme mosleyi** (Oberthür, 1909)



Cette fois ce sont uniquement les mâles qui sont touchés, ces derniers ont les **dessins noirs basaux et discaux du dessus des ailes manquants ou réduits à une suffusion grise**. Cette forme n'a pas été observée cette année alors qu'elle avait été aperçue sur les Combes l'an passé.

© Marion Fouchard

- *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) **forme semigalene** (Stauder, 1929)

La forme semigalene (Stauder, 1929) ne possède **que des points en dessous de l'aile postérieure au lieu d'une série d'ocelles**.

La Motte		Les Combes	
Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
1	0	0	0

C'est la première fois que cette forme a été observée sur le site de la Motte.

Conclusion & perspectives

Le phénomène de mélanisation : un indicateur du changement climatique ?

Selon l'étude de Mr Mérit (1996), les variations de couleur du Demi-deuil (sous espèces et formes plus ou moins foncées ou claires) seraient liées à un phénomène adaptatif lent et réversible en corrélation avec la xéricité des milieux et à l'altitude.

La **présence plus importante de la sous espèce plus claire serena Verity, 1912** sur le site des **Combes** serait donc reliée au fait que les milieux sur ce site sont **plus xériques que ceux de la Motte**.

En prenant en compte les résultats de l'étude de Mr Mérit, nous pouvons nous interroger sur le fait que le changement climatique pourrait induire à long terme un phénomène d'adaptation des individus au climat par mélanisation. Les **taux d'apparition de certaines formes plus claires ou plus foncées** seraient donc un **indicateur des changements des microclimats** des sites étudiés. Pour une mise en évidence d'un phénomène adaptatif en corrélation avec la xéricité du biotope une étude à très long terme serait à mettre en place avec d'autres techniques (génétiques des populations, purification des enzymes impliquées dans la voie de la biosynthèse des mélanines électrophorèses de ces protéines).

L'étude en l'état serait à reproduire en 2020 sur les sites de captage d'eau pour confirmer les tendances obtenues. Par ailleurs, afin d'assurer la période de vol de l'espèce sur ces deux sites il serait nécessaire de passer toutes les semaines du 01/06 au 30/07.

Bibliographie :

Mérit, X. C., 1996. Les formes claires de *Melanargia galathea* (Linné, 1758) en Ardèche septentrionale : bilan et proportion (*Lepidoptera : Nymphalidae, Styrinae*). Linneana Belgica, Pars XV, n°5 : 219-224.