

RÉFÉRENTIEL TECHNIQUE

<https://pral.cen-aquitaine.org/>

COENONYMPHA OEDIPPUS (FABRICIUS, 1787)

—

FADET DES LAICHES, OEDIPPE

Version mise à jour le 25/04/2019



Synthèse : CAUBET Simon ; GOURVIL Pierre-Yves et SOULET David
CEN Aquitaine

Citation : CAUBET S., GOURVIL P-Y. et SOULET D., 2019. *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) – Fadet des Laïches, Oedippe. Référentiel technique du Plan Régional d'Actions en faveur des Lépidoptères d'Aquitaine.

<https://pral.cen-aquitaine.org/>

Ce plan est co-financé par :

SOMMAIRE

Biogéographie	1
Histoire phylogéographique	1
Aire de répartition	1
Répartition en Aquitaine	2
Carte dynamique de répartition en Aquitaine	2
Phylogénie	3
Ecologie	4
Plantes-hôtes	4
Habitats naturels	5
Biologie de l'espèce	8
Phénologie	8
Vol	9
Reproduction	10
Ponte	11
Alimentation des imagos	12
Prédation	12
Parasitisme	12
Biologie des populations	13
Taille	13
Sex-ratio	13
Durée de vie	14
Taux de survie	14
Mobilité	15
Potentiel de dispersion	15
Dynamique des populations	16
Méthodologies d'Inventaires et de suivis	16
Conditions météorologiques	16
Déteçtabilité	16
Méthodes de prospection	16
Méthodes de suivi interannuel	17
Analyses statistiques	18
Méthodes d'étude des populations	18
Précisions sur le protocole Capture-Marquage-Recapture (CMR)	18

Mise en œuvre du protocole de Capture-Marquage-Recapture (CMR)	19
Taux de recapture.....	20
Analyses statistiques.....	20
Suivis de population réalisés sur <i>C. oedippus</i>	21
Menaces et évolution des populations	21
Statuts	22
Statuts règlementaires	22
Listes rouges	22
Prise en compte de l'espèce	22
Gestion à l'échelle du site.....	22
Gestion à l'échelle du paysage	24
Infrastructures et Fadet des Laïches.....	26
Bibliographie	28
Webographie	35

Liste des figures

<i>Carte des clusters génétiques de Coenonympha oedippus (Henniaux, 2016)</i>	3
<i>Œuf de Coenonympha oedippus (Bouteloup, 2012)</i>	8
<i>Chenille de Coenonympha oedippus (Bouteloup, 2012)</i>	9
<i>Accouplement de Coenonympha oedippus (Leenknecht, 2013)</i>	10
<i>Coenonympha oedippus pris dans une toile d'araignée (Bertolini, 2012)</i>	12
<i>Marquage réalisé sur Coenonympha oedippus (Bertolini, 2012)</i>	20

BIOGEOGRAPHIE

HISTOIRE PHYLOGEOGRAPHIQUE

Le genre *Coenonympha* est originaire des montagnes d'Asie centrale ([KODANDARAMAIAH & WAHLBERG, 2009](#)). L'espèce est arrivée en France depuis l'Europe centrale et la Russie lors du dernier interstade (Alleröd) de la glaciation weichselienne (environ -10 000 ans) ([LHONORE, 1998](#) ; [KOLAR, 1929](#)). Son caractère arctico-alpin lui a permis de passer la dernière glaciation en trouvant refuge dans le piémont et le Sud des Alpes avant de remonter la vallée du Rhône et la Suisse. D'autres îlots se situaient déjà dans le Sud-Ouest de la France (40, 64) et même peut-être au nord de l'Espagne (Non vérifié) : ils seraient remontés vers le Nord-Ouest de la France jusqu'au bassin parisien ([LHONORE, 1998](#)).

De répartition Euro-Sibérienne ([KUDRNA & AL., 2015](#)), l'espèce est considérée d'origine boréo-alpine ([LHONORE, 1998](#)) et nécessitant des conditions météorologiques strictes : des hivers froids et neigeux (25-30 j de neige ou gel/an).

AIRE DE REPARTITION

MONDE

Eurasie tempérée depuis la France (Pyrénées) jusqu'au Japon ([LAFRANCHIS, 2015](#)), en passant par l'Oural, la Sibérie (Sud et Ouest), le Kazakhstan (Nord), la Mongolie et la Chine ([TOLMAN & LEWINGTON, 2008](#)).

EUROPE

C. oedippus est réparti des Pyrénées aux Alpes, entre le 43^{ème} et le 48^{ème} degré de latitude, et de la Pologne jusqu'à l'Oural, principalement de la plaine jusqu'à des altitudes maximales de 1 300 m ([LHONORE, 1998](#) ; [WIEMERS, 2007](#)). Une modélisation climatologique de probabilité de présence de l'espèce révèle que l'aire qui lui est favorable est restreinte, en Europe, à une bande étroite allant de la France jusqu'à l'Ouest de la Biélorussie ([BOCQUET, 2015a](#)). Quant aux habitats qui lui sont favorables, ils ne représenteraient que 3,93% de la surface européenne ([CELIK & al., 2013](#)) et seraient répartis de façon très fragmentée avec des populations isolées ([KUDRNA, 2002](#) ; [VAN HELSDINGEN & al., 1996](#)).

Noyaux principaux de population :

- Sud-Ouest de la France (ex-Aquitaine),
- Nord de l'Italie ([WIEMERS, 2007](#)),
- Ouest de la Slovénie ([LAFRANCHIS, 2015](#)).

Dans les autres pays, les populations qui persistent sont rares et isolées ([WIEMERS, 2007](#)) :

- Liechtenstein,
- Autriche,
- Est Slovénie,
- Hongrie,
- Pologne.

Pays où l'espèce est considérée comme éteinte ([WIEMERS, 2007](#)) :

- Allemagne,
- Slovaquie,
- Bulgarie,
- Suisse ([Dusej & al., 2010](#)).

En Espagne, les citations connues de l'espèce ont été récemment remises en question ([GALANTE, 2012](#)) et l'espèce est considérée comme absente de la faune espagnole.

FRANCE

En France, les populations sont très dispersées ([LHONORE, 1998](#)). Elles sont localisées dans le Sud-Ouest (ex-Aquitaine), dans les pays de la Loire (Sarthe) et en Rhône-Alpes (Isère) avec bien souvent un effectif très restreint ([BENSETTI & GAUILLAT, 2002](#) ; [LHONORE, 1998](#)).

Les seules populations stables sont localisées en Gironde et dans les Landes, dans la région naturelle des Landes de Gascogne, constituant également les populations les plus importantes de l'Europe communautaire ([BENSETTI & GAUILLAT, 2002](#)).

REPARTITION EN AQUITAINE

L'ex-Aquitaine constitue le bastion national de *C. oedippus*. La densité de stations de présence et leur relative proximité permet à de nombreuses populations d'être encore connectées entre elles : il est encore possible de parler de métapopulations présentant un certain niveau de résilience et de viabilité ([GOURVIL & al., 2016](#)).

Cela dit, en ex-Aquitaine, la répartition de *C. oedippus* présente de **grandes disparités géographiques** sur l'ensemble des départements (Pyrénées-Atlantiques, Landes, Gironde, Dordogne et Lot-et-Garonne). La très grande majorité des stations sont localisées dans le département des **Landes** et de la **Gironde**.

Un état des lieux réalisé dans le cadre du programme régional sur les lépidoptères d'Aquitaine ([BERTOLINI & al., 2013](#)) mené sur des données récoltées entre 2006 et 2012 et complété par la synthèse du pré-atlas des rhopalocères et zygènes d'Aquitaine ([GOURVIL & al., 2016](#)), a permis d'obtenir une vision globale de la répartition de *C. oedippus* sur le territoire aquitain.

Plusieurs entités se distinguent :

- **Massif des Landes de Gascogne : le bastion de l'espèce en Aquitaine et en Europe**
- **Massif de la Double Saintongeaise et de la Double Périgourdine**
- **Chalosse**

En dehors de ces grandes entités, des populations plus isolées et abritant de plus faibles effectifs sont notées. C'est le cas notamment dans la forêt de **Bessède (24), dans la plaine du Béarn et du Pays Basque**.

Il faut noter qu'une importante métapopulation se maintient sur plusieurs centaines d'hectares, dans un complexe de landes humides du plateau de Ger (64), dans l'emprise d'un camp militaire situé à cheval sur les départements des Hautes-Pyrénées et des Pyrénées Atlantiques ([DEJEAN, 2014](#), [SOULET, 2013](#)) .

Limite Sud : La présence d'isolats en plaine béarnaise ou basque indique qu'il pourrait exister d'autres stations abritant des populations réduites dans ces secteurs.

Limite Nord : La répartition de l'espèce ne se cantonne pas à l'ancienne Région Aquitaine et se poursuit en Poitou-Charentes. Des précisions restent à apporter au Nord de la Saintongeaise et en Charentes pour mieux définir les contours de l'aire de répartition.

En Aquitaine, l'espèce se rencontre uniquement en plaine et à une altitude inférieure à 500 m. ([GOURVIL & al., 2016](#)).

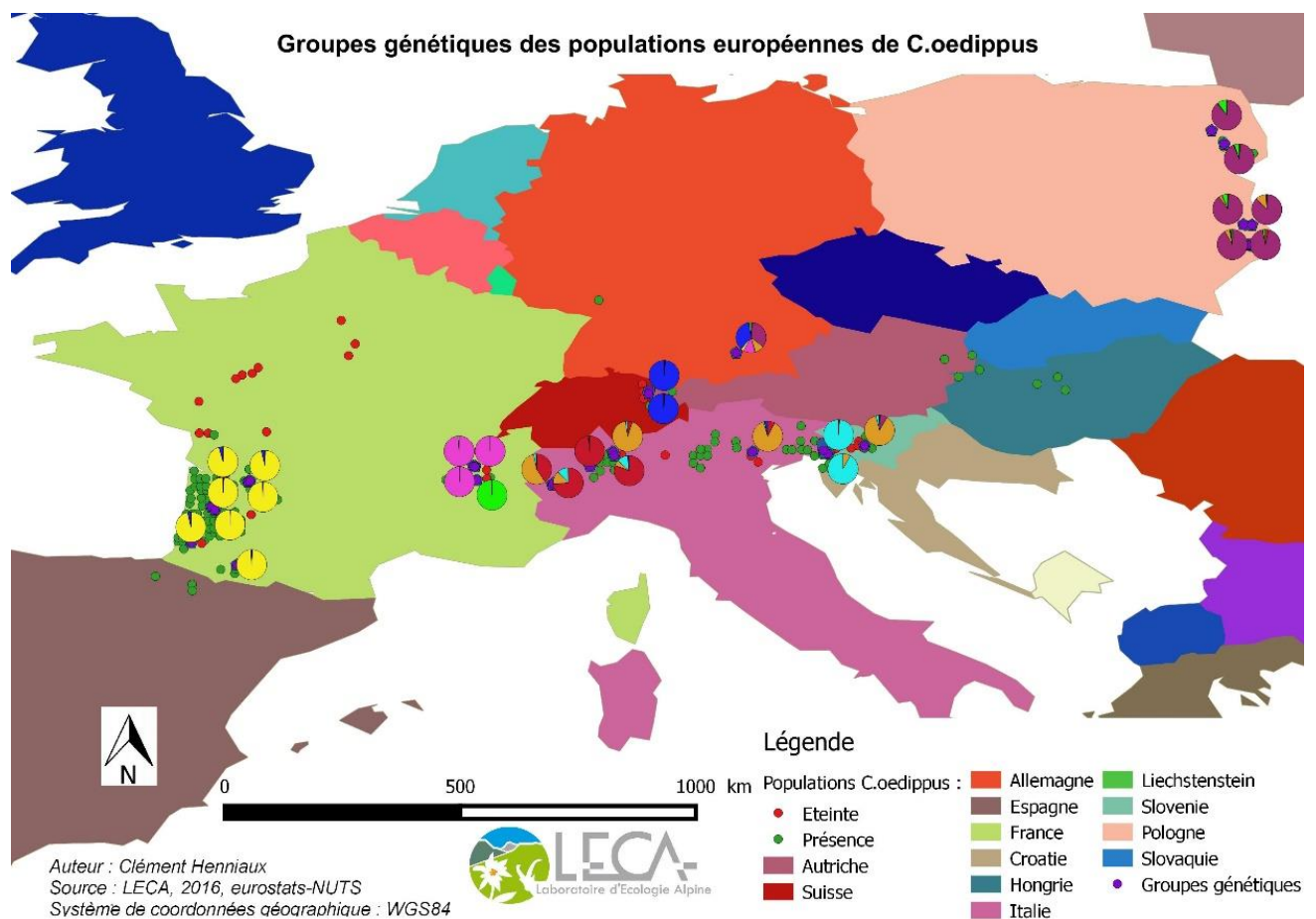
CARTE DYNAMIQUE DE REPARTITION EN AQUITAINE

<http://si-faune.oafs.fr/diffusion-carto/>

PHYLOGENIE

A l'échelle européenne, il existe 9 populations génétiques (clusters) différentes de *C. oedippus* (HENNIAUX, 2016) :

- un cluster « Pologne » ;
- un cluster « Allemagne-Liechtenstein » ;
- deux clusters pour les « milieux secs de Slovénie » ;
- un cluster « Italie-Slovénie » (génétique graduelle continue) ;
- un cluster « Italie de l'Ouest » (pour certaines populations seulement) ;
- un cluster « Lavours-Chautagne » (Rhônes-Alpes, Sud-Est France) ;
- un cluster « Montfort » (Isère, Sud-Est France) ;
- un cluster « Aquitaine-Poitou » (Sud-Ouest France).



Carte des clusters génétiques de *Coenonympha oedippus* (Henniaux, 2016)

La population de Monfort (38) possède la plus faible diversité génétique des populations européennes étudiées et les populations rhônalpines sont les plus génétiquement différentes du reste des populations (HENNIAUX, 2016).

Les populations du Sud-Ouest de la France sont isolées génétiquement des autres populations (HENNIAUX, 2016; NEVE & al., 2014) et présentent une génétique relativement peu diversifiée par rapport aux autres populations européennes (HENNIAUX, 2016). Un constat surprenant au regard du grand nombre de populations échangeant encore entre elles (ROQUES, 2014). Une explication serait que **les populations aquitaines fonctionnent en métapopulations isolées depuis longtemps** alors que les autres populations européennes échangent probablement encore entre elles des flux d'individus ou ont été « récemment » isolées (HENNIAUX, 2016). L'espèce aurait subi une première divergence entre la population française et les autres populations il y a environ 66 000 ans (dernier maximum glaciaire), puis les lignées atlantiques et occidentales se seraient séparées il y a environ 6 000 ans (Desprès et al., 2018).

Au sein du cluster « Aquitain-Poitou », une étude génétique des populations de *C. oedippus* (NEVE & al., 2014) a mis en évidence :

- une grande diversité génétique et morphologique entre les populations ;
- un gradient génétique Nord/Sud ;
- une séparation génétique entre les populations de Dordogne (24) et celles des Landes (40) révélant une rupture d'échange.
- Le site de Mées (40) abrite une diversité génétique importante, abritant deux groupes génétiques identifiés, ce qui laisse à penser qu'il s'agit d'une population puit;

La prise en compte des spécificités génétiques observées en Aquitaine est donc primordiale pour la sauvegarde de la diversité des populations aquitaines. Le développement de mesures favorisant la connectivité entre métapopulations serait pertinent à l'échelle de ce territoire.

A noter qu'une analyse morphométrique des ailes de *C. oedippus* entre les populations alpines française et les populations aquitaines a mis en évidence des différences de surfaces des ocelles et de distances inter-ocelles (NEVE & al., 2014).

ÉCOLOGIE

PLANTES-HOTES

La principale **plante-hôte** du Fadet des Laïches est la **Molinie bleue** (*Molinia caerulea* ; CELIK & al., 2014 ; BERTOLINI & al., 2013 ; DIERKS, 2006 ; LHONORE, 1998), la littérature étant unanime quant à son rôle de plante nourricière pour les chenilles. Les autres espèces recensées peuvent être des spécificités autoécologiques plus ou moins locales.

En **Aquitaine**, deux autres espèces sont citées mais leur statut de plante-hôte reste controversé selon les auteurs :

- **Choin noirâtre** (*Schoenus nigricans* L., 1753) (LHONORE & LAGARDE, 1999) ;
- **Avoine de Thore** (*Pseudarhenatherum longifolium* (Thore) Rouy, 1922) (DIERKS, 2006) ;

Selon DIERKS (2006), le Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*) ne serait pas utilisée par la chenille d'après ces observations réalisées en Gironde, contrairement à ce que disent LHONORE et LAGARDE (1999). Selon DIERKS (2006), c'est plutôt l'**Avoine de Thore qui constitue la seconde plante-hôte de l'espèce en Aquitaine.** .

Au sein de la **communauté européenne**, les plantes suivantes sont également citées comme plantes-hôtes :

- **Molinie bleue** (*Molinia caerulea* (L.) Moench, 1794) (LAFRANCHIS, 2015 ; BERTOLINI & al., 2013 ; DEMERGES & LUQUET, 2007 ; CELIK, 2004 ; LHONORE, 1998) ;
- **Choin noirâtre** (*Schoenus nigricans* L., 1753) (LAFRANCHIS, 2015 ; DEMERGES & LUQUET, 2007 ; CELIK, 2004 ; LHONORE, 1998) ;
- les **Pâturins** (*Poa spp.*) (CELIK, 2004) : **Pâturin des marais** (*Poa palustris* L. 1759) (LHONORE, 1998 ; DEMERGES & LUQUET, 2007), **Pâturin annuel** (*Poa annua* L. 1753) (DEMERGES & LUQUET, 2007 ; BENSETTITI & GAUDILLAT, 2002) ;
- les **Laïches** (*Carex spp.*) (DEMERGES, 2007) : **Laïche jaune** (*Carex flava* L. 1753) (CELIK, 2004), **Laïche blonde** (*Carex hostiana* DC 1813) (CELIK, 2004), **Laïche millet** (*Carex panicea* L. 1753) (BRAÛ & al., 2016 ; CELIK, 2004) **Laïche à épis distants** (*Carex distans* L. 1759) (CELIK, 2004).
- Les Ivraies (*Lolium sp.*) (Pro Natura, 1987) ;
- **Linaigrettes** (*Eriophorum sp.*) (CELIK, 2004), **Linaigrette à feuilles étroites** (*Eriophorum angustifolium* Honck. 1782) (BINK, 1992) ;
- **Avoine de Thore** (*Pseudarhenatherum longifolium* (Thore) Rouy, 1922) (DIERKS, 2006) ;

- **Canche cespiteuse** (*Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv., 1812) ([BINK, 1992](#)) ;
- **Iris faux-açore** (*Iris pseudacorus* L. 1753) ([BONELLI & al., 2010](#))

A l'exception de *Molinia caerulea*, le rôle des autres plantes alimentaires larvaires est discuté : une expérience en laboratoire a montré que lorsque des larves étaient déposées sur *Calluna vulgaris*, elles ont toujours déménagé sur *Molinia caerulea* avant de commencer à se nourrir ([BONELLI & al., 2010](#)). *Calluna vulgaris* n'est donc pas une plante alimentaire mais une plante de ponte. GRADL ([1945](#)) a réalisé avec succès un élevage de chenilles nourries par *Poa pratensis*. Plus récemment, LHONORE ([1998](#)) a également mené un élevage *ex situ* de larves avec plusieurs plantes alimentaires : les plantes acceptées sont *Molinia caerulea*, *Schoenus nigricans* et *Poa annua* ; les plantes « grignotées » sont *Carex pendula*, et *Carex glauca* alors que *Iris pseudacorus* a été refusée. Néanmoins, des suivis *in situ* de larves ont mis en évidence le rôle important dans leur alimentation de plantes vertes (*Carex panicea*) à phénologie plus précoce que *Molinia caerulea* ([BRAÜ & al., 2016](#) ; [CELIK & al., 2014](#)).

En Aquitaine, *in situ*, les chenilles n'ont toujours été observées que sur *Molinia caerulea* ([BERTOLINI & al., 2013](#)) et *Pseudarrhenatherum longifolium* ([DIERKS, 2006](#)).

La Molinie bleue possède des exigences écologiques amples de par sa capacité à résister à des périodes d'assecs et/ou d'inondations pouvant expliquer la diversité des habitats dans lesquels est observé *C. oedippus*.

HABITATS NATURELS

ETATS DE L'ART

D'une manière générale, *C. oedippus* fréquente des **habitats humides peu modifiés à successions végétales tardives** mais qui ne sont pas encore dominés par les espèces ligneuses ([CELIK & al., 2014](#)), à savoir des habitats humides à l'état de climax ou de paraclimax ([BISCHOFF, 1968](#)).

A l'échelle européenne, la majorité des populations actuelles vivent dans des prairies humides semi-ouvertes ([BONELLI & al., 2010](#) ; [BRAU & al., 2010](#) ; [CELIK & VEROVNIK, 2010](#) ; [DUSEJ & al., 2010](#) ; [ORVOSSY & al., 2010](#) ; [SELEZNIOW & al., 2010](#) ; [SASIC, 2010](#) ; [DIERKS, 2006](#)).

Les habitats typiques de *C. oedippus* sont :

- les prairies humides et marécageuses ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [ROQUES, 2014](#)),
- les marais anciens ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [LHONORE, 1998](#)),
- les Cladiaies ([BELLOUR, 2013](#) ; [LHONORE, 1998](#)),
- les Caricaies, les Moliniaies ([ROQUES, 2014](#) ; [LHONORE, 1998](#)),
- les tourbières alcalines ([ROQUES, 2014](#)),
- les prairies forestières mésophiles ([BONELLI & al., 2010](#) ; [CELIK & al., 2009a](#)).

Dans le **contexte aquitain**, les habitats où la fréquence de présence de *C. oedippus* est la plus élevée sont (par ordre décroissant ; [BERTOLINI & al., 2013](#)) :

- les **landes humides à Molinie**,
- les **bas-marais et prairies humides**,
- les **Landes à Molinie en sous-bois de plantations de pins mûres**,
- les **landes mésophiles**.

Les habitats aquitains abritant des populations de *C. oedippus* semblent être caractérisés par un **fort recouvrement de *Molinia caerulea***, même en contexte arboré (plantations de pins), un sol avec une bonne humidité et relativement pauvre en nutriments ([BERTOLINI & al., 2013](#)).

L'espèce semble privilégier les habitats de type « lisière » avec des buissons bas intercalés, entourés de haies ([CELIK & al., 2014](#) ; [ORVOSSY & al., 2010](#)). En effet, de nombreuses études mettent en avant le **rôle structurant de la strate arbustive basse au sein des habitats favorables** ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [Orvoisy & al., 2013](#) ; [CELIK & VEROVNIK, 2010](#) ; [SASIC & al., 2010](#)). Dans une certaine mesure, la présence d'une hétérogénéité structurelle

de la végétation semble favoriser l'espèce. A l'échelle du macro-habitat, les adultes de *C. oedippus* utilisent l'ombrage des lisières ou buissons arbustifs pour se protéger des températures élevées.

A l'échelle du micro-habitat, les larves de *C. oedippus* bénéficient de la micro-topographie engendrée par la présence de touffes ligneuses naines, notamment d'Ericacées, leur permettant de survivre à des inondations hivernales ou printanières ([Orvosy & al., 2013](#)), et de profiter de micro-climats plus secs et chauds au niveau de la litière au pied de ces ligneux bas et des touradons de Molinie ([CELIK & al., 2014](#)). En Aquitaine, l'espèce fréquente même des zones avec une **strate arborescente haute** et clairsemée avec des **sous-bois clairs** (cf. « Cas particulier du massif landais » ; [BERTOLINI & al., 2013](#)).

Il reste nécessaire d'être prudent sur les corrélations entre le couvert forestier et la favorabilité des habitats de *C. oedippus*. En effet, dans les Landes de Gascogne, les plantations de pins sont implantées majoritairement sur des (ex-)landes à molinie. Il est donc fréquent de rencontrer des populations de *C. oedippus* dans des contextes boisés, dès lors que la densité du peuplement (liée à la maturité et à l'avancement des éclaircies) et les conditions stationnelles permettent le développement d'habitats favorables. Autrement dit, il est possible que des milieux favorables se développent entre deux exploitations, par la réinstallation puis la relative stabilité des communautés herbacées, ainsi que par l'ouverture de la strate arborée (en début ou en fin de cycle forestier).

La littérature mentionne également certains écotypes liés aux habitats secs - prairies, pelouses, éboulis ([CELIK & VEROVNIK, 2010](#) ; [CELIK, 2003](#) ; [AISTLEITNER & AISTLEITNER, 1996](#) ; [HABELER, 1972](#) ; [BISCHOF, 1968](#) ; [KOLAR, 1929](#) ; [KOLAR, 1919](#) ; [HAFNER, 1910](#) ; [RUEHL, 1895](#)). Ces observations, le plus souvent issues de la littérature ancienne, concernent des zones en limite Sud de l'aire de répartition. Cette situation est très marginale puisque les seules populations actuellement connues sur des prairies sèches sont situées uniquement dans les Alpes du Sud (Isère) ([AISTLEITNER & AISTLEITNER, 1996](#)) et en Slovénie ([CELIK & VEROVNIK, 2010](#) ; [CELIK, 2003](#) ; [AISTLEITNER & AISTLEITNER, 1996](#)) où ne persiste qu'une seule population « hygrophile », les autres populations vivant dans des habitats pauvres et au sein de prairies sèches ([CELIK & al., 2009b](#)). Des populations en prairies sèches étaient connues dans le Nord de l'Italie par le passé ([BONELLI & al., 2010](#)). D'après ses observations dans les Alpes du Nord, HABELER (1972) pense qu'une telle situation résulte de la destruction des habitats qui a contraint alors les populations à s'installer dans des pentes rocheuses et karstiques.

CAS PARTICULIER DU MASSIF LANDAIS

En Gironde et dans les Landes, l'espèce fréquente les coupes de **bois humides envahies par *Molinia caerulea*** ([LAFRANCHIS, 2015](#)). Notamment, elle est très présente au sein des **plantations de pins** où les habitats semi-naturels (e.g. pare-feu) constituent de nombreux refuges et corridors ([VAN HALDER, 2017](#)) et où les vieilles pinèdes possèdent un sous-bois ouvert dominé par *Molinia caerulea*. ([BERTOLINI & al., 2013](#)).

La présence du Fadet des Laïches en contexte de pinède est dépendante du type de sous-bois. Les sous-bois à Molinie sont privilégiés par l'espèce de même, dans une moindre mesure, les sous-bois à Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*) et Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*) ([BERTOLINI & al., 2013](#)). A l'inverse, les prospections menées entre 2006 et 2012 ont montré que le Fadet des Laïches était peu présent dans les sous-bois à Ajoncs et Fougères ([BERTOLINI & al., 2013](#)).

D'après les données recueillies ([BERTOLINI & al., 2013](#)), dans un contexte de plantation, le Fadet des Laïches peut être observé dans les **jeunes pinèdes** et les **pinèdes en fin de cycle sylvicole** où la lande à Molinie, habitat préférentiel de l'espèce, est suffisamment développée.

Il semble donc que le Fadet des Laïches n'utilise que temporairement les parcelles forestières, uniquement quand le couvert arboré est le moins important. **En milieu de cycle sylvicole, lorsque les pieds sont trop nombreux et ne permettent pas une luminosité suffisante du sous-bois, le Fadet des Laïches disparaît** et se réfugie sur d'autres parcelles favorables présentes à proximité.

Les pinèdes ne constituent donc pas un habitat stable pour l'espèce qui est dépendante du cycle sylvicole.

Avant tout, le Fadet des laïches reste une espèce de milieu ouvert et majoritairement humide, et une densité trop élevée de ligneux, outre le fait qu'elle traduit souvent un assèchement du sol, entraîne aussi une dégradation de l'habitat de l'espèce.

CARACTERISATION DES HABITATS NATURELS TYPIQUES

Les **Alliances phytosociologiques** recensées ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [SELEZNIOW & al., 2010](#) ; [CELIK & al., 2009a](#) ; [BENSETTITI & GAUDILLAT, 2002](#) ; [AISTLEITNER & AISTLEITNER, 1996](#)) sur lesquelles s'observent *C. oedippus* sont :

- *Calthion palustris* (TÜXEN 1937) correspondant aux groupements marécageux mésotrophes à mésoeutrophes et acidoclines ;
- *Magnocaricion elatae* * (KOCH 1926) correspondant à des communautés des sols mésotrophes à dystrophes, souvent tourbeux, dominées par des héliophytes des genres *Carex* ou *Cladium* ;
- *Rhynchosporion albae* * (KOCH 1926) Pelouses pionnières des tonsures de bas-marais et des gouilles acidiphiles ;
- *Molinion caerulea* * (KOCH 1926) correspondant aux prairies humides oligotrophes des sols basiques ;
- *Thalictro flavi-Filipendulion ulmariae* (DE FOUCAULT 2006) correspondant à des végétations herbacée anthropogène, des lisières et des mégaphorbiaies ;
- *Convolvulion sepium* (TÜXEN 1947) correspondant aux mégaphorbiaies eutrophisées, planitiaies, médio-européennes plutôt occidentales ;
- *Caricion davallianae* (KLIKA 1934) correspondant aux communautés de bas-marais alcalins médioeuropéens et des montagnes moyennes ;
- *Ericion tetralicis* * (SCHWICK. 1933) correspondant à des communautés atlantiques et subatlantiques turfifères de landes tourbeuses sur sol organominéral, anmoor, faisant transition avec les landes sur sols minéraux humides à Bruyère et Ajonc nain ;

Selon les typologies européennes **CORINE Biotopes / EUNIS** :

- 31.1 / F4.1 : Landes humides
 - 31.12 / F4.12 : Landes humides méridionales *
 - 31.13 / F4.13 : Landes humides à *Molinia caerulea* *
- 37.31 / E3.51 : Prairies à *Molinia caerulea* et communautés apparentées.
- 51.1 / D1.11 : Tourbières hautes actives, relativement peu dégradées
 - 51.11 / D1.111 : Buttes, bourrelets et pelouses des tourbières hautes *
 - 51.13 / C1.46 : Mares des tourbières bombées *
 - 51.14 / D1.113 : Suintements et rigoles des tourbières hautes *
- 51.2 / D1.121 : Tourbière hautes dégradées, inactives, envahies par *Molinia caerulea*.
- 53.3 / D5.2 : Formations à grandes Cypéracées normalement sans eau libre.
- 54.2 / D4.1 : Bas-marais alcalin
 - 54.21 / D4.11 : Bas-marais à *Schoenus nigricans* *
- 54.6 / D2.3H : Communautés des tourbes et des sables humides, ouverts et acides, avec *Rhynchospora alba* et *Drosera* *

* : Habitats naturels fréquentés par *C. oedippus* en Aquitaine

Les landes à Molinie en sous-bois de plantations de pins, plutôt fréquentes sur le territoire aquitain, sont à rattacher aux codes 31.12 / F4.12, voire pour les plus dégradées aux codes 31.13 / F4.13.

Les habitats de prairies sèches observées en Slovénie et en Italie n'ont pas été pris en compte ici au regard de leur spécificité « marginale ».

SURFACE D'HABITATS FAVORABLES

Aucune étude n'a évalué la surface minimale d'habitats favorables au maintien de l'espèce. Ce critère ne semble pas déterminant pour la survie d'une population par rapport à la composition et la structure de la végétation de la station ([CELIK & al., 2009b](#)). Un chiffre est donné pour *Coenonympha tullia*, espèce ayant une écologie proche de *C. oedippus*, pour l'aire minimale pour une population viable : entre 1 et 2 ha ([PAN, 2006b](#)).

Dans la littérature, la surface minimale notée concernant une population viable est de 0,38 ha en Slovénie ([CELIK & al., 2009b](#)). La station la plus grande observée est de 90 ha en Hongrie ([SELEZNIEW & al., 2010](#)).

BIOLOGIE DE L'ESPECE

PHENOLOGIE

IMAGOS

C. oedippus est une espèce **univoltine**.

Les populations annuelles suivent un développement **protandre** : les mâles apparaissent quelques jours plus tôt que les femelles et atteignent par conséquent leur densité maximale avant les femelles. ([DESPRES & al., 2016](#); [ORVOSSY & al., 2010](#); [SASIC, 2010](#)). Cette éclosion précoce des mâles minimise la consommation d'énergie des femelles et des menaces de prédation avant la reproduction, les mâles disposant d'assez de temps pour chercher des femelles ([EHRlich, 1989](#)).

A noter que deux cas particuliers de « deuxième génération partielle » ont été observés en Italie : un individu frais a été observé en septembre 2003 et un autre à la mi-août 2008 ([BONELLI & al., 2010](#)). Aucune autre observation similaire n'est mentionnée ailleurs en Europe. Pour l'heure, rien ne permet de savoir s'il s'agissait d'une deuxième génération ou d'une émergence tardive. Deux hypothèses peuvent être formulées : (i) les années particulières marquées par la sécheresse peuvent engendrer une deuxième génération ou une émergence tardive, soit (ii) la disponibilité de la plante alimentaire larvaire verte est immédiate ce qui permet une dynamique précoce et par conséquent une possible deuxième génération ([BONELLI & al., 2010](#)).

Les femelles pondent des **œufs dès la fin juin** ([ORVOSSY & al., 2010](#)). Les œufs sont verts ornés de 36 à 40 côtes ([LAFRANCHIS, 2015](#); [GRADL, 1945](#)).



Œuf de *Coenonympha oedippus* (Bouteloup, 2012)

CHENILLES

Les larves éclosent au bout de **2 à 3 semaines** ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [ORVOSSY & al., 2010](#)) une fois que les œufs sont devenus gris perle ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [GRADL, 1945](#)). Les chenilles entrent en **diapause** à partir de **fin août** (variable selon la zone géographique et **pouvant s'étendre jusqu'en octobre**) et reprennent leur **activité en avril** ([LHONORE, 1998](#)).

Pendant la journée, la chenille peut rester accrochée à l'intérieur d'une feuille repliée ou s'abriter à la base des herbes ([LHONORE, 1998](#)). Elle s'alimente principalement la nuit ([LHONORE, 1998](#)) et boit la rosée du matin ([LAFRANCHIS, 2015](#)). Le rôle de la rosée matinale est indispensable dès le premier stade larvaire, un assèchement du milieu trop important peut lui porter préjudice, la poussant à descendre au sol où elle ne se nourrira plus et se déshydratera ([LHONORE, 1998](#)). Elle restera active jusqu'à fin septembre/début octobre ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [LHONORE, 1998](#)).

Puis la chenille s'isole sur une feuille, ne s'alimente plus pendant 2 à 3 jours ([GRADL, 1945](#)) avant de descendre dans le sol dans la partie superficielle du réseau racinaire ([LAGARDE, 1997](#)). La chenille rentre alors en diapause hivernale sur les racines d'herbes ([LAFRANCHIS, 2015](#)) et prend une couleur jaune-ocre avec des lignes brunes ([GRADL, 1945](#)). Elle restera ainsi jusqu'à la mi-avril sans être trop incommodée par les intempéries ([LAGARDE, 1997](#)).

Selon les conditions météorologiques locales, la chenille se réveille entre avril et mai ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [LHONORE, 1998](#)) et reprend son activité. Elle terminera sa croissance début juin. **L'activité des chenilles étant fortement liée à la chaleur, elles sont susceptibles de sortir de la litière si les températures le permettent**, comme l'a constaté LHONORE en [1998](#) lors d'une étude en laboratoire.



Chenille de *Coenonympha oedippus*
(Bouteloup, 2012)

CHRYSLIDES

Les chrysalides sont généralement suspendues près du sol sur les feuilles des graminées ou d'autres plantes basses ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [PRO NATURA, 1987](#)).

Deux à trois semaines plus tard les imagos émergent, plutôt dans la seconde moitié de la matinée, après évaporation de la rosée. Il faut de ¾ d'heure à une heure à l'insecte pour développer et durcir ses ailes ([LAFRANCHIS, 2015](#)).

VOL

Le Fadet des Laïches possède un vol particulier, plutôt « indécis », fait de **mouvements courts et bondissants** au-dessus de la Molinie ([GOURVIL & al., 2016](#) ; [ORVOSSY & al., 2010](#)). Il vole relativement proche du sol, entre 20 cm et 2 m (jusqu'à 2,4 m observé en Aquitaine ([BERTOLINI & al., 2013](#)), de façon lente et peu soutenue ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [CLAUDEL, 2003](#)). Les mâles consacrent plus de temps au vol que les femelles ([DESPRES & al., 2016](#) ; [BERTOLINI & al., 2013](#) ; [ORVOSSY & al., 2010](#) ; [SASIC, 2010](#) ; [CELIK & al., 2009a](#) ; [CLAUDEL, 2003](#)). Les mâles patrouillent avec des vols pouvant durer plus de 4 minutes et peuvent passer 70% de leur journée en vol lorsqu'il fait beau ([LAFRANCHIS, 2015](#)). Des observations réalisées en Isère (Analyse de 968 comportements - [DESPRES & al., 2016](#)) ont montré que les mâles ont un vol dit de « patrouille » qui correspond à un vol plus lent au ras de la végétation, servant à faire du repérage.

Les femelles sont plus sédentaires et ne consacrent qu'un quart de leur temps actif à voler pour aller butiner, pondre ou s'enfuir lorsqu'elles sont dérangées ([LAFRANCHIS, 2015](#)). Enfin, en raison du caractère protandrique de la

population, les mâles sont beaucoup plus nombreux que les femelles au départ avant de décliner dans la seconde moitié de la saison de vol, alors que le nombre de femelles atteint son pic ([CELIK, 2004](#)).

Les **périodes d'activités** des papillons sont principalement entre 10-12h et 15-18h (UTC²) ([SASIC, 2010](#)) évitant ainsi les heures les plus chaudes de la journée. En effet, lorsque les températures sont trop élevées, les imagos restent posés à l'ombre ou dans la végétation ([GOURVIL & al., 2016](#)). En Aquitaine, les maxima d'individus observés entre 8h et 18h sont notés entre **10-11h et 15-16h** ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [CLAUDEL, 2003](#)).

Le pic de la période de vol est le plus souvent observé à la **fin du mois de juin / début juillet**. La période de vol diffère selon les conditions climatiques annuelles et locales.

En Aquitaine, des suivis phénologiques de vol réalisés au sein de 3 sites montrent des résultats similaires avec une date d'émergence un peu avant le 15 juin et un pic phénologique durant la dernière dizaine de juin :

- Tourbière de Vendoire (Dordogne), observations réalisées par le CEN Aquitaine entre 2002 et 2015 ([LABOUREL, 2015](#)) :
 - la durée de vol est en moyenne de 27,6 j ± 3,6 j (minima : 20 j et maxima : 37 j),
 - la date moyenne d'émergence est le 16 juin ± 4,5 j (minima : 09 juin et maxima : 25 juin),
 - la date de fin de vol est en moyenne le 13 juillet ± 4,7 j (minima : 04 juillet et maxima : 22 juillet),
 - le pic phénologique est atteint en moyenne le 23 juin.
- Etang de Cousseau (Gironde), observation réalisées par la SEPANSO :
 - 1997 : (i) la durée de vol a été de 24 j (17 juin au 09 juillet) et (ii) le pic phénologique a été atteint le 24 juin ([LAGARDE, 1997](#)) ;
 - 2003 : (i) la durée de vol a été de 32 j (09 juin au 09 juillet) et (ii) pic phénologique a été observé le 18 juin ([CLAUDEL, 2003](#)).
- Tourbière de Mees (Landes), observations réalisées par le CEN Aquitaine entre 2014 et 2016 ([ROBINET & BECK, 2016](#) ; [DUPERE & ROBINET, 2015](#) ; [DUPERE, 2015](#)) :
 - la durée de vol est en moyenne de 35 j (± 2,7 j) (minima : 31j et maxima : 37j),
 - la date moyenne d'émergence est le 17 juin ± 1,3j (minima : 15 juin et maxima : 19 juin),
 - la date de fin est en moyenne le 20 juillet ± 3,8j (minima : 15 juillet et maxima : 25 juillet)
 - le pic phénologique est observé en moyenne le 02 juillet ± 3,8j (minima : 29 juin et maxima : 08 juillet)

REPRODUCTION

Les ovaires des femelles sont matures en 24 à 36 heures, leurs permettant de s'accoupler habituellement le lendemain de leur émergence ([LAFRANCHIS, 2015](#)). L'accouplement peut être fait à tout moment de la journée et peut durer plus d'une heure ([LAFRANCHIS, 2015](#)).

En Gironde, [CLAUDEL \(2003\)](#) a observé un accouplement dont les individus sont restés accrochés par l'abdomen, les ailes dirigées vers le sol, pendant 12 minutes avant que le mâle ne se détache et s'envole. La femelle est restée immobile sur le lieu de copulation durant les vingt minutes qui ont suivi. Dans les Hautes-Pyrénées (65), [PARDE \(2014\)](#) a observé un accouplement qui a duré plus de 50 min mâle et femelle restant accrochés, volant et se posant ensemble. En Isère, [DESPRES & al. \(2016\)](#) ont observé 2 accouplements d'une durée d'1h chacun. Dans les deux cas, lorsque les papillons accouplés sont posés, le mâle à la tête vers le bas. C'est la femelle qui dirige les déplacements.



Accouplement de Coenonympha oedippus (Leenknegt, 2013)

PONTE

Le choix des **sites de pontes** par les femelles est dépendant de deux principaux facteurs : (i) distribution homogène de la plante-hôte (de ponte), (ii) hauteur et structure de la végétation ([CELIK & al., 2014](#) ; [CELIK & al., 2009a](#)).

La **ponte** s'effectue en milieu de journée par temps ensoleillé et chaud ([LAFRANCHIS, 2015](#)). Le comportement précédant la ponte est caractérisé par une position statique avec les ailes déployées ([PARDE, 2014](#) ; [BRAÛ & al., 2010](#)). Les **œufs sont pondus isolément** ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [CELIK & al., 2014](#) ; [PARDE, 2014](#) ; [BONELLI & al., 2010](#)) ou par groupe de 2 à 4 ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [LHONORE, 1998](#)) en une ligne ([PRO NATURA, 1987](#)). Ils sont fixés sur les feuilles et les tiges des plantes de ponte. Les femelles pondent très majoritairement sur des plantes vertes ([CELIK & al., 2014](#) ; [BONELLI & al., 2010](#)). La hauteur de ponte est adaptée selon les conditions météorologiques pour un meilleur ajustement soit avec la lumière directe du soleil soit avec la chaleur du substrat ([CELIK & al., 2014](#)), ce qui est également observé chez d'autres *Satyrinae* ([WEKING et al., 2013](#) ; [MÖLLENBECK et al., 2009](#)). Cette particularité implique **deux comportements de pontes** différents chez la femelle :

- La femelle reste **posée à mi-hauteur** dans la végétation herbacée où elle va pondre entre 5-20 cm et 30-40 cm au-dessus du sol ([DESPRES & al., 2016](#) ; [LAFRANCHIS, 2015](#) ; [PARDE, 2014](#)), voire plus haut selon la hauteur moyenne de végétation ([CELIK & al., 2014](#)).
- La femelle **descend**, soit en marchant soit en tombant, **dans la litière** ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [CELIK & al., 2014](#) ; [PARDE, 2014](#)). Dans les landes humides à Molinie, la structure de végétation comprend de nombreuses trouées liées à la présence d'arbustes nains (Ericacées) et à des variations de hauteur de la litière. Cette « micro-topographie » est recherchée par la femelle pour pondre. Celle-ci ira déposer les œufs en bordure de ces trouées, de façon à ce qu'ils soient bien exposés au soleil. La litière jouant le rôle d'un tampon micro-climatique ([CELIK & al., 2014](#)).

Une femelle pond entre 63 et 89 œufs ([WIEMERS, 2007](#)) voire entre 80 et 120 œufs dans le Sud-Ouest ([LAFRANCHIS, 2015](#)). Des données de Capture-Marquage-Recapture (CMR) réalisées sur la Réserve Régionale de Baraggia (Italie), ont permis de mettre en évidence que les femelles, au cours de la ponte parcouraient en moyenne jusqu'à 60 m, avec un maximum observé de 359 m ([BONELLI & al., 2010](#)).

Les femelles ne sont **pas sélectives** en ce qui concerne le **substratum de ponte** (e.g. espèce végétale ou la position exacte sur la plante) ([CELIK & al., 2014](#)). Comme de nombreuses observations le montrent, les œufs sont principalement déposés sur la **plante dominante et structurante du cortège** ([CELIK & al., 2014](#) ; [BONELLI & al., 2010](#) ; [SIELEZNIOW & al., 2010](#)). Ce comportement non électif contraste avec d'autres espèces de papillons dont les femelles choisissent une plante de ponte particulière (cas des *Phengaris* notamment). Néanmoins cela semble être plutôt fréquent pour d'autres *Nymphalidae* (*Fabriciana* notamment, [WIKLUND, 1984](#)). Ce phénomène peut être expliqué par une « vaste » gamme de plantes-hôtes ([CELIK & al., 2014](#)).

Néanmoins, un facteur important pour le choix de l'emplacement et du support de ponte est la disponibilité de plantes-hôtes à proximité immédiate, i.e. à la portée des jeunes chenilles ([CELIK & al., 2014](#) ; [SIELEZNIOW & al., 2010](#)).

Le Fadet des Laïches utilise une grande variété de plantes de ponte:

- *Molinia caerulea** ([CELIK & al., 2014](#) ; [PARDE, 2014](#) ; [BONELLI & al., 2010](#) ; [SASIC, 2010](#) ; [SIELEZNIOW & al., 2010](#) ; [LHONORÉ, 1998](#)),
- *Schoenus nigricans* ([PARDE, 2014](#)) ;
- *Erica cinerea* ([BONELLI & al., 2010](#)) ;
- *Erica tetralix** ([BERTOLINI & al., 2013](#)) ;
- *Calluna vulgaris** ([BERTOLINI & al., 2013](#)) ;
- *Carex tomentosa* ([SASIC, 2010](#)),
- *Carex panicea* ([CELIK & al., 2014](#)),
- *Carex humilis* ([CELIK & al., 2014](#)),

- *Carex davalliana* (SIELEZNIEW & al., 2010),
- *Carex gracilis* (SIELEZNIEW & al., 2010),
- *Festuca rupicola* (CELIK & al., 2014),
- *Arrhenatherum longifolium** (DIERKS, 2006)
- *Angelica sylvestris* (SIELEZNIEW & al., 2010),
- *Cirsium palustre* (SIELEZNIEW & al., 2010).

*Support de pontes observés en Aquitaine (BERTOLINI & al., 2013 ; DIERKS, 2006 ; CLAUDEL, 2003)

ALIMENTATION DES IMAGOS

Les imagos sont considérés comme floricoles mais peu butineurs, avec une prévalence pour les Cypéacées (*Carex spp.*), les Centaurées (*Centaurea spp.*), les Menthes (*Mentha spp.*), la Salicaire (*Lythrum salicaria*), la Bourdaine (*Frangula alnus*), les Ronces (*Rubus spp.*) (BENSETTITI & GAUDILLAT, 2002 ; LHONORE, 1998), la Potentille dressée (*Potentilla reptans*) (SASIC, 2010 ; CELIK & al. 2009a), l'Inule à feuilles de Saules (*Inula salicina*), l'Œillet de Balbis (*Dianthus balbisii*) et la Gratiolle officinale (*Gratiola officinalis*) (SASIC, 2010). Dans une étude, CELIK & al. (2009a) ont mis en avant que la Potentille dressée (*Potentilla erecta*), plante nectarifère très présente et répandue, ne joue pas un rôle dans la micro-distribution des imagos au sein des stations.

En Aquitaine, des observations d'alimentation des imagos sont notés sur *Erica tetralix* (BERTOLINI & al., 2013 ; CLAUDEL, 2003), *Erica cinerea* (BERTOLINI & al., 2013) et *Rubus sp.* (BERTOLINI & al., 2013).

La prise de nourriture des imagos peut durer jusqu'à 25 minutes si le papillon n'est pas dérangé (LHONORE, 1998). Néanmoins, les observations de comportement d'alimentation relatées et/ou observées sont peu fréquentes, amenant certains auteurs à penser que *C. oedippus* se nourrit peu souvent (BERTOLINI & al., 2013 ; CELIK & VEROVNIK, 2010 ; SASIC, 2010).

PREDATION

Il n'y a pas de prédateur particulier du Fadet des Laïches. Les imagos peuvent être toutefois les proies d'araignées diverses (Thomisides, Araneides (com. pers. SOULET D., etc.) et le vol lent des adultes permet à certains odonates (e.g. *Crocothemis spp.* (CLAUDEL, 2003), *Aeschna spp.* (LHONORE, 1998) et des oiseaux comme des Hirondelles ou des Martinets de les capturer (LHONORE, 1998). Les chenilles quant à elles sont les proies des rongeurs, des insectivores, de coléoptères adéphages ou de fourmis (LHONORE, 1998).



Coenonympha oedippus pris dans une toile d'araignée (Bertolini, 2012)

PARASITISME

Le seul parasite connu de *C. oedippus* est *Diolcogaster abdominalis* (Nees 1834) (Hymenoptera : Braconidae) (WIEMERS, 2007), une guêpe fouisseuse parasitant les chenilles en pondant leurs œufs à l'intérieur. Cette guêpe est également parasite de *Coenonympha tullia* (BOURN & WARREN, 1997 ; WIEMERS, 2007). Pour cette dernière espèce, la larve qui s'y développe tue son hôte avant qu'il ne soit complètement développé et le laisse filer un cocon légèrement laineux (BOURN & WARREN, 1997).

BIOLOGIE DES POPULATIONS

TAILLE

Les populations de Fadet des Laïches sont de tailles très variables selon les stations et les zones géographiques. Voici quelques chiffres issus d'études de tailles de populations réalisées à travers l'Europe :

Lieu	Nombre d'imagos (année)	Types	Auteurs
Ljubjansko Barje (Slovénie)	814 (2008) 852 (2009)	Métopopulation	CELIK & al., 2009b
Réserve Régionale de Baraggia (Italie)	1 404 (2005) 2 141 (2006)	Métopopulation	BONELLI & al., 2010
Ocsa (Hongrie)	137 (2005) 273 (2006) 212 (2007)	Population	ÖRVÖSSY & al., 2010
	3 000 (2012)	Metapopulation	ÖRVÖSSY & al., 2013
Istria (Croatie)	341 (2001) 690 (2002)	Population	SASIC, 2010
La Lande (Aquitaine, Gironde)	2 507 (2012)	Population	BERTOLINI & al., 2013
Marais de Chautagne (France : Auvergne-Rhône-Alpes, Isère)	2700 (2015)	Population	BOCQUET., 2015b
Marais de Montfort (France : Auvergne-Rhône-Alpes, Isère)	460 (2016)	Population	BOCQUET., 2015b DESPRES & al., 2016
	305 ± 14 (2015) 88 (2013)		

Aucune étude n'a été faite pour connaître la **taille minimale** de population viable de *C. oedippus*. LHONORE considère qu'à partir de **20 individus observés**, les populations peuvent être importantes, tandis qu'en dessous de 10 individus, il y a de fortes probabilités pour que les populations présentent de très faibles effectifs, posant probablement la question de leur viabilité à long terme (com. pers. in [CREN Aquitaine, 2004](#)).

SEX-RATIO

La structure de la population n'est pas équilibrée, les mâles sont plus nombreux que les femelles ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [BONELLI & al., 2010](#) ; [CELIK, 2004](#) ; [LHONORE, 1998](#)).

En Aquitaine, le sex-ratio estimé des populations du Fadet des Laïches est compris entre 3:1 et 4,2:1 selon les sites ([BERTOLINI & al., 2013](#)). D'autres études affichent un sex-ratio de 1,88:1 ([BONELLI & al., 2010](#)) ou 1,39:1 ([DESPRES & al., 2016](#)).

Cette forte proportion de mâles au sein des populations peut avoir deux explications :

- Comme cela a été montré sur certains sites (en Isère : [DESPRES & AL., 2016](#)), les mâles peuvent vivre plus longtemps que les femelles ;
- L'espèce étant protandre, les mâles sont plus nombreux que les femelles à l'émergence ([DESPRES & al., 2016](#) ; [BOCQUET., 2015b](#); [CELIK, 2004](#)).

Il faut prendre également en compte la biologie de l'espèce qui peut amener un biais à ces chiffres :

- l'espèce est protandre ([ÖRVÖSSY & al., 2010](#) ; [LHONORE, 1998](#)), il faut donc bien s'assurer que le protocole de suivi couvre bien l'ensemble de la période de vol.
- les femelles sont moins détectables que les mâles en raison de comportements différents et de moins de déplacements effectués ([SASIC, 2010](#) ; [CELIK & al., 2009a](#)).
- les femelles sont plus sédentaires et se retrouvent uniquement dans des habitats favorables ([ÖRVÖSSY & al., 2013](#)).

DUREE DE VIE

D'une manière générale, les mâles vivent moins longtemps que les femelles ([LAFRANCHIS, 2015](#) ; [BERTOLINI & al., 2013](#) ; [ÖRVÖSSY & al., 2010](#) ; [SASIC, 2010](#) ; [CELIK, 2004](#)), ceci en raison d'une ontogénèse (développement de l'individu, depuis la fécondation de l'œuf jusqu'à l'état adulte) plus courte, une plus grande activité qui les amènent à dépenser beaucoup d'énergie, ce qui réduit leur durée de vie ([CELIK, 2004](#)).

Des suivis par CMR ont permis de mettre en évidence des durées de vie moyennes des individus de *C. oedippus* :

Localisation	Femelles	Mâles	Auteurs
France (Aquitaine)	5,2 j (± 3,4 j)	4 j (± 3,4 j)	BERTOLINI & al., 2013
France : Marais de Montfort (Auvergne-Rhône- Alpes, Isère)	4,52 j (± 3,14 j)	5,95 j (± 2,181 j)	BOCQUET., 2015b
Hongrie	Entre 7,18 et 8,58 j	Entre 5,04 et 5,74 j	ÖRVÖSSY & al., 2010
Hongrie	de 0,7 j (± 0,5 j) à 7,3 j (± 0,3 j)		ÖRVÖSSY & al., 2013
Croatie	Moy. 2,1 j		SASIC, 2010

Les *maxima* de durée de vie observés sont de :

Localisation	Femelles	Mâles	Auteurs
France (Aquitaine)	11 j	15 j	BERTOLINI & al., 2013
France : Marais de Montfort (Auvergne-Rhône- Alpes, Isère)	12 j	14 j	BOCQUET., 2015b
Slovénie	26 j	18 j	CELIK, 2004
Croatie	17 j	17 j	SASIC, 2010

TAUX DE SURVIE

Les taux de survie estimés au sein de différentes populations de *C. oedippus* en Europe sont **relativement élevés**. Une probabilité de survie autour de 0,8 est typique des espèces de papillons avec une structure de population de type colonial au sein des zones climatiques tempérées ([BRAKEFIELD, 1982](#)).

Différentes études ont montré une similitude dans le taux de survie :

Localisation	Femelles	Mâles	Auteurs
France (Aquitaine)	0,85 (± 0,14)	0,85 (± 0,14)	BERTOLINI & al., 2013
Italie	de 0,68 à 0,70	de 0,75 à 0,79	BONELLI & al., 2010
Hongrie	de 0,78 à 0,89	de 0,78 à 0,89	ÖRVÖSSY & al., 2010

Hongrie	de 0,82 (\pm 0,04) à 0,87 (\pm 0,08)	de 0,22 (\pm 0,18) et 0,79 (\pm 0,02)	ÖRVÖSSY & al., 2013
---------	---	--	---

MOBILITE

Le Fadet des Laïches reste **peu mobile** au sein de son habitat. D'une manière générale **les femelles volent moins et sont plus sédentaires que les mâles** ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [CELIK, 2004](#)). Les mâles parcourent donc une distance plus grande que les femelles qui ont une fidélité plus stricte au site ([DESPRES & al., 2016](#) ; [BONELLI & al., 2010](#)). Il a été montré que les mouvements des mâles sont dépendants de la taille de la parcelle, de la distribution et de la densité des femelles ([CELIK & al., 2009a](#)).

Des études réalisées en Croatie ont montré que les distances parcourues par les individus entre deux points de capture sont relativement faibles ([SASIC, 2010](#)). La distance moyenne entre deux recaptures consécutives observées en Hongrie par ÖRVÖSSY & al. ([2010](#)) est de 38,3 m, les mâles se déplaçant plus fréquemment et sur de plus longues distances au cours d'un vol (en moyenne 10-15 m) que les femelles (en moyenne 0,2-4 m).

POTENTIEL DE DISPERSION

C. oedippus a un **faible potentiel de dispersion** par comparaison à d'autres espèces de papillons diurnes. Une des premières publications sur l'espèce faisait déjà mention de sa faible capacité de dispersion ([SEITZ, 1906](#)). Pour exemple, les **taux de migration annuels** de l'espèce ont pu être estimés entre **2,2 % et 6,7 % entre deux populations distantes de 63 m** ([CELIK, 2003 in CELIK & al., 2009b](#)).

Des données de **dispersion linéaires moyennes** ont également été calculées sur certains sites ([BERTOLINI & al., 2013](#)) :

- **258 m pour les mâles et 121 m pour les femelles** sur les tourbières de Mées (Landes) ;
- **302 m pour les mâles et 256 m pour les femelles** sur le site de La Lande (Gironde).

Les secteurs géographiques où ont été menées la majorité des études comprenaient principalement des populations non structurées en métapopulation, expliquant ainsi le faible nombre d'informations sur le sujet. Dans le cas de dispersions avérées, le faible nombre de migrants observés (souvent unique) ne permet de fournir que de « simples » indications de distances. Les études menées en Slovénie ont montré que la plupart des migrants observés sont des mâles ([CELIK & al., 2009b](#)). Bien qu'anecdotique, sont mentionnés ci-dessous quelques déplacements maximums observés en Europe :

Localisation	Distance maximale observée	Auteurs
Slovénie	399 m	CELIK & VEROVNIK, 2010
Italie	419 m	BONELLI & al., 2010
Mées (Landes, France)	1 303 m (mâle) 771 m (femelle)	BERTOLINI & al., 2013
La Lande (Gironde, France)	2 607 m (mâle)	BERTOLINI & al., 2013
Marais de Montfort (France, Isère)	283 m	BOCQUET., 2015b

La cause d'absence de migration entre les populations de *C. oedippus* au sein d'un métasite est principalement **l'imperméabilité de la matrice et la fragmentation des habitats** ([CELIK & al., 2009b](#) ; [LHONORE & LAGARDE, 1999](#)).

La hauteur de vol maximale observée en Aquitaine est de 2,40 m et la zone de vol préférentielle est estimée jusqu'à 1,25 m ([BERTOLINI & al., 2013](#)). Un comportement qui explique une dispersion facilement arrêtée par une bande boisée relativement étroite ([BONELLI & al., 2010](#)), si la densité d'arbres est élevée, ou même un grillage avec

de petites mailles (com. pers. DESJOURS, 2018). En revanche la reproduction du Fadet des Laïches en landes humides plantées (**jeunes pinèdes** et **pinèdes en fin de cycle sylvicole**) démontre qu'il peut traverser des structures de végétation arborées pour peu qu'elles soient suffisamment ouvertes et possèdent un sous-bois herbacé.

DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Les paramètres de populations de l'espèce sont encore mal connus, mais le maintien des populations du Fadet des Laïches dépendrait essentiellement de la préservation des dynamiques de métapopulations ([ÖRVÖSSY & al., 2013](#) ; [CELIK & al., 2009b](#) ; [LHONORE & LAGARDE, 1999](#)). Des modèles pour différentes espèces de papillons ont montrés que dans la plupart des cas, 3 à 5 immigrants suffisent pour assurer la pérennité d'une population déclinante et qui serait alors éteinte sans cet approvisionnement ([STACEY & al., 1997](#)).

METHODOLOGIES D'INVENTAIRES ET DE SUIVIS

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions de vents forts sont un frein à l'activité des individus et par conséquent à leur détection ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [CELIK & al., 2009b](#) ; [CLAUDEL, 2003](#)). En effet, *C. oedippus* ne semble pas pouvoir contrôler sa direction lors d'un vol par vent fort ([CLAUDEL, 2003](#)).

La couverture nuageuse n'a pas un influence significative sur la détectabilité des individus mais une forte couverture nuageuse peut diminuer le comportement de vol de l'espèce ([BERTOLINI & al., 2013](#)).

Durant les périodes chaudes, les papillons se placent dans la végétation pour assurer leur thermo-régulation les rendant, de fait, moins visibles ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [CELIK & al., 2009a](#)). D'après les observations réalisées dans le cadre du programme des papillons menacés des zones humides d'Aquitaine, les conditions de températures optimales pour l'observation du Fadet des Laïches semblent être **entre 21°C et 26°C** ([BERTOLINI & al., 2013](#)). SASIC (2010) relate qu'aucun individu n'est observé au-delà d'une température de 35°C. La meilleure période pour observer les papillons est donc entre 10-14h et 15-18h, ces tranches horaires variant légèrement selon les auteurs ([SASIC, 2010](#) ; [BERTOLINI & al., 2013](#) ; [CLAUDEL, 2003](#)).

BERTOLINI & al. ([2013](#)) ont montré que l'heure de la journée n'influe pas réellement sur l'abondance des papillons en vol, mais des pics d'activité ont été observés aux horaires mentionnés précédemment. D'une manière générale, les auteurs recommandent, lors des journées chaudes en Aquitaine, de réaliser les sessions de **prospection avant 12h** puis **entre 14 et 16h** l'après-midi.

De nombreux auteurs se basent sur les critères de sélection des températures établis par POLLARD & YATES ([1993](#)).

DETECTABILITE

Dans le contexte aquitain, des analyses ont montré que la prospection par transect permet de détecter un individu selon une probabilité d'à peu près 1/3 (entre 26% et 36%) ([BERTOLINI & al., 2013](#)). Cette information signifie qu'en allant **plusieurs fois** sur un transect visité, tous milieux confondus et à différents moments de la période de vol, **l'espèce est détectée seulement 1 fois sur 3**.

METHODES DE PROSPECTION

Dans une **démarche prospective** ou de **vérification de présence de l'espèce sur un site**, les étapes suivantes peuvent être mises en place ([SELEZNIEW & al., 2010](#) ; [CELIK & al., 2009b](#)) :

- Identifier les habitats favorables dans les zones d'occurrence de l'espèce ;
- Arpenter de manière aléatoire les habitats favorables pendant la période du pic phénologique de vol et au cours d'une journée favorable ;
- Prendre pour chaque habitat une photo d'ensemble et évaluer l'état de conservation de l'habitat ;
- Pour chaque habitat prospecté noter : le nombre observé d'individus, la date, les coordonnées précises des observations, le temps de parcours, le nom de l'observateur, les conditions météorologiques (Température, vent, % de nébulosité) et les perturbations observées sur l'habitat ;

En raison de la faible détectabilité de l'espèce (cf. paragraphe « Détectabilité ») et afin de déterminer la présence ou l'absence de l'espèce sur un site, il est recommandé de réaliser a minima 3 passages pendant le pic de vol de l'espèce.

METHODES DE SUIVI INTERANNUEL

La sélection d'un protocole de suivi dépend avant tout de son objectif et des hypothèses de suivi. Dans ce paragraphe, des exemples de protocoles de suivi réalisés en Aquitaine sont présentés. Ces protocoles sont à adapter selon les sites et les objectifs de suivi.

Sont présentés ci-après 3 protocoles de **suivi phénologique** :

- Tourbière de Vendoire (24), suivi réalisé annuellement par le CEN Aquitaine depuis 2002 ([CREN AQUITAINE, 2002](#)) :
 - Parcours dans une section homogène choisie pour son caractère significatif ;
 - Parcours réalisé par beau temps et sur une durée définie ;
 - Les papillons sont comptés à vue sur une bande d'une largeur de 5 m ;
 - L'opération est répétée sur une fréquence de 2 fois par semaine ou tous les 3 jours (w.e. inclus).
- Etang de Cousseau (33), suivi réalisé en 1997 et 2003 par la Sepanso ([CLAUDEL, 2003](#)) :
 - Parcours de 300 m pour chacune des zones suivies ;
 - Le transect est parcouru à allure constante ;
 - Tous les individus observés sont comptés sur une bande de 3 m à droite et à gauche ;
 - Le comptage est réalisé avant midi solaire (14h) ;
 - Le comptage est répété trois fois par semaine (lundi, mercredi, vendredi) lorsque les conditions météorologiques le permettent et ceci durant toute la période de vol.
 - L'ordre de parcours des transects est changé à chaque journée de comptage.
- Tourbière de Mées (40), suivi réalisé par le CEN Aquitaine depuis 2006 ([CREN Aquitaine, 2007](#))
 - Des transects sont disposés sur des sections de végétation homogène où les plantes-hôtes ont un fort indice d'abondance-dominance (>25% pour *Molinia caerulea*) ;
 - Les transects sont délimités par des repères naturels afin de les retrouver chaque année ;
 - Un transect peut être divisé en plusieurs sections s'il traverse des variations de structures de végétation ou de modes de gestion ;
 - Les relevés sont effectués sur l'ensemble des transects tous les 3 jours durant la période de vol ;
 - Les relevés sont réalisés à horaires fixes, lorsque l'activité du papillon est au maximum ;
 - Tous les individus observés sont comptés sur une bande de 5 m.

Est présenté ci-dessous un protocole de **suivi de présence** interannuel :

- Landes humides de Lacampagne et de Sud de Cap de Manes dans la commune d'Orthez (64) ([LEENKNEGT, 2017](#)) :
 - Plusieurs transects de 30 m sont tirés de façon aléatoire au sein des sites, leur nombre est dépendant de la surface des sites ;
 - 3 passages sont réalisés lors du pic phénologique de vol (fin juin – début juillet) aux heures chaudes (11h – 16h), par temps sec et sans vent ;
 - Le nombre d'individus est comptabilisé le long des transects sur une largeur de 2 m de part et d'autre du tracé ;
 - L'opération est renouvelée chaque année.

Ces protocoles permettent d'effectuer une veille de la population sur un site et d'obtenir un indice annuel d'abondance de l'espèce par un moyen relativement peu « coûteux ». En effet, la méthode standardisée des **transects d'observation** ([POLLARD, 1982](#)) est bien adaptée pour obtenir un **indice annuel d'abondance** ([BENSETTI & GAUILLAT, 2002](#)). Dans cet objectif, [CELIK & al. \(2009b\)](#) préconisent un suivi par cette méthode sur un **pas de temps de 2 ans**.

ANALYSES STATISTIQUES

La mise en place d'un protocole standardisé permet le calcul de certains indicateurs :

- Indice d'abondance par transect : $I = (\text{somme des individus} / \text{Longueur du transect}) \times 100$
- Densité par transect : $I = [(\text{somme des individus} / \text{nombre de comptage}) / \text{surface échantillon}] \times 10\,000$ avec I (individus / ha) et surface échantillon (m^2)
- Moyenne de l'indice d'abondance/densité avec écart-type pour chaque transect et pour chaque site.

Dans les cas d'une forte hétérogénéité entre zones d'étude et d'un risque d'abandon de certaines zones suivies, le calcul de l'indice d'abondance relatif à chaque zone est préférable à celui relatif à l'ensemble du site ([CLAUDEL, 2003](#)).

METHODES D'ETUDE DES POPULATIONS

PRECISIONS SUR LE PROTOCOLE CAPTURE-MARQUAGE-RECAPTURE (CMR)

La méthode de Capture-Marquage-Recapture (CMR) est considérée comme la meilleure méthode pour obtenir une estimation réelle de différents paramètres de population ([TARON & RIES, 2015](#) ; [HADDAD & al., 2008](#)). De plus, elle permet également d'étudier la dispersion et la dynamique de populations et métapopulations ([POLIC & al., 2014](#)).

L'utilisation de la méthode CMR permet d'estimer la probabilité de détection des individus pour mieux en estimer leur abondance sur un site.

Pour qu'une démarche de CMR soit valide, il faut que :

- la probabilité de capture doit être la même pour tous les individus.
- les individus aient au moins trois chances d'être capturés dans leur vie ([PELLET & al., 2012](#) ; [PELLET & GANDER, 2009](#)). En effet, la durée de vie moyenne de l'individu va conditionner la fréquence des passages durant la durée d'étude. Ceci va permettre d'obtenir des « histoires de capture » (e.g. 1-0-1) permettant de calculer la probabilité de capture.
- la population soit « théoriquement close », i.e. qu'il ne doit y avoir aucun changement de taille de population induit par la naissance, la mortalité, l'immigration et l'émigration. Des méthodes statistiques existent pour corriger ces effets.
- la démarche soit composée de 2 sessions de captures *a minima*, idéalement plus.
- les marques ne doivent pas se dégrader, devenir illisible et disparaître. Le processus d'analyse statistique sous-jacent à la démarche conduira à une surestimation de la population.
- Le marquage n'affecte pas le comportement des individus.

Cette méthode est à éviter pour des populations à faible effectif.

MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE DE CAPTURE-MARQUAGE-RECAPTURE (CMR)

La méthode unanimement employée pour l'étude de la structure d'une population de *C. oedippus* est celle dite de la « Capture-Marquage-Recapture » (CMR) ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [BONELLI & al., 2010](#) ; [ÖRVÖSSY & al., 2010](#) ; [SASIC, 2010](#) ; [CELIK & al., 2009b](#) ; [CELIK, 2004](#) ; [CREN AQUITAINE, 2002](#) ; [LHONORE, 1998](#)). L'ensemble des observations obtenues par cette méthodologie vont permettre d'évaluer différents paramètres de population : taille, densité, durée de vie, sex-ratio, taux de recapture, déplacements, dispersion.

La méthode consiste à :

- 1- Mettre en place des parcours de capture. Plusieurs méthodes de parcours ont été utilisées :
 - a. le long de transects espacés de 5 à 10 m sur l'ensemble du site ; dans le cas d'une habitat linéaire et étroit (*maxima* de 10 m de large) un transect linéaire suffit ([DESPRES & al., 2016](#) ; [CELIK & al., 2009b](#)).
 - b. Le long de trajets prédéfinis parcourant la zone ([SASIC, 2010](#)).
 - c. en partant du centre de la zone jusqu'à une extrémité du site en se déplaçant en « zig-zag » ([BERTOLINI & al., 2013](#)).
 - d. De façon aléatoire sur le secteur pendant une durée déterminée (15 à 30 minutes) ([ROQUES, 2014](#)).
- 2- Capturer l'ensemble des papillons observés.
- 3- Marquer (lors de la première prise) l'individu à l'aide d'un feutre indélébile, ultra-fin, sans solvant ([BERTOLINI & al., 2013](#)) au revers des ailes ([BERTOLINI & al., 2013](#) ; [LHONORE, 1998](#)), sur le côté ventral gauche de l'aile ([SASIC, 2010](#)), puis le libérer sur le point de capture. Cette opération se réalise au travers des mailles du filet après immobilisation du papillon ([BERTOLINI & al., 2013](#))
- 4- Noter, lors de chaque capture d'un individu : la date, l'heure, les coordonnées GPS, l'identifiant du papillon (s'il a déjà été capturé, sinon lui en attribuer un), le sexe, l'état du papillon le comportement du papillon, plante sur laquelle est observée l'individu (sauf lorsqu'il est en vol).
 - a. Les individus peuvent être localisés par (i) un pointage par GPS ([BERTOLINI & al., 2013](#)) ou (ii) la réalisation d'un quadrillage de l'ensemble de la station par 5m x 5m ([ÖRVÖSSY & al., 2010](#)) ou 10m x 10m ([CELIK, 2004](#)) et localiser l'individu au sein du quadrat.
 - b. L'état du papillon peut être évalué par un indice allant de 1 (individu nouvellement mué) à 4 (individu très abimé en fin de vie).
 - c. Comportement du papillon : vol, repos, reproduction, alimentation et ponte.
- 5- Prospector uniquement lors de **conditions météorologiques favorables** et de 10h à 17h – heure d'été européenne (cf. § « Conditions météorologiques »). Privilégier les recaptures à distance avec l'aide de jumelles et si impossibilité de lire l'identifiant avec le filet ([BERTOLINI & al., 2013](#)).
- 6- Couvrir l'**ensemble de la période de vol** de l'espèce, de la première occurrence des imagos jusqu'à leur disparition totale (cf. § « Vol » pour les dates).
- 7- L'effort d'échantillonnage est variable selon les études, mais il semblerait être principalement d'un pas de temps de 3 jours :
 - a. Un passage quotidien lorsque la météo est favorable ([ÖRVÖSSY & al., 2010](#) ; [SASIC, 2010](#) ; [CELIK, 2004](#)) ;
 - b. Un passage tous les deux jours ([ÖRVÖSSY & al., 2010](#) ; [DESPRES & al., 2016](#))
 - c. Un passage tous les 2 à 3 jours par semaine ([ROQUES, 2014](#) ; [LHONORE, 1998](#)) ;
 - d. Un passage tous les 3 jours, pour une durée de 2h par session de CMR, à raison de 2 fois par jour et par secteur ([BERTOLINI & al., 2013](#)) ;
 - e. Tous les 3 ou 4 jours ; mais si l'intervalle sans échantillonnage est supérieur à 5 jours mise en place d'un échantillonnage tous les 2 jours ([CELIK & al., 2009b](#)).

Dans une étude, CELIK & al. (2009b) ont évalué que pour **8 jours d'échantillonnage répartis sur l'ensemble de la période de vol**, ils obtiennent des résultats statistiques robustes et proches de ceux obtenus à partir des données issus de 15 jours d'échantillonnage.

- 8- Dans le cadre d'un suivi à long terme des populations de *C. oedippus*, **répéter l'échantillonnage par CMR tous les 4 ans**. Toutefois, si une baisse de plus de 20% est observée par rapport à l'échantillonnage précédent, ils recommandent de répéter l'opération l'année suivante (CELIK & al., 2009b).

Des réflexions sur le protocole de la CMR ciblé sur les lépidoptères sont conduites afin de minimiser les conséquences sur les milieux et les populations et de nouvelles méthodologies sont en cours d'élaboration.

Cette méthode nécessite au préalable une connaissance fine des unités écologiques des stations, c'est pourquoi elle doit être **précédée par la réalisation d'une cartographie de végétation** (ROQUES, 2014 ; BERTOLINI & al., 2013)



Marquage réalisé sur *Coenonympha oedippus* (Bertolini, 2012)

TAUX DE RECAPTURE

Le taux de recapture de l'espèce est relativement faible. Voici quelques exemples :

MALES	FEMELLES	PAYS	AUTEURS
0,18 – 0,19	0,11 – 0,13	Italie	BONELLI & al., 2010
0,40 – 0,53	0,22 – 0,38	Hongrie	ÖRVÖSSY & al., 2010
0,33		Croatie	SASIC, 2010
0,10 – 0,27		France (Poitou-charentes)	ROQUES, 2014
1,29		France (Auvergne-Rhône-Alpes)	DESPRES & al., 2016

ANALYSES STATISTIQUES

La méthode de la CMR permet *a posteriori*, au travers de divers modèles statistiques, d'estimer la population totale, le taux de survie journalier, la probabilité de capture journalière et la population journalière.

Pour traiter les données issues du protocole, plusieurs logiciels sont disponibles et proposent des formules prédéfinies prenant en compte un maximum d'indices en fonction des paramètres que présente la population étudiée. Parmi les nombreux logiciels d'analyses de populations, on peut citer POPAN5 (ARNASON A.N & SCHWARZ C.J., 1999) et MARK (COOCH E.G. & WHITE G.W., 2002), ce dernier étant un peu plus complexe. Les modèles d'étude de populations POPAN sont contenus dans l'interface MARK.

Le lien suivant présente une diversité de programmes téléchargeables et adaptés à l'analyse de données populationnelles : <http://www.phidot.org/software/>

SUIVIS DE POPULATION REALISES SUR *C. OEDIPPUS*

En raison de la très lourde contrainte qu'imposent les études de structures de populations du Fadet des Laïches, seules quelques-unes ont été menées en France :

- les Tourbières de Vendoires (Dordogne) en 2002 (CEN Aquitaine) ;
- les Tourbières de l'Estiraux et de l'Estantue (Landes) en 2011 (CEN Aquitaine) ;
- Zones humides de La Lande (Gironde) en 2012 (CEN Aquitaine) ;
- les Landes de Montendre (Charentes Maritime) en 2013 et 2014 (CREN Poitou-Charentes & Nature Environnement 17) ;
- le Marais de Monfort en 2016 (CEN Isère / LECA).

MENACES ET EVOLUTION DES POPULATIONS

Coenonympha oedippus fait partie des papillons les **plus menacés en Europe** ([VAN SWAAY & al., 2010](#) ; [BENSETTITI & GAUDILLAT, 2002](#)) :

- *C. oedippus* a **disparu de la moitié du continent eurasiatique** ([KUDRNA, 1986](#)).
- **Les populations du Fadet des Laïches ont régressé de 80% au cours des 30 dernières années à l'échelle européenne** ([VAN SWAAY, 1999](#)).
- L'Atlas du risque climatique pour les papillons européens ([SETTELE et al., 2008](#)) a placé l'espèce dans la catégorie « risque de changement climatique (R) » en raison de la **perte de plus de 50% de son aire actuelle dans les prochaines années selon au moins un des trois scénarii simulés**.

Les facteurs de menace les plus importants sont :

- l'assèchement ou la destruction directe des zones humides (urbanisation, aménagements, mise en culture) ([BUBOVA & al., 2015](#)),
- le développement des ligneux (recolonisation naturelle, plantations) ([BUBOVA & al., 2015](#) ; [CELIK & al., 2009b](#) ; [BENSETTITI & GAUDILLAT, 2002](#)),
- les modifications des pratiques agricoles (produits phytosanitaires, intensification agricole) ([BUBOVA & al., 2015](#)),
- La réduction des cycles sylvicoles : mise en place de cycles courts dans la production de pins = réduction du nombre d'éclaircies et/ou diminution du nombre de parcelles suffisamment mûres pour développer un sous-bois à Molinie favorable.
- la modification de la structure du paysage ([CELIK & al., 2009b](#))

La survie à long terme de l'espèce est principalement menacée par la **fragmentation et l'isolement des populations** ([LHONORE & LAGARDE, 1999](#)). Néanmoins, le déclin actuel des populations semble plus expliqué par un changement de la structure de la végétation et de la composition floristique que par une réduction de la surface des stations ([CELIK & al., 2009b](#)). Par exemple, en Italie, les causes de disparition de l'espèce sont davantage liées à l'évolution de l'habitat (97%) qu'à sa destruction ([BONELLI & al., 2010](#)).

D'une manière générale, les principaux facteurs qui limitent la survie de *C. oedippus* sont ([CELIK & al., 2009b](#)) :

- le degré élevé de fragmentations de l'habitat,
- le faible taux de dispersion des imagos,
- la faible probabilité de migration réussie des femelles,
- la petite taille des populations locales,
- une gestion inappropriée.

STATUTS

STATUTS REGLEMENTAIRES

Européen : Annexe II et Annexe IV de la Directive 92/43/CEE (Directive Habitats Faune-Flore).

Annexe II de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne)

National : Article 2 de la liste des insectes protégées sur l'ensemble du territoire (Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection)

LISTES ROUGES

EU (géographique) : EN

EU27 (Union Européenne) : LC

Fr : NT

Aquitaine : VU

PRISE EN COMPTE DE L'ESPECE

GESTION A L'ECHELLE DU SITE

PRECONISATIONS GENERALES

Le Fadet des Laîches occupe des habitats relativement variés qui sont aujourd'hui bien connus (cf. § « Habitats naturels »). En revanche, les pratiques de gestion courante permettant de maintenir le milieu favorable pour l'espèce semblent moins précisément définies. Au regard de l'autoécologie de l'espèce, les opérations de gestion à l'échelle d'une station répondent à trois objectifs principaux : (i) conserver le fonctionnement hydrologique du sol, (ii) préserver/restaurer le cortège floristique optimal et (iii) préserver une structure de végétation optimale.

Plus que la composition floristique, **la hauteur de végétation et la présence de litière sont les éléments essentiels** conditionnant le maintien de l'espèce (ponte, survie larvaire) sur un site ([BRAÜ & al., 2016](#) ; [CELIK & al., 2014](#)). Les caractéristiques générales de l'habitat à favoriser par d'éventuelles mesures de gestion/restauration sont ([BRAÜ & al., 2016](#) ; [DESPRES & al., 2016](#) ; [CELIK & al., 2014](#) ; [ROQUES, 2014](#) ; [LHONORE, 1998](#)) :

- une couverture de plantes-hôtes homogène,
- une hauteur moyenne de végétation entre 20 et 80 cm,
- un faible développement des strates ligneuses hautes (arbustives et arborées),
- une diversité floristique typique des landes humides et comprenant des éricacées basses,
- une litière développée présentant une microtopographie diversifiée nécessaire à la survie larvaire.

Au regard de la biologie de l'espèce, l'élément le plus important à prendre en compte pour une gestion est la période d'intervention. **Il est primordial de réaliser les interventions durant la diapause des chenilles** : théoriquement de fin octobre à début mars. Cependant, la chenille peut être amenée à se réveiller selon les conditions climatiques locales (cf. paragraphe). **Afin de limiter au maximum l'impact de la gestion sur les chenilles, la période la moins risquée se situe entre décembre et février.**

Au regard de la littérature et des expériences relatées, il semble difficile aujourd'hui de mettre en avant une pratique plus bénéfique qu'une autre pour l'espèce ([BRAÜ & al., 2016](#) ; [BUBOVA & al., 2015](#) ; [CELIK & al., 2014](#) ; [ROQUES, 2014](#) ; [LHONORE, 1998](#)). **Néanmoins, quelques principes font consensus :**

- Ne pas entretenir sur de vastes surfaces, mais **mettre en place un système de rotation** (fauche, débroussaillage, pâturage).
- **Eviter les fauches rases** et le gyrobroyage qui vont détériorer les touradons de Molinie et le sol ;
- Selon le contexte (types d'habitat, surface, dynamique de végétation) l'export de la litière accumulée au sol n'est pas obligatoire ;
- **Maintenir quelques ligneux** sur les parcelles ;
- **Ne pas drainer, fumer, combler** ou dégrader de toute autre manière les stations (visites fréquentes, circulation de véhicules) ;

L'objectif des mesures de gestion est d'**enrayer une modification de la structure et de la composition floristique du milieu** ([LHONORE & LAGARDE, 1999](#)). Parmi ces modifications, la plus fréquemment rencontrée est la fermeture du milieu (entraînant la disparition des plantes-hôtes), cette dynamique étant souvent provoquée par des perturbations hydrologiques (drainage, plantations).

Cependant, les conditions hydrologiques d'une station dépassent généralement son périmètre, ce qui rend leur contrôle difficile : cela explique que la majorité des exemples d'actions mises en place soient ciblées principalement sur la gestion de la végétation.

FAUCHE / DEBROUSSAILLAGE

Toute **fauche/broyage est à bannir durant la période d'activité du Fadet des Laïches (chenille et imago)**. Durant cette période, cela affecterait directement la survie de l'espèce : (i) mort des imagos, des chenilles et des œufs déposés, (ii) blessures des imagos, (iii) réduction de la ressource alimentaire et (iv) réduction de la superficie de l'habitat. ([CELIK & al., 2009b](#))

Des cas de fauches régulières, réalisées durant la période de vol, ont entraîné des déclinés et des extinctions des populations ([BRAÜ & al., 2016](#) ; [CELIK & al., 2014](#) ; [BAILLET, 2011](#)).

La hauteur de fauche ou de broyage doit éviter : (i) une modification de la structure de la végétation du site, (ii) la destruction de l'habitat de l'espèce (touradons de molinie), (iii) une détérioration du sol.

La fauche ne doit pas être pratiquée sur une grande surface ni même trop souvent. Certains auteurs recommandent de mettre en place un **système de rotation** :

- Faucher ou débroussailler les parcelles en hiver par tiers, en rotation triennale = 1/3 de surface tous les 3 ans ([DEMERGES & LUQUET, 2007](#) ; [LHONORE, 1998](#)).
OU
- Faucher tous les deux ans en alternance sur les différents microhabitats du site ([DESPRES & al., 2016](#)) ;
OU
- Faucher en alternance, rarement (au plus tous les deux ans) et *a maxima* sur la moitié de la surface ([Pro Natura, 1987](#)) ;

Une fauche régulière sur l'ensemble du site engendrerait une structure de végétation homogène et uniforme qui peut être préjudiciable pour l'espèce ([BRAÜ & al., 2016](#) ; [CELIK & al., 2014](#)).

L'export des produits de la fauche ne fait pas l'unanimité dans la bibliographie : certaines recommandations de gestion préconisent de l'exporter ([DEMERGES & LUQUET, 2007](#)), mais plusieurs études récentes recommandent au contraire de l'y laisser sans la broyer ([DESPRES & al., 2016](#) ; [CELIK & al., 2014](#)). Il a été mis en avant le rôle important de la litière dans l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce ([BRAÜ & al., 2016](#) ; [CELIK & al., 2014](#)). De plus, des études ont montré qu'une couche de litière peut ralentir la succession secondaire de l'habitat naturel en empêchant la germination des arbustes ([RUPRECHT & SZABO 2012](#)) affectant par conséquent la structure, la composition et la dynamique végétale ([LOYDI et al., 2013](#)).

Dans le cadre d'une coupe d'arbustes ou autre plantes (Phragmites) pour rouvrir certaines zones, privilégier une intervention manuelle. Si les surfaces à traiter ne sont pas trop importantes, pour de meilleurs résultats, réaliser une **coupe manuelle** à 30 cm du sol durant la période de vol. C'est à cette période que l'intervention affectera le plus la plante. Des suivis menés depuis 2009 montrent de bons résultats ([CELIK & al., 2014](#)).

PATURAGE

Les retours d'expériences par pâturage sur les habitats de l'espèce semblent contrastés dans la bibliographie :

- DROUET ([1989](#)) relate la disparition d'une population (Isère) au sein d'une prairie humide suite à la mise en place d'un pâturage par les équidés ;
- Les secteurs des Landes de Montendre (Charente-Maritime) soumis à un pâturage extensif abritent une densité du papillon nettement plus basse que les secteurs gérés par girobroyage ([ROQUES, 2014](#)) ;
- Les secteurs de l'étang de Cousseau (Gironde) soumis à un pâturage extensif par des poneys landais et des vaches marines abritent des effectifs supérieurs aux secteurs non pâturés ([LAGARDE, 1997](#)).

Pour donner un exemple de charge pastorale, les landes de l'étang de Cousseau étaient pâturées à hauteur de 0,5 UGB/ha ([LAGARDE, 1997](#)). Dans tous les cas **un pâturage extensif (< 0,5 UGB/ha) est recommandé** ([BUBOVA & al., 2015](#)).

BRULAGE DIRIGE

Des populations de Fadet des Laïches sont observées sur des sites gérés par brûlage dirigé ([SELEZNIOW & al., 2010](#) ; [BENSETTITI & GAUDILLAT, 2002](#)). Aucun effet négatif ne semble résulter de cette pratique de gestion, même lorsqu'il est appliqué à l'ensemble de la zone ([SELEZNIOW & al., 2010](#)). Cela permet de penser que les chenilles survivent aux incendies au début du printemps et que le brûlage, bien que généralement déconseillé voire proscrit, pourrait être considéré comme une forme de gestion favorable à la problématique de la dynamique végétale ([SELEZNIOW & al., 2010](#)). Un brûlage par rotation pourrait être une méthode envisageable.

Néanmoins, les peu d'expérimentations de brûlage dirigé et l'absence de suivis scientifiques réalisés **ne permettent pas d'affirmer l'utilisation de cette pratique comme mesure de conservation**. L'évaluation de cette stratégie pour l'habitat, l'espèce et l'impact à long terme reste encore à faire. Dans tous les cas, le brûlage doit être banni durant la période d'activité maximale de l'espèce : de mars à octobre.

HYDRODYNAMIQUE

Dans le cadre d'une gestion/restauration d'un site, une étude hydrodynamique du site (historique, situation actuelle et avenir) accompagnée par un suivi des variations de la nappe phréatique sont recommandés ([BENSETTITI & GAUDILLAT, 2002](#)). Le Fadet des Laïches vivant au sein de landes humides ouvertes ou en sous-bois de plantations claires de pins maritimes, l'enjeu est principalement la conservation d'un niveau suffisamment élevé de nappe phréatique afin de conserver le caractère humide du milieu ([DESPRES & al., 2016](#) ; [DEMERGES & LUQUET, 2007](#) ; [LAFRANCHIS, 2004](#)).

Le comblement des fossés d'écoulement mis en place ces dernières décennies dans les habitats à Fadet des Laïches suffisent pour conserver l'hygrométrie des milieux ([LHONORE, 1998](#)).

GESTION A L'ECHELLE DU PAYSAGE

GENERALITES

La survie à long-terme de l'espèce dépend de la conservation d'une matrice comprenant des populations sur des habitats optimaux et, entre elles, des habitats favorables à la dispersion. Une réflexion à l'échelle de la métapopulation est donc à privilégier ([ÖRVÖSSY & al., 2013](#) ; [CELIK & al., 2009b](#) ; [DEMERGES & LUQUET, 2007](#) ; [LHONORE & LAGARDE, 1999](#)). A l'échelle d'une métapopulation, le maintien des petites populations passe par la conservation ou le renforcement des connectivités indispensables au déplacement des individus ([LAFRANCHIS, 2004](#)), et une réflexion doit être mise en œuvre pour limiter la fragmentation des habitats ([DEMERGES & LUQUET, 2007](#)). Par exemple, la création de corridors par ouverture d'habitats embroussaillés entre les sites peut permettre d'améliorer les déplacements des papillons ([SASIC, 2010](#)).

L'absence de suivi d'actions de gestion à l'échelle du paysage ne permet pas de proposer des mesures précises. Mais au regard de la biologie et de l'écologie de l'espèce, des préconisations générales à l'échelle du paysage autour des sites favorables peuvent déjà être fournies ([ÖRVÖSSY & al., 2013](#) ; [CELIK & al., 2009b](#)) :

- Eliminer toutes les menaces pesant sur l'espèce ;
- Rétablir et entretenir un réseau dense d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce ;
- Entretenir une mosaïque paysagère avec des habitats de faible superficie nécessaires à la dispersion de l'espèce ;
- Protéger les espaces favorables existants, voire en recréer, y compris au sein d'un territoire urbanisé ou à vocation agricole intensive ;
- Maintenir ou créer de la perméabilité dans le paysage par des pratiques interventionnistes entre les réseaux d'habitats ;
- Etablir une gestion extensive des terres agricoles avec un maillage d'habitats. Celle-ci engendre une perméabilité plus élevée de la matrice et favorise les bandes « tampons » limitant les effluents agricoles pouvant modifier la structure et la composition de la végétation ;
- Eviter l'écobuage sur de grandes surfaces et pendant la période d'activité du Fadet des Laïches (mars à octobre) ;
- Empêcher la fauche durant les périodes de vol.

LE CONTEXTE DU TRIANGLE LANDAIS

En Aquitaine, les principales populations de Fadet des Laïches sont localisées dans le triangle landais, une zone soumise à une pression importante de la sylviculture. Le paysage est donc principalement constitué par un mitage de parcelles forestières délimitées par des pare-feux régulièrement entretenus. Les milieux ouverts sont majoritairement issus des coupes rases ou des parcelles post-tempête et ne sont donc qu'un stade temporaire avant une replantation.

Dans ce contexte, l'espèce semble se maintenir grâce :

- à la présence de pare-feux maintenus ouverts et constituant des corridors de dispersion ([BERTOLINI & al., 2013](#)),
- à la présence d'une mosaïque de parcelles plus ou moins ouvertes selon les stades du cycle sylvicole,
- au maintien de milieux naturels humides préservés et gérés (landes humides, bas-marais, etc.) qui constituent des habitats refuges assurant le maintien de populations stables.

La gestion à l'échelle du paysage pour le Fadet des Laïches dans le triangle landais doit donc impérativement passer par une collaboration avec le monde sylvicole afin d'intégrer au mieux l'écologie de l'espèce dans leur cycle de production. Des réflexions sont engagées entre les acteurs de l'environnement, la DREAL Nouvelle Aquitaine et le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF).

L'une des préoccupations majeure pour l'avenir du Fadet des Laïches à l'échelle du Triangle landais concerne un abaissement des nappes phréatiques entraînant un assèchement généralisé des milieux humides. Une étude menée

sur deux périodes (1987-1989 et 1998-2000) dans le cadre de l'Inventaire Forestier National a mis en lumière une régression significative des landes humides, notamment sur le nord du département de la Gironde ([COLLECTIF, 2010](#)).

Cette tendance globale est d'autant plus préoccupante qu'elle pourrait affecter une proportion élevée des populations de Fadet des Laïches du Triangle landais qui constitue à ce jour le bastion de l'espèce en Europe de l'ouest.

INFRASTRUCTURES ET FADET DES LAÏCHES

CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES

Le développement des énergies renouvelables entraîne la création de nombreuses centrales photovoltaïques. En Aquitaine, de nombreux projets photovoltaïques ont été installés sur des secteurs favorables au Fadet des Laïches ([ETEN ENVIRONNEMENT, 2017](#)). Dans ce contexte, des **mesures de réductions d'impacts adaptées** peuvent être envisagées lors de la phase travaux (com. pers. DESJOURS J., 2018 ; [ETEN ENVIRONNEMENT, 2017](#)) :

- Réaliser les travaux lourds en prenant **en compte le cycle biologique de l'espèce** (durant la diapause).
- Préférer un travail de la zone par **rotobroyage** plutôt que par un décapage classique. Cette technique permet de broyer les végétaux en surface sur une hauteur de 5 cm, avec comme avantages : (i) maintien du système racinaire de la Molinie, (ii) maintien d'un sol non compacté favorisant une reprise rapide de la Molinie, (iii) le sol reste à son niveau altimétrique naturel et (iv) l'ensemble des végétaux enfouis structurent le sol pour permettre une circulation avec un engin adapté.
- Réaliser les éventuels dessouchages à l'aide d'une « pince croque-souche » qui aura pour conséquences de laisser sur place les résidus de souches et évitera une action de terrassement pour boucher les trous.
- Maintenir le sol en place sous les panneaux photovoltaïques pour permettre une meilleure reprise naturelle de la végétation.
- Limiter au maximum le recalibrage des fossés et le drainage de la zone.

A la faveur de ces préconisations, la lande à Molinie se redéveloppera rapidement, sous et entre les panneaux. Les premiers retours montrent qu'à partir de la deuxième année après les travaux, la densité de couverture de la lande à Molinie sous les panneaux peut être maximale ([ETEN ENVIRONNEMENT, 2017](#)).

Les entretiens, nécessaires au bon fonctionnement des panneaux photovoltaïques, doivent prendre en compte l'écologie du Fadet des Laïches :

- **Fauche mécanique, ou débroussaillage manuel** des ligneux trop hauts ;
- Entretien **tardif** réalisé en **période de diapause de la chenille** ;
- **Favoriser un entretien alterné** ;
- La fréquence des entretiens dépend de la dynamique de végétation du site et de l'usage du sol, les chemins d'accès devant être entretenus plus régulièrement que sous les panneaux.
- L'entretien doit également **proscrire les apports d'engrais organiques ou minéraux ainsi que l'utilisation de produits phytosanitaires**.

A ce jour, aucun suivi scientifique n'a permis d'évaluer le réel impact de l'implantation de panneaux photovoltaïques sur les populations de Fadet des Laïches.

Une étude menée par le bureau d'étude Eten environnement a été réalisée sur un parc photovoltaïque en 2017 ([Deschamps, 2017](#)). Lors de cette étude, une comparaison de la densité de Fadet a été réalisée entre 9 sites photovoltaïques dont les travaux ont été réalisés 3 ans auparavant et 9 sites témoins répartis dans les Landes et en Gironde. Cette étude a permis de mettre en évidence :

- La **présence de populations sur les parcelles photovoltaïques** ;
- La plus **faible densité des populations dans les parcs photovoltaïques** que dans les sites témoins.

Ainsi, les parcs photovoltaïques peuvent accueillir des populations de Fadet des Laïches, mais la qualité de l'habitat dégradée par les installations et la gestion mise en œuvre vont limiter l'installation et la pérennité de l'espèce sur ces sites.

On manque encore d'études menées sur du long terme pour évaluer l'utilisation des parcs photovoltaïques sur le Fadet des Laïches, néanmoins à court terme ces parcs peuvent être utilisés comme corridors de déplacements et parfois abriter des populations. Cependant ces populations restent limitées par l'artificialisation des parcelles et l'entretien réalisé.

En permettant le maintien d'une végétation de lande à molinie sur du long terme (au moins en périphérie des panneaux), l'installation de parcs photovoltaïques semble être moins préjudiciable au maintien de populations de Fadet des Laïches sur des parcelles, comparativement à une mise en culture.

RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE (RTE)

En cours de rédaction

BIBLIOGRAPHIE

AISTLEITNER E. & AISTLEITNER U., 1996. Die Tagfalter des Fürstentums Liechtenstein (Lepidoptera: Papilionoidea und Hesperioidea). Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 16, Vaduz, 162p.

[LIEN](#)

ARNASON A.N & SCHWARZ C.J., 1999. Using POPAN-5 to analyse banding data. Bird Study, 46 (suppl.) : 157-168.

[LIEN](#)

BAILLET Y. 2011. Suivi et bilan des Lépidoptères protégés (*Maculinea teleius* & *Coenonympha oedippus*) et complément d'inventaire des lépidoptères diurnes sur l'ENS du Marais de Montfort (Crolles - Isère). Rapport d'étude de Flavia A.D.E., Trept, 71 p.

[LIEN](#)

BELLOUR 2013. Etude conservatoire du Fadet des Laïches (*Coenonympha oedippus*, Fabricius 1767) au sein de l'ENS du Marais de Montfort-36 pages + annexes.

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNH. Éd. La Documentation française, Paris : pp.271-274.

[LIEN](#)

BERTOLINI A., LECLERE M., LE MOAL T., Robinet C. et Soulet D., 2013. Programme régional « Amélioration des connaissances et conservation de 5 espèces de papillons diurnes menacés des zones humides en Aquitaine ». Bilan de la phase initiale du programme (octobre 2010 - mars 2013). Conservatoire d'Espaces Naturels d'Aquitaine (CEN Aquitaine), 480 pages + annexes.

BINK, F.A. 1992. Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. – Schuyt & Co, Haarlem.

Bischof A., 1968. *Coenonympha oedippus* Fabricius, eine kleine Chorographie (Lepidoptera, Satyridae). Mitt Ent Ges Basel 18: 41–63.

BOCQUET A., 2015. Etude de la niche écologique du Fadet des Laïches (*Coenonympha oedippus*, FABRICIUS, 1787) et des facteurs contraignant sa répartition à l'échelle européenne. Rapport stage Master 1, LECA, 17p.

BOCQUET A., 2015b. Rapport sur la population du fadet des laïches *C. oedippus* dans l'ENS du Marais de Montfort en 2015 ; comparaison avec l'étude de 2013 et avec la population de Chautagne (2015). Rapport stage Master 1, LECA, 32p.

BONELLI S., CANTERINO S. & BALLETO E., 2010. Ecology of *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Italy. *Oedippus* 26 : 25-30.

[LIEN](#)

BOURN N.A.D. & WARREN M.S., 1997. Species Action Plan Large Heath (*Coenonympha tullia*). Unpublished working document produced by Butterfly Conservation, 25p.

[LIEN](#)

BRAKEFIELD P.M., 1982. Ecological studies on the butterfly *Maniola jurtina* in Britain. II. Population dynamics: the present position. *Journal of Animal Ecology* 51: 721-738.

[LIEN](#)

BRAÜ M., DOLEK M. & STETTNER C., 2010. Habitat requirements, larval development and food preferences of the German population of the False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (*Lepidoptera: Nymphalidae*) – Research on the ecological needs to develop management tools. *Oedippus* 26 : 41-51.

[LIEN](#)

BRAÜ M., VOLKL R. & STETTNER C., 2016. Entwicklung von Managementstrategien für die FFH-Tagfalterart Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*) in Bayern – Teil I: Forschungsergebnisse zur Ökologie der Art. *ANLIEGEN NATUR* 38(1) : 59–66.

[LIEN](#)

BUBOVA T., VRABEC V., KULMA M., NOWICKI P., 2015. Land management impacts on European butterflies of conservation concern : a review. *Journal of Insect Conservation* 19 : 805-821.

[LIEN](#)

CATZH-CEN Aquitaine, 2012a. Evaluation des mesures de gestion des zones humides de Sud de Cap de Manes, Orthez. 6p.

CATZH-CEN Aquitaine, 2012. Evaluation des mesures de gestion des zones humides de Lacampagne, Orthez. 4-6.

CELIK T., 2003. Populacijska struktura, migracije in ogroženost vrste *Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787 (*Lepidoptera: Satyridae*) v fragmentirani krajini. Doktorska disertacija Population structure, migration and conservation of *Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787 (*Lepidoptera: Satyridae*) in a fragmented landscape, dissertation thesis). Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana, 100 s.

CELIK T., 2004. Population dynamics of endangered species *Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787 (*Lepidoptera: Satyridae*) on the Ljubljansko Barje (Slovenia). *Acta Entomologica Slovenica* 12 (1) : 99-114.

[LIEN](#)

CELIK T., VRES B. & SELISKAR A., 2009a. Determinants of within-patch microdistribution and movements of endangered butterfly *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (*Nymphalidae : Satyrinae*). *Hacquetia*, 8/2, 115-128.

[LIEN](#)

CELIK T., VRES B. & SELISKAR A., 2009b. Ocena stanja populacij in habitatov ter predlog monitoringa za ogrožene vrste barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*), mocvirski tulipan (*Fritillaria meleagris*) in Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*) na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. 67p.

[LIEN](#)

CELIK T. & VEROVNIK R., 2010. Distribution, habitat preferences and population ecology of the False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (*Lepidoptera: Nymphalidae*) in Slovenia. *Oedippus* 26 : 7-15.

[LIEN](#)

CELIK T., BRAÜ M., BONELLI S., CERRATO C., VRES B., BALLETO E., STETTNER C. & DOLEK M., 2014. Winter-green host-plants, litter quantity and vegetation structure are key determinants of habitat quality for *Coenonympha oedippus* in Europe. *Journal of Insect Conservation*, 19 : 359-375.

[LIEN](#)

CREN Aquitaine, 2002. Conservation de deux espèces de lépidoptères menacés : *M. teleius* et *C. oedippus* (24). Chapitre 2 : Méthodologie du suivi des deux lépidoptères. 9p.

CREN Aquitaine, 2004. Faisabilité d'une gestion Conservatoire des micro-zones humides de la Double et du Landais.

- CREN Aquitaine, LE MOAL T. & ROYAUD A., 2007. Tourbière de l'Estanque et de l'Estiraux – Bilan d'activité 2006. 332 p. + annexes.
- CLAUDEL L., 2003. Ecologie et gestion conservatoire d'un papillon menacé *Coenonympha oedippus* à la réserve naturelle de l'Etang du Cousseau. 31p. + annexes.
- COOCH E.G. & WHITE G.W., 2002. Program MARK : analysis of data from marked individuals.
[LIEN](#)
- DEJEAN, S. 2014 – Plan de gestion de la lande de Ger – Camp militaire de Ger. Rapport d'étude, Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées. 61 p. + annexes.
- DEMERGES D. & LUQUET G., 2007. *Coenonympha oedippus*, le Fadet des laïches - Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables : Papillons de l'annexe IV de la Directive 92/43/CEE dite «Directive Habitats» - Biotope, 4p.
- DESPRES L., JOHNSON M., XAVIER J. & HENNIAUX C., 2016. Écologie et démographie du Fadet des Laïches, *Coenonympha oedippus*, au marais de Montfort et implications pour la conservation de l'espèce. LECA, 15p.
- DESPRÈS L., HENNIAUX C., RIOUX D., CAPBLANCQ T., ZUPAN S., CELIK T., SIELEZNIEW M., BONATO L., FICETOLA G. F., 2018. Inferring the biogeography and demographic history of an endangered butterfly in Europe from multilocus markers. Biological Journal of the Linnean Society, 2018, XX, 1-19.
[LIEN](#)
- DESCHAMPS J., 2017. Potentialité d'accueil des centrales photovoltaïques pour le Fadet des laïches *Coenonympha oedippus* dans le massif des Landes de Gascogne. Rapport de stage de Master 2 Mention Biodiversité, Écologie et Évolution, parcours « Biodiversité et suivis environnementaux ». Université de Bordeaux. 42 p.
- DIERKS K., 2006. Beobachtungen zur Larvalbiologie von *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) im Südwesten Frankreichs (*Lepidoptera, Satyridae*). *Entomologische Zeitschrift* 116 (4): 186-188.
- DROUET E., 1989. La situation de *Coenonympha oedippus* Fabricius dans le département de l'Isère (*Lepidoptera Nymphalidae Satyrinae*). Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon 58 (10) : 345-349.
[LIEN](#)
- DUPERE R., 2015. Sites des tourbières de l'Estanque et de l'Estiraux (40-Mées), Rapport d'activité 2014, 3^{ème} année du plan de gestion, Conservatoire d'espaces naturels d'Aquitaine, 63 pages + annexes.
- DUPERE R., ROBINET C, 2015. Sites des tourbières de l'Estanque et de l'Estiraux (40-Mées). Rapport d'activité 2015, 4^{ème} année du plan de gestion. Conservatoire des espaces naturels d'Aquitaine. 20 p. + Annexes.
- DUSEJ G., WERMEILLE E., CARRON G. & ZIEGLER H., 2010. Concerning the situation of the False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (*Lepidoptera: Nymphalidae*) in Switzerland. *Oedippus* 26 : 38-40.
[LIEN](#)
- EHRlich P. R., 1989. The structure and dynamics of butterfly populations. In Vane-Wright RI, Ackery PR (eds) *The Biology of Butterflies*. Princeton University Press, Princeton, pp.25-40.
[LIEN](#)
- ETEN Environnement, 2017. Réponse à l'avis de l'autorité environnementale du 22 Août 2017 dans le cadre du projet photovoltaïque de Garein. ETEN Environnement. 13p.

FAILLIE L., 1967. *Coenonympha oedippus* dans la Sarthe et le Maine-et-Loire. *Alexandor* 5 (2) : 54-55 pp.

FERNÁNDEZ RUBIO, F. 1991. Guía de las mariposas diurnas de la Península Ibérica, Baleares, Canarias, Azores y Madeira, Pirámide, Madrid.

GALANTE, E. 2012. *Coenonympha oedippus*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 16 pp.

GOURVIL P.-Y. & SOULET D., 2016. Synthèse et analyse de l'étude génétique réalisé dans le cadre du programme « Papillons menacés des zones humides en Aquitaine ». CEN Aquitaine, 56p.

GOURVIL P.-Y., SOULET D., COUANON V., SANNIER M., DROUET E., SIMPSON D. & VAN HALDER I., 2016. Pré-Atlas des rhopalocères et zygènes d'Aquitaine. Synthèse des connaissances 1995-2015. CEN Aquitaine, LPO Aquitaine, Novembre 2016. 217p.

[LIEN](#)

GRADL F., 1945. *Coenonympha oedippus* F. Bericht über die Aufzucht dieser Art aus Freilandraupen und aus Eiern. Einiges über die ersten Stände. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft 30: 14-20.

[LIEN](#)

COLLECTIF, 2010. Expertise "Avenir du Massif Landais". Groupe de travail n°4: Territoires, eau, biodiversité.

HABELER H., 1972. Zur Kenntnis der Lebensräume von *Coenonympha oedippus* F. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 21 : 51-55.

[LIEN](#)

HADDAD N.M., HUDGENS B., DAMIANI C., GROSS K., KUEFLER D. & POLLOCK K., 2008. Determining optimal population monitoring for rare butterflies. *Conservation Biology*, 22(4) : 929–940.

[LIEN](#)

HAFNER J., 1910. Makrolepidopteren von Görz und Umgebung. Entomologischen Zeitschrift, Sonder-Abdruck, pp 1–40.

[LIEN](#)

HENNIAUX C., 2016. Génétique et morphométrie des populations européennes de *Coenonympha oedippus*. Master 2 BGE / EPHE, LECA, 34p. + annexes.

KODANDARAMAIAH U. & WAHLBERG N., 2009. Phylogeny and biogeography of *Coenonympha* butterflies (Nymphalidae : Satyrinae) – patterns of colonization in the Holarctic. *Systematic Entomology*, 34 : 315-323.

[LIEN](#)

KOLAR H., 1919. Über das Vorkommen von *Coenonympha oedippus* F. Z Österr Entomol Ver Wien 4:96.

[LIEN](#)

KOLAR H., 1922. *Coenonympha oedippus* F. v. *monticola* Kolar (n. subsp.). Verhandlungen der oologischbotanischen Gesellschaft in Wien 71: Sitzungsberichte p. 12-13.

[LIEN](#)

KOLAR H., 1929. Verbreitung von *Coenonympha oedippus* F. in Europa. Verhandlungen der zoologischbotanischen Gesellschaft in Wien 78 (1928): Sitzungsberichte pp. 105-108.

[LIEN](#)

KUDRNA O., 1986. Aspects of the conservation of butterflies in Europe. AULA Verlag, Wiesbaden: 343pp.

[LIEN](#)

KUDRNA O., 2002. The Distribution Atlas of European Butterflies. *Oedippus* 20: 1-343.

[LIEN](#)

KUDRNA O., HARPKE A., LUX K., PENNERSTORFER J., SCHWEIGER O., SETTELE J., WIEMERS M., 2011. Distribution Atlas of Butterflies in Europe. Gesellschaft für Schmetterlingsschutz e.V, Halle.

[LIEN](#)

KUDRNA O., PENNERSTORFER J. & LUX K., 2015. Distribution Atlas of European butterflies and skippers. - Wissenschaftlicher Verlag Peks i.K., Schwanfeld, Germany

[LIEN](#)

LABOUREL V., 2015. Site des Tourbières de Vendoire, Rapport d'activité 2015, Plan quinquennal 2014-2018, 2ème année, Conservatoire d'espaces naturels d'Aquitaine, 87 pages + annexes.

LAGARDE M., 1997. Etude d'un papillon menacé, le *Coenonympha oedippus*, sur la réserve naturelle de l'Etang de Cousseau (Gironde). Rapport de B.T.S., 35p. + annexes.

LAFRANCHIS J., 2004. Le Fadet des Laîches. Insectes n°133 : p.21-22.

[LIEN](#)

LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J-L., KAN P.&B., 2015. La vie des papillons. Ecologie, Biologie et Comportement des rhopalocères de France. Diatheo. 754 p.

[LIEN](#)

LEENKNEGT V., 2017. Suivi écologique 2013-2022, *Coenonympha oedippus*, Orthez. CATZH 64-CEN Aquitaine, 2p.

LHONORÉ J., 1998. Biologie, écologie et répartition de quatre espèces de Lépidoptères Rhopalocères protégés (*Lycaenidae*, *Satyridae*) dans l'ouest de la France. Rapports d'études de l'OPIE vol. 2. OPIE, Guyancourt, 78 p.

[LIEN](#)

LHONORÉ, J., & LAGARDE, M., 1999 – Biogéographie, écologie et protection de *Coenonympha oedippus* (Fab., 1787) (Lepidoptera : Nymphalidae : Satyrinae). Annales de la Société Entomologique de France (N.S.) 35 (suppl.) : 299-307.

LOYDI A., ECKSTEIN R.L., OTTE A. & DONATH T., 2013. Effects of litter on seedling establishment in natural and semi-natural grasslands: a meta-analysis. *Journal of Ecology* 101 : 454–464.

[LIEN](#)

MÖLLENBECK V, HERMANN G, FARTMANN T., 2009. Does prescribed burning mean a threat to the rare satyrine butterfly *Hipparchia fagi* ? Larval-habitat preferences give the answer. *Journal of Insects Conservation* 13:77–87.

[LIEN](#)

NEVE G., DUBUT V., SCHMITT T & GILLES A., 2014. Différenciation entre populations de *Coenonympha oedippus* (*Lepidoptera*, *Nymphalidae*) en France. 19p. + annexes.

ÖRVÖSSY N., VOZÁR A., KÓRÖSI A., BATÁRY P., & PEREGOVITS L., 2010. Structure and size of a threatened population of the False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (*Lepidoptera: Nymphalidae*) in Hungary. *Oedippus* 26 : 31-37.

[LIEN](#)

ÖRVÖSSY N., KÖRÖSSI A., BATARY P., VOZAR A. & PEREGOVITS L., 2013. Potential metapopulation structure and the effects of habitat quality on population size of the endangered False Ringlet butterfly. *Journal of Insects Conservation*, 17 : 537-547.

[LIEN](#)

- PARDE J.-M., 2014. Etude du comportement de ponte et de la reproduction du Fadet des Laïches (*Coenonympha oedippus*) sur la tourbière de Lourdes. 14p. AREMIP.
[LIEN](#)
- PELLET J. & GANDER A., 2009. Comparaison de méthodes pour l'estimation de l'abondance des populations de papillons de jour: établissement d'un protocole de suivi du Grand Nègre des bois (*Minois dryas* (Scopoli, 1763)) sur la rive sud du lac de Neuchâtel. *Entomo Helvetica*, Vol.2, pp.101-116.
[LIEN](#)
- PELLET J., BRIED J. T., PARIETTI D., GANDER A., HEER P. O., CHERIX D. & ARLETTAZ R., 2012. Monitoring Butterfly Abundance : Beyond Pollard Walks. *PLoS ONE*, vol.7, n°7.
[LIEN](#)
- PLANUNGSBÜRO FÜR ANGEWANDTEN NATURSCHUTZ (PAN) GmbH, 2006a. Übersicht zur Abschätzung von maximalen Entfernungen zwischen Biotopen für Tierpopulationen in Bayern Stand. 7p.
[LIEN](#)
- PLANUNGSBÜRO FÜR ANGEWANDTEN NATURSCHUTZ (PAN) GmbH, 2006b. Übersicht zur Abschätzung von Minimalarealen von Tierpopulationen in Bayern Stand. 12p.
[LIEN](#)
- POLIC D., FIEDLER K., NELL C & GRILL A., 2014. Mobility of ringlet butterflies in high-elevation alpine grassland: effects of habitat barriers, resources and age. *Journal of Insect Conservation*, 18 : pp. 1153–1161.
[LIEN](#)
- POLLARD E., 1982. Monitoring butterfly abundance in relation to the management of a nature reserve. *Biological Conservation*, 24 : 317-328.
[LIEN](#)
- POLLARD E. & YATES T. J., 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. Chapman & Hall, London, 275p.
[LIEN](#)
- PRO NATURA - Ligue suisse pour la protection de la nature, 1987. *Les papillons et leurs biotopes. Espèces-Dangers qui les menacent-Protection. Suisse et régions limitrophes. Tome 1*. Fotorotar SA, CH-8132 Egg.PUISSAUVE R. & LEGROS B., 2015. Fiche espèce Fadet des Laïches, Oedipe (*Coenonympha oedippus*, FABRICIUS, 1787). ONEMA, 4p.
[LIEN](#)
- PUISSAUVE R. & LEGROS B., 2015. Fiche espèce Fadet des Laïches, Oedipe (*Coenonympha oedippus*, FABRICIUS, 1787). ONEMA, 4p.
[LIEN](#)
- ROBINET, C. & F. BECK, 2017. Sites des tourbières de l'Estanque et de l'Estiraux (40-Mées). Rapport d'activité 2016, 5ème année du plan de gestion. Conservatoire des espaces naturels d'Aquitaine. 17 p. + 7 Annexes : p9.
- ROQUES O., 2014. Etude pour la définition de mesures de gestion favorables au Fadet des Laïches *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) dans les landes de Montendre. 52p. + annexe.
- RUEHL F., 1895. Die paläarktischen Großschmetterlinge und ihre Naturgeschichte. Lief. 55, Leipzig.
- RUPRECHT E. & SZABO A., 2012. Grass litter is a natural seed trap in longterm undisturbed grassland. *Journal of Vegetation Science* 23:495–504.
[LIEN](#)
- SASIC M., 2010. False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (*Lepidoptera: Nymphalidae*) in Croatia : current status, population dynamics and conservation management. *Oedippus* 26 : 16-19.
[LIEN](#)

SEITZ A., 1906. The Macrolepidoptera of the Palearctic Region 1. Stuttgart, 379p.

[LIEN](#)

SELEZNIEW M., PAŁKA K., MICHALCZUK W., BYSTROWSKI C., HOŁOWIŃSKI M., & CZERWIŃSKI M., 2010. False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Poland : state of knowledge and conservation prospects. *Oedippus* 26 : 20-24.

[LIEN](#)

Settele J., Kudrna O., Hharpke A., Kühn I., van Swaay C., Verovnik R., Warren M., Wiemers M., Hanspach J., Hickler T., Kühn E., van Halder I., Veling K., Vliegenthart A., Wynhoff I. & Schweiger O., 2008. Climatic risk atlas of European butterflies. Pensoft, Sofia-Moscow.

[LIEN](#)

SOULET D., 2013. Participation du CEN Aquitaine à la mise en place d'un Plan de Gestion sur la lande du Camp de Ger (64) - Compte-rendu des années 2012 et 2013. 9 p.

STACEY P.B., JOHNSON V.A. & TAPER L.M., 1997. Migration within metapopulations: The Impact upon Local Population Dynamics. V: Metapopulation biology. Ecology, Genetics and Evolution. Hanski I. & Gilpin M.E. (ur.). San Diego, Academic Press: 267–291.

[LIEN](#)

TARON D. & RIES L., 2015. Butterfly Monitoring for Conservation. In : DANIELS J. (eds) Butterfly Conservation in North America. Springer, Dordrecht, pp. 35-57.

[LIEN](#)

TOLMAN T. & LEWINGTON R., 2008. Collins Butterfly Guide. Harper Collins Publishers, London, 384p.

[LIEN](#)

VAN HALDER I., 2017. Conservation of butterfly communities in mosaic forest landscapes : effects of habitat quality, diversity and fragmentation. Ecosystems. Thèse, Université de Bordeaux. 206p. + annexes.

[LIEN](#)

VAN HELSDINGEN P.-J., WILLEMSE L., SPEIGHT M. C. D., 1996. Background information on invertebrates on the Habitats Directive and the Bern Convention, Council of Europe, 217p.

VAN SWAAY C.A.M. & WARREN, M.S., 1999. Red Data book of European butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment, No. 99, Council of Europe Publishing, Strasbourg.

[LIEN](#)

VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LÓPEZ MUNGUIRA M., ŠAŠIĆ M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M. and WYNHOF I., 2010. European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

[LIEN](#)

VARIN G., 1964. Contribution à l'étude des satyridae (Lépidoptères) *Coenonympha oedippus* Fabricius, Sous-espèce *Rhodanica* Varin nova en Savoie. In: Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 33^e année, n°3, mars 1964. pp. 92-93.

[LIEN](#)

VIEJO, J. L., MARTÍN, J., GARCÍA-BARROS, E. & MUNGUIRA, M. L. 1989. The status of the Iberian Lepidoptera listed in the appendices of Bern Convention. Colloquium: The Bern Convention of Invertebrates and their conservation: 42-44. Council of Europe.

[LIEN](#)

VIEJO, J. L., MARTÍN, J., GARCÍA-BARROS, E. & MUNGUIRA, M. L. 1991. The Bern Convention and the Spanish Lepidoptera. In Collins, N. M. and Thomas, J. A. (eds.). The conservations of insects and their habitats: 428-429. Academic Press, London.

VIVES, A. 1994. Catálogo sistemático y sinonímico de los lepidópteros de la península Ibérica y Baleares (Insecta, Lepidoptera) (Segunda Parte). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

[LIEN](#)

VOZAR A., ÖRVÖSSY N., KOCSIS M., KORÖSI A. & PEREGOVITS L., 2005. First results of a study on *Coenonympha oedippus* in Hungary.

[LIEN](#)

WEKING S, HERMANN G, FARTMANN T., 2013. Effects of mire type, land use and climate on a strongly declining wetland butterfly. *Journal of Insects Conservation* 17:1081–1091.

[LIEN](#)

WIKLUND C., 1984. Egg-laying patterns in butterflies in relation to their phenology and the visual apperency and abundance of their host plants. *Oecologia* (Berlin) (1984) 63 : 23-29.

[LIEN](#)

WIEMERS M., 2007. Die Gattung *Coenonympha* HÜBNER, 1819, in Europa: Systematik, Ökologie und Schutz (*Lepidoptera: Papilionoidea: Nymphalidae: Satyrinae*). *Oedippus* 25 : 1-42.

[LIEN](#)

WEBOGRAPHIE

INVENTAIRE DU PATRIMOINE NATUREL : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/53621

Fiche *Coenonympha oedippus*

<http://www.lepinet.fr>