

Étude du comportement de ponte et de la reproduction du Fadet des laïches
(*Coenonympha oedippus*) sur la tourbière de Lourdes- Été 2014 :
J-M. Parde

Cette étude s'est déroulée sur la tourbière de Lourdes, endroit où la présence du fadet des laïches est bien connue (Parde et Desjouis, Parde ; Berthelot, 2012). Les observations ont porté sur les parties où ce papillon avait régulièrement été vu avec des effectifs plus conséquents qu'ailleurs, lors des précédentes études.

1- Matériel et méthode :

Trois séances d'observation ont été réalisées en période jugée propice à la ponte le 11, le 18 et le 23 juillet 2014. L'exploitation de textes complémentaires de la bibliographie (N° 26 de la revue *Oedippus* – ed. Pensoft Sofia-Moscou) plus spécifiques de ce sujet, en particulier l'article de Brau & al., nous a aidé à faire des observations plus appropriées, notamment lors de la séance du 23 qui a été couronnée de succès.

Six personnes ont participé aux observations, soit entre trois et 5 participants à chaque séance, pour un temps total d'observation cumulé de 29 h 34 mn.

Il s'agit de Benjamin Barthier, Deborah Cabes, Pierre Dilhan, Claudia Etchecopar-Etchart, Jean-Louis Fourès, Jean-Michel Parde.

Les femelles sont distinguées des mâles en observant le revers des ailes antérieures lorsqu'elles sont fermées. Les ocelles des femelles sont plus nombreuses, plus souvent complètes et remontent presque jusqu'en haut de la bordure sub-marginale de l'aile. Celles des mâles sont moins nombreuses, les plus hautes souvent non pupillées et restent le plus souvent limitées à la base ou à la partie moyenne de la bordure sub-marginale du revers de l'aile antérieure.



Aspect caractéristique de la femelle de Fadet des Laïches, Lourdes, 18 juillet 2014, noter les ocelles remontant haut au revers de l'aile antérieure (Cliché C. Etchécopart-Etchart).

On opère donc lors de nos observations une distinction visuelle pour identifier le sexe des individus rencontrés.

Certaines études antérieures sur la ponte de cette espèce (Lhonoré, 1998) concernaient notamment des femelles observées en cages d'élevage. Nous avons utilisé une approche non invasive, plus couramment employée (Bonelli et al. , 2010 ; Brau et al. 2010 ; Celik et al 2010 ; Sasik, 2010) qui consiste à repérer une femelle dans sa zone naturelle de reproduction et à l'observer, autant que possible sans la déranger, jusqu'à ce qu'elle se mette à pondre.

La plupart de nos observations de l'été 2014, ont été faites par un observateur seul. Deux d'entre nous ont préféré conjuguer simultanément leurs efforts sur une même femelle, pour avoir une vision plus fine avec des angles de vue différents. C'est, comme on le verra, cette approche qui a été couronnée de succès.

Les sites de copulation et de ponte ont été répertoriés à l'aide d'un GPS marque Garmin, modèle Orégon 600.

Les caractéristiques de la végétation support des pontes ont été notées, nature des plantes support et des espèces voisines, hauteur de la végétation, distance entre les pontes successives.

Les observations annexes ont porté sur la nature des plantes butinées par les adultes observés et sur la prédation.

2- Résultats :

2.1- Données numériques :

Quatre-vingt quatorze fadets des laïches ont été observés lors des trois séances de juillet 2014, dont 31 femelles, 35 des mâles et 28 qui sont restés indéterminés (visions trop fugaces ou dans de mauvaises conditions). En tout huit pontes d'œufs déposés individuellement ont été vues.

60 observations de fadets des laïches ont eu lieu sur la partie « bas-marais » alcalin de la tourbière. Les individus observés ont été identifiés comme 21 mâles, 22 femelles et 17 indéterminés.

34 observations ont concerné la tourbière bombée active avec 14 mâles, 9 femelles et 11 indéterminés.

Le temps passé sur le bas-marais a été bien supérieur à celui qui concernait la tourbière haute. En effet les papillons volant sur cette dernière nous ont paru moins nombreux et donc les chances de succès dans l'observation de la ponte plus faibles. On a bel et bien noté une plus grande abondance de notre papillon sur la partie neutro-alcaline de la tourbière en 2014 au moment des observations.

Temps d'observation :

Les femelles suivies ont pu être observées durant des durées très variables. On a noté pour les principaux observateurs des périodes de suivi individuel de la même femelle de 45 mn, 50

mn, 1 heure et 1 h 15 (Claudia) ou encore 1 h 17 et 1 h 31 (Benjamin), ou de 24 mn et 1h 30 (Jean-Louis et Déborah), ou 5 mn, 13 mn, 3 mn, 4 mn, 17 mn et 1h 22 (Jean-Michel), ou enfin 1 h 20 mn, 1 h 15, 1 h 20 (Déborah), soit en tout 881 mn, ce qui équivaut à 14 heures 41 mn.

2-2. Comportements reproducteurs :

Pendant cette durée d'observation, on a observé trois attitudes ayant trait à la reproduction, le comportement de patrouille des mâles, la copulation et la ponte des œufs par la femelle.

Comportement de patrouille et proportion des sexes des individus observés :

Le comportement de patrouille à peu près permanent chez les mâles, qui consiste, dès que les conditions le permettent, à survoler les habitats potentiels occupés par les femelles en vue de trouver une partenaire avec laquelle s'accoupler. Les femelles réalisent des vols plus courts ou restent posées sur la végétation alors que les mâles volent d'avantage et se déplacent un peu plus haut qu'elles, prenant le risque de se faire capturer par un prédateur.

Il en résulte que les possibilités de voir un mâle sont supérieures à celles de rencontrer une femelle (dans notre cas, les chances d'observation ont été de 37% pour les mâles, contre 33% pour les femelles), le reste (29%) étant indéterminé.

Ces indéterminés au comportement fugace et donc peu identifiables sont certainement plus probablement des mâles en patrouille que des femelles dont le comportement est plus statique et qui, sont certainement plus faciles à identifier dès qu'on les voit d'un peu près.



Accouplement de Fadets des laïches, 18 juillet 2014, noter le mâle en bas et la femelle en haut (cliché C. Etchecopart-Etchart)

Copulation :

La copulation a été observée pour un seul couple. Elle a duré plus de 50 mn mâle et femelle restant accrochés, volant et se posant ensemble, dans le bas-marais. Leurs déplacements sont restés faibles.

Ils ont d'abord été repérés en vol puis une fois posés, ils ont arrêté de se déplacer pendant toute la durée de l'observation. Ils n'ont pas paru choisir un type de végétation particulière pour se poser.

Comportement de ponte :

La ponte de sept œufs par une unique femelle et le comportement associé ont été observés.

La femelle a été d'abord observée pendant 1h 15 mn, sans qu'elle n'ait rien pondu.

La ponte a donné lieu à la production de sept œufs qui ont été placés sur cinq supports différents, ce qui reste conforme avec le concept du dépôt individuel des œufs. La femelle de *Coenonympha oedippus*, dépose ses œufs un à un sur la plante hôte choisie. Le comportement est plus ou moins similaire lors de chaque ponte.

Dans la majorité des cas, avant de commencer la ponte, elle reste posée avec les ailes complètement ouvertes pendant plusieurs minutes puis elle s'envole et se laisse tomber au plus bas de la végétation, à une distance assez proche de là où elle était posée. Une fois descendue, elle remonte depuis la base de la plante hôte choisie et dépose son œuf à une hauteur du sol d'environ 30 cm (hauteur variable). Après avoir pondu l'œuf, elle continue de remonter le long de la plante avant de se ré-envoler, ou non, pour se reposer plus loin avec les ailes ouvertes. Elle recommence ensuite pour pondre un nouvel œuf sur une nouvelle plante hôte.

Dans les 2 cas où *C. oedippus* ne s'est pas laissée tomber au sol avant de pondre, après s'être posée ailes ouvertes, elle a recourbé son abdomen et a déposé directement son œuf sur la même plante hôte avant de s'envoler et de recommencer plus loin.

Lors de notre observation, la ponte des 7 œufs aura duré 1 h environ. Les pontes successives étant alignées. Enfin après un dernier vol, notre papillon semble se mettre au repos, ailes serrées, peut-être pour passer la nuit.

2-3. Description détaillée de chaque ponte observée et de son environnement proche :

Pontes de 16 h45 : 1 œuf près du sol, un second œuf à 12cm de distance, déposés sur Molinie.

La ponte se fait au niveau d'un trou. La femelle passe de 30 cm de haut au sol puis pond à 5 cm du sol, pour la première et à 11 cm pour la seconde.

La hauteur totale de la végétation sur le site de ponte est de 70 cm, constituée de 50% de Molinie, 10% de Choin, 10% de Cirse anglais (*Cirsium dissectum*) et 30% de litière.

Le Marisque (*Cladium mariscus*) est voisin.

Ponte de 16 h51 : à 3.95 m de la précédente, sur la pointe fine et roulée d'une feuille de molinie, à 2 cm du haut de la feuille, à 42 cm du sol sur un touradon.

La hauteur totale de la végétation est de 92 cm, constituée de 45 à 50% de Molinie, de 20% de Choin, de 10% d'Ossifrage (*Narthecium ossifragum*), de 5% de Bourdaine (*Frangula alnus*) et de 20% de litière. Le Marisque (*Cladium mariscus*) est voisin.

Pontes de 17 h 05 : 2 œufs, à 5.50 m de la précédente, sur une tige de Choin sec très fine et très dense, à 2 cm du haut et à 38 cm du sol, sur la tige qui est à plat.

Une ponte certaine a également été vue puis est perdue et non retrouvée, la femelle montant en tournant autour d'une feuille.

La hauteur totale de la végétation est de 1.10 m, constituée de 20% de Marisque, de 30% de Choin, de 40% de Molinie, l'Ossifrage, l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) et *Erica tetralix* sont ponctuels. La Bourdaine est voisine.

Ponte de 17 h 25 : un œuf à 2.53 m de la précédente, sur feuille de Choin sèche, à 65 cm du sol (Température = 30°C). La végétation est dense et très serrée.

La hauteur totale de la végétation est de 1.28 m sans compter les Marisques voisins. Elle est constituée de 35% de Choin, 25% de Molinie, 10% de Marisque, 20% d'*Erica tetralix*, 10% d'Eupatoire chanvrine. L'Osmonde royale (*Osmunda regalis*) est voisine.

Ponte de 17 h 39 : un œuf à 3.24 m de la précédente, pondu sur Choin sec en touradon haut de 37 cm à 17 cm du haut.

La hauteur générale de la végétation est de 55 cm ; sa composition est de 10% de Choin, 10% d'*Erica tetralix*, 5% d'Eupatoire, 40% de Molinie, 5% d'Osmonde, 5% de Salicaire (*Lythrum salicaria*), 25% de litière.

3- Analyses - commentaires :

3-1. Données synthétiques :

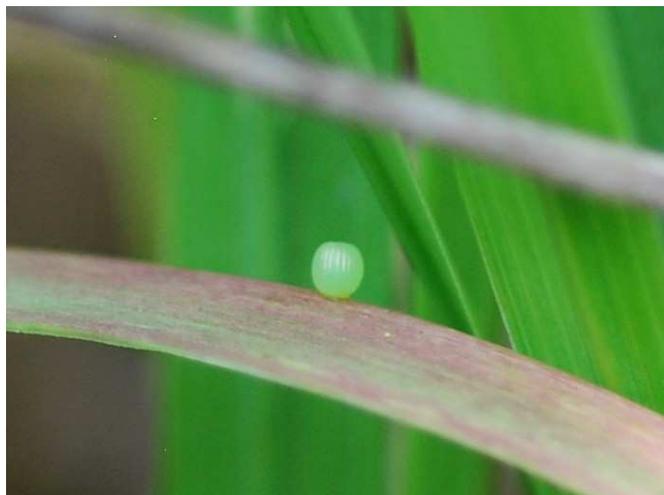
Comportement de ponte :

Les bons repères de la femelle s'apprêtant à pondre semblent être l'enchaînement d'une attente immobile avec les ailes déployées (position statique avant la ponte signalée par Brau et al.), avec une chute dans la végétation jusqu'au sol. La ponte semble alors se passer soit pendant la remontée le long d'une feuille ou d'une tige, soit lorsqu'il y a déjà un œuf pondu sur la même plante, dans la fin de la remontée après un nouveau séjour statique, elle recourbe son abdomen et dépose un nouvel œuf, puis s'envole plus loin.



Posture d'une femelle, ailes écartées, paraissant se réchauffer au soleil avant la ponte (Cliché J-L. Fourès, Lourdes, 23 juillet 2014).

Nos observations portent sur 7 œufs pondus par une seule femelle, ce qui limite certainement leur valeur statistique. Elles sont néanmoins précises et originales et contribuent à la connaissance générale de l'espèce sur ce site et dans un cadre plus général.



Forme typique de l'œuf, collé sur une feuille sèche de Molinie (cliché J-L. Fourès, Lourdes, 23 juillet 2014).

La ponte a été observée en fin d'après midi entre 16h 45 et 17h 39 par un temps couvert, très chaud et lourd, avec une température de 30°C.

Après être restée posée avec ailes écartées, posture atteinte progressivement par la femelle en 1 h 15 d'attente, l'intervalle moyen entre chaque ponte a été de 9 mn 48 secondes (de six à 20 mn).

L'espace entre les dépôts d'œufs est constant (2.53 à 5.50 m) et les pontes sont alignées selon une ligne droite et couvrent en tout 15.22 m de distance.

La hauteur de dépôt des œufs est de 31 cm en moyenne. Elle va de 5 à 65 cm au dessus du terrain, souvent irrégulier (touradons, trous) ce qui fausse un peu cette mesure. La hauteur de la végétation sur les sites de ponte (environ 1 m autour des plantes hôtes) est en moyenne de 91 cm, allant de 0.55 à 1.28 m.

Les œufs n'étant pas déposés en surface du manteau végétal, mais plutôt entre la moitié et le tiers supérieur des plantes, même si parfois ils sont en haut de la plante hôte (2 cm de la pointe de la feuille ou de la tige).

Les plantes hôtes utilisées par la femelle pour pondre les œufs sont dans 43% des cas la Molinie bleue et dans 57% des cas le Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*). Dans nos observations, la femelle a pondu aussi bien sur des feuilles vertes que sur des feuilles sèches. On a noté une végétation dense et la présence dans 3 cas sur 5, de litière au sol (20 à 30% de recouvrement). La végétation est constituée par une dizaine d'espèces, parmi lesquelles, la Molinie et le Choin sont toujours présents, respectivement entre 25 et 50% et entre 10 et 35% du couvert.

Comportement de patrouille et proportion des sexes des individus observés :

On note une différence entre les pourcentages de mâles et de femelles observés sur le bas-marais et sur la tourbière bombée active.

Sur cette dernière on n'a que 26.5% de femelles identifiées alors que sur le bas-marais elles sont 36.7%. Ceci évolue aux trois dates d'observation, d'abord il y a à peu près autant de

femelles que de mâles sur le bas marais (12 pour 10), alors que sur la tourbière haute le nombre de mâle est très supérieur à celui des femelles qui sont rares. (13 pour une). A la fin il y a plus de femelles sur la tourbière active (6 pour un).alors que les effectifs sur le bas-marais décroissent fortement (3 femelles et deux mâles).

On peut donc penser, soit que la tourbière haute est moins attractive pour les femelles reproductrices que le bas-marais, soit qu'il y a un décalage d'une dizaine de jours entre les pics de vol des femelles sur le bas-marais et sur la tourbière bombée. Le nombre de fadet des laiches observés semblant toutefois supérieurs dans le bas-marais.

Ceci peut traduire un fonctionnement en méta-population avec 2 noyaux démographiques séparés, dont chacun a des caractéristiques phénologiques particulières, résultant par exemple de conditions plus chaudes sur le bas-marais que sur la tourbière acide dont la végétation est plus basse..

3-2. Observations complémentaires :

Plantes butinées par les adultes :

L'activité de butinage est relativement peu décrite sur les autres sites étudiés. A Lourdes, nous avons noté dans le cadre du suivi des femelles adultes en activité en 2014 , cinq fois, l'alimentations sur des Fleurs de bruyère à 4 angles, une fois sur Ossifrage.

Prédation :

Un mâle ayant eu la malencontreuse idée de s'élever au dessus de la zone herbeuse a été capturé en vol (fauché) par une femelle de *Orthetrum cancellatum*. Elle l'a replié entre ses pattes, avant de le manger.



Noter la forme brune repliée du fadet entre les pattes de l'*Orthetrum réticulé*, qui commence à le manger (Cliché J-L. Fourès, 23 juillet 2014, tourbière de Lourdes).

Nous avons peut-être là une explication aux rares déplacements spontanés du fadet des laïches au-dessus de la végétation herbacée, ainsi qu'à sa préférence pour une structure de végétation en mosaïque où son vol est en partie masqué.

3-2. Comparaison avec les données bibliographiques :

Succès des observations :

L'observation dans la nature de la ponte paraît partout nécessiter un gros investissement en temps :

En Slovénie, Celik et al. (op. cit.) ont observé 13 pontes en 1995-1996, sur une population de Fadet des laïches, dont la densité en 2004 a été estimée (par MCR), à **145 individus par hectare** (noyau de 1.27 ha).

En Italie dans le Piémont, Bonelli et al. (2010) ont pu observer en 2006 et 2007, 110 œufs pondus, sur une population de densité estimée (MCR) à **702 et 1 070 individus par ha**, respectivement en 2005 et 2006, sur deux noyaux voisins totalisant 2 ha.

En Bavière Braü et al. (2010) ont observé 44 œufs pondus (6 en 2007 et 38 en 2008) pour une population dont les densités estimées (par transects) étaient respectivement d'un minimum de **23 et 116 individus par ha** en 1999 et en 2005, occupant 3 noyaux voisins totalisant 1.11 ha.

A la tourbière de Lourdes, nos observations de 2014 ont porté sur 8 œufs pour une population de densités respectivement estimées (par transects) en 2009, 2011 et 2012, à **23, 51 et 19 individus à l'hectare** (population totale estimée les mêmes années à 217, 476 et 180, sur une surface utilisée de 9.4 ha.).

L'observation de 8 œufs pondus, trouvés en 2014, traduit comme pour Brau et al, la difficulté à être efficace pour une première année d'étude sur un tel sujet. On perçoit aussi le défi que constitue la recherche des pontes sur une telle surface avec une densité de papillon moyenne à basse par rapport à d'autres sites étudiés en Europe.

Cette difficulté est illustrée dans notre cas par un suivi effectif de femelles en situation potentielle de ponte, pendant un temps cumulé de 14 h 41 mn, avec en moyenne 1 h50 mn pour une observation d'œuf pondu.

Le temps total consacré aux observations par Braü et al. a été de 72 heures sur deux saisons, alors qu'à Lourdes en 2014 notre investissement en temps a été du même ordre avec 29 h34 d'observation sur une seule saison de vol.

Comportement des mâles et copulation :

Selon tous les auteurs qui se sont intéressés à ce thème (Celik et al., Sasik 2010), les mâles passent comme à Lourdes plus de temps à voler que les femelles, présentant un comportement typique de patrouillage à la recherche d'une partenaire de reproduction.

Celik et al. (op. cit.) estiment qu'il n'y a pas de moment de la journée privilégié pour la copulation. Cette activité a été observée plusieurs fois de 9 h30 à 18h30, pouvant parfois durer plus d'une heure.

Habitat utilisé et conditions écologiques des sites de ponte :

La sélection des lieux de ponte apparaît clairement liée aux conditions écologiques.

Celik et al. (op. cit.), signalent un premier type d'habitat assez classique occupé par le Fadet des Laïches en Slovénie-centrale correspondant en gros à du bas-marais alcalin et à des prairies humides à Molinie bleue, apparemment assez proche à une partie de l'habitat rencontré à Lourdes. Un second type assez différent, est rencontré en Istrie. Il correspond aux parties les plus humides de pelouses calcaires sub-méditerranéennes, où la présence de l'espèce semble déterminée par des conditions microclimatiques chaudes et humides (sols plus profonds, densité plus forte du tapis herbacé et plus grande taille des plantes présentes). La dessiccation estivale des plantes hôtes des larves aux premiers stades y limiterait la répartition de l'espèce.

Les mêmes auteurs indiquent qu'à l'intérieur d'un noyau de peuplement donné, la micro répartition des adultes est déterminée par la composition et l'architecture de la végétation herbacée (hauteur globale des plantes, homogénéité de la présence de la plante hôte, ombrage du sol et/ou de la partie basse du tapis végétal). Ces facteurs affecteraient la dynamique d'émergence des papillons adultes et la sélection des lieux de ponte. Les sites préférés ont une taille de végétation herbacée assez basse avec une hauteur moyenne de 25 cm et un ombrage modéré.

En Pologne pour Silezniew et al. (2010), il semble que les critères importants sont la structure de la végétation et les conditions microclimatiques de l'habitat. Les femelles évitent les parties de l'habitat couvertes de phragmites (*Phragmites australis*). Une douzaine de pieds de cette plante par m², constitue une barrière efficace empêchant les déplacements du papillon. A Lourdes, durant l'été 2014, nous avons également noté que la phragmitaie pionnière peu dense implantée sur un tapis de molinie servait de refuge en cas de vent ou de dérangement. C'était d'ailleurs l'un des principaux cas d'interruption du suivi d'une femelle donnée. Ici également la phragmitaie dense n'était apparemment pas fréquentée.

Comportement de ponte :

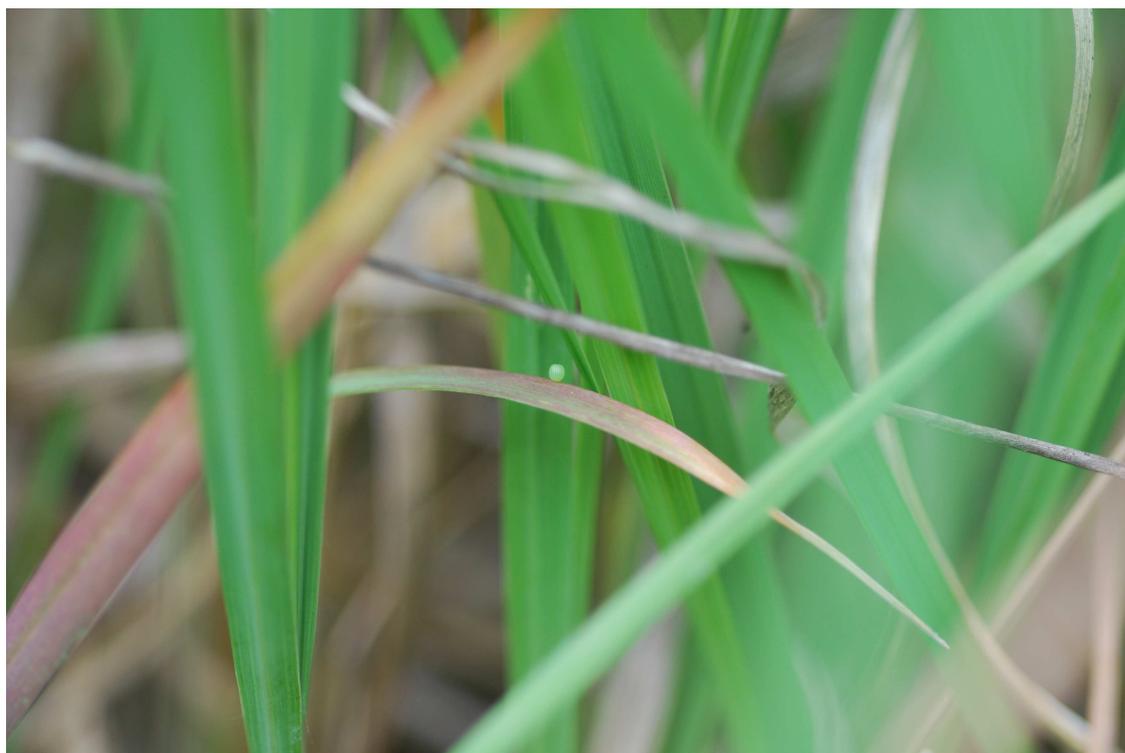
Pour Braü et al.(2010), il existe deux types de pontes apparemment liés à la température extérieure.

Dans un cas la femelle se pose après vol court dans la végétation, très souvent en bordure d'un touradon ou d'une touffe de Molinie ou de *Carex panicea*. Elle se pose dans les deux tiers de la hauteur de la couche végétale, jamais en haut. Très peu de temps après elle courbe son abdomen et dépose un œuf sur n'importe quelle plante présente. Parfois la ponte se fait brusquement sans signe de comportement sélectif après un temps de repos plus long. Dans ce cas la ponte se fait presque toujours sur des feuilles vertes des plantes dominantes du périmètre. Ce mode de ponte amène un dépôt d'œufs à 20-30 cm au dessus du niveau du sol, quelques centimètres en dessous du haut du brin d'herbe concerné.

Un second type de ponte observé est assez différent : après s'être posée, la femelle se laisse carrément tomber dans un trou de la végétation ou bien elle descend en rampant jusqu'au sol, pour placer un œuf sur le substrat, qui est le plus souvent constitué de plantes mortes. Les œufs sont alors fixés au substrat juste quelques centimètres au dessus du sol, ou à la surface de la couche de litière, ou sur des feuilles mortes un peu plus haut.

Ce type de comportement est assez conforme à celui que nous avons observé à Lourdes, sauf que dans notre cas les femelles après être descendues au sol, s'arrêtent pour pondre pendant leur remontée le long des plantes choisies, avec des cas sur des feuilles sèches et d'autres sur des support bien verts. La hauteur moyenne de ponte de 31 cm que nous avons vu masque peut être effectivement deux types de comportement l'un près du sol et l'autre plus haut, puisque nos observations indiquent des pontes de 5 cm à 65 cm de haut. Dans ce cas il est possible que certaines pontes au sol nous aient échappées.

En Pologne (Silezniew et al. 2010), les femelles pondent en haut de feuilles très étroites des plantes hôtes. En Pologne, Silezniew et al. signalent des pontes surtout sur Molinie, *Carex davaliana* et *C. gracilis*, avec un cas isolé sur *Cirsium palustris*.

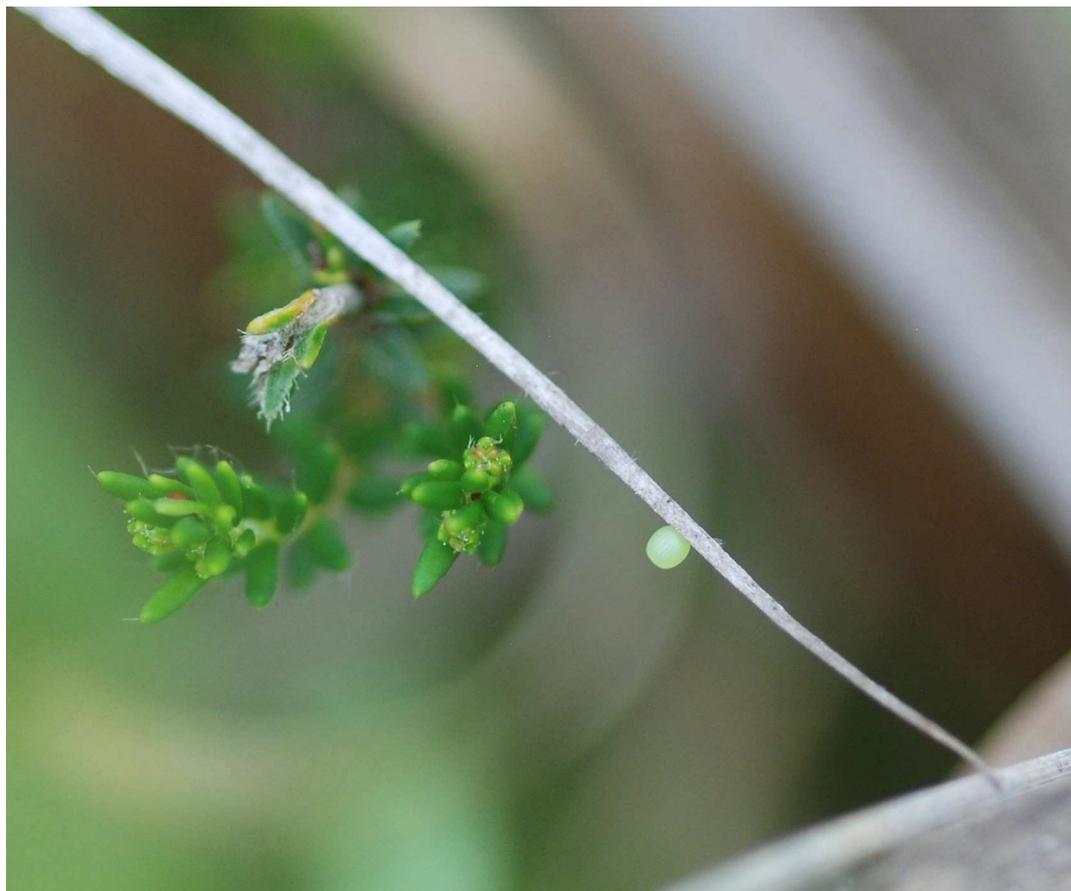


Un œuf pondu sur une feuille sèche de Molinie (Cliché J-L Fourès, Lourdes, 23 juillet 2014), noter la proximité des feuilles vert tendre de la plante.

Dans le Piémont Bonelli et al. n'ont identifié que deux espèces de plantes comme support des œufs, la Callune (*Calluna vulgaris*) et la Molinie bleue.

Celik et al en Slovénie centrale (op. cit.), observent que les plantes utilisées comme support de ponte sont *Carex hostiana*, *C. panicea*, *C. davaliana*, *Molinia caerulea* et *Gratiola officinalis*. Ils indiquent que la hauteur de dépôt des œufs varie selon les plantes hôtes, de 5-15 cm pour *Carex davaliana* et *Gratiola officinalis*, à 15 -25 cm pour *Carex hostiana*, *Carex panicea* et *Molinia caerulea*.

En Croatie (Šasik, 2010), les plantes hôtes observées sont Molinie et *Carex tomentosa*. Elles semblent constituer les seules caractéristiques des sites de ponte avec une forte humidité du sol.



Oeuf de Fadet des laïches sur un brin sec de *Schoenus nigricans* (Cliché J-L. Fourès, 23 juillet 2014)

Les plantes hôtes de la ponte sont, pour Brau et al (2010), choisies un peu au hasard en fonction de leur abondance. *Carex panicea*, *Molinia caerulea*, mais aussi *Frangula alnus*, peuvent servir de support de ponte. En revanche la présence d'une couche de litière importante (25 à 55%) semble être un facteur assez constant des sites de pontes utilisés.

Succès de la reproduction et populations de fadets :

Selon les expériences d'élevage en laboratoire de Brau et al. (op. cit.) et leurs observations en nature, il semble que la disponibilité pour les jeunes larves qui sont polyphages, à proximité du support de ponte, de plantes (*Carex panicea*, ...) consommables par les jeunes chenilles (à un stade suffisamment tendre, jouerait un rôle crucial dans le succès de leur développement.

L'étude la plus récente de notre analyse (Örvössy et al 2012), concerne 12 noyaux habités par le Fadet des Laïches en Hongrie centrale sur 31 habitats potentiels, tendant à constituer une métapopulation.

Ce travail remarquable du point de vue scientifique analyse les effets de la qualité de l'habitat sur la taille des populations.

Les superficies de ces 12 sites habités, vont de 0.14 à 1.66 ha, et leur éloignement respectif est compris entre 0.01 et 3.2 km. La végétation est dominée par la Molinie bleue, d'autres graminées et des espèces de carex, entourée de forêts et de buissons. Certains sites sont fauchés en automne, la plupart sont abandonnés.

Outre l'effectif estimé de Fadets des laïches, les critères d'étude de la qualité de l'habitat, par tirage aléatoires de quadrats répartis sur la zone étudiée, sont la hauteur de la végétation

(hormis les arbustes), la hauteur de la litière d'herbe sèche, le nombre de fleurs nectarifères par quadrats. La surface occupée par les touradons et la profondeur à laquelle on trouve la nappe d'eau et le pourcentage de couvert arbustif ont été estimés pour chaque aire étudiée. Le niveau de la nappe a été estimé par des mesures effectuées dans des piézomètres après la fin de la période des hautes eaux.

Les effectifs de fadets dans chaque population ont été estimés par MCR. En utilisant plusieurs tests et plusieurs modèles d'analyse. En tout 1496 papillons ont été marqués.

Les sites avec un niveau d'eau plus bas (tout en restant dans une gamme d'humidité compatible avec la végétation des molinies), sont habités par des populations de fadets des laïches plus nombreuses. Un niveau d'eau trop élevé ayant un effet négatif sur le taux de survie des larves, en changeant la structure de la végétation et le microclimat. Certaines études sur une autre espèce hygrophile ont montré que les larves peuvent monter sur les parties hautes lors de crues. Dans les zones sujettes à des montées d'eau importantes il est essentiel de sauvegarder une végétation (herbacée) haute pour la survie hivernale des larves.

Selon plusieurs auteurs les adultes semblent préférer localement un habitat semi-ouvert avec des arbustes (Celik et al. 2010, Örvössy et al. 2010, Sasik 2010, Sielezniew et al. 2010). Les arbustes se développent bien là où le niveau d'eau n'est pas trop haut et ils procurent un meilleur microclimat pour les papillons lors des étés chauds.

Plus précisément (Örvössy et al. 2013) le niveau d'eau doit être suffisant pour maintenir la végétation du cortège des molinies, mais assez bas pour permettre la survie des larves et la présence de buissons recherchée par les adultes. Une structuration de la végétation avec des touradons et une forte accumulation de litière sont parmi les facteurs les plus importants qui influencent les densités et la taille des populations dans la zone étudiée.

Enfin Sielezniew et al (2010), analysant les modalités de gestion des habitats de fadet des laïches en Pologne estiment que les pertes récentes constatées sont dues à la fermeture des milieux par les phragmites ou par les saules, alors que dans le passé le facteur le plus négatif était le drainage. Ils notent que deux sites sont brûlés chaque année en avril pour lutter contre la fermeture du milieu et deux autres plus sporadiquement, sans que des effets négatifs sur les fadets des laïches soient observés, quelle que soit l'ampleur de la surface brûlée sur chaque site. Ceci suggérerait selon eux que les chenilles survivent à des feux de début de printemps et en sortent saines et sauvées. Ils proposent que, sous réserve de suivis complémentaires, les feux contrôlés qui sont en général bannis, soient considérés comme des mesures de conservation pour le Fadet des laïches.

4- Conclusions :

Le Fadet des laïches est une espèce dont la survie hivernale se fait uniquement par des chenilles sans persistance des adultes, le succès de la reproduction est donc chaque année la clé de son maintien ou de son développement sur les sites qu'il habite.

Les observations que nous avons menées au sujet de la ponte des femelles à la tourbière de Lourdes, semblent en conformité avec les principales études européennes sur le sujet. Elles seraient à poursuivre afin d'obtenir une analyse plus adaptée au contexte local, d'autant que les travaux dans d'autres contextes géographiques et dans d'autres pays sont en constante progression du fait de l'intérêt croissant porté à cette espèce rare et menacée.

On peut déjà retenir un certain nombre de points relatifs à la gestion de l'habitat en vue d'optimiser le succès de la reproduction de ce papillon très menacé en France et en Europe, dont on doit se souvenir que la tourbière de Lourdes constitue certainement la limite méridionale de sa répartition dans notre pays.

L'architecture de la végétation herbacée doit être strictement respectée (éviter le surpâturage et la fauche en période de vol des adultes), notamment les touffes de graminées hautes et les touradons, ainsi que la présence de petites trouées associées au tapis végétal. Les facteurs positifs pour le choix des sites de ponte sont la proximité de plantes nourricières pour les jeunes chenilles (diverses plantes, dont la Molinie et divers carex), qui atteignent la fin de l'été sans se dessécher ou devenir trop coriaces, l'existence d'une litière végétale, d'une humidité du sol suffisante mais pas excessive (pas d'inondation lorsque la végétation est courte). La présence de touradons semble augmenter les chances de survie des larves pendant l'hiver en offrant des supports d'hibernation échappant aux plus hauts niveaux d'eau.

La présence de touffes dispersées de ligneux moyens, saules arbustifs, bourdaine ou de lisières, semble un facteur positif améliorant notamment les conditions microclimatiques (vent, ombre/soleil, chaleur, ...) et pourrait offrir un écran contre certains prédateurs.

Par ailleurs, si la présence d'arbustes semble augmenter la taille et la densité des sous-populations (Örvössy et al. 2012), la fermeture totale du milieu par les arbustes, due à l'abandon des prairies humides peut détruire l'habitat du papillon.

La fauche régulière de ces milieux, aujourd'hui pratiquement abandonnée, permet de contrôler l'extension des hautes herbes (comme certaines invasives par ex. solidago sp.) et la fermeture par les buissons, mais elle peut avoir un effet négatif sur la structure en touradons et le développement de la litière. Il semblerait donc important à Lourdes, là où un problème particulier de fermeture est identifié, de réaliser des fauches extensives, telles que L'honoré et al. le proposaient déjà en 1998, en planifiant des coupes annuelle tardives (octobre ou novembre) sur un tiers des surfaces concernées et en n'y repassant que chaque 3 ans.

L'entretien annuel de couloirs de vol entre les diverses parties de la tourbière permet d'éviter l'isolement de petits noyaux risquant une disparition prématurée. Il devrait intervenir, avant le vol des adultes, soit en hiver s'il s'agit de ligneux, soit également au printemps ou tard en automne si les plantes à faucher (ex. Roseaux) ne correspondent pas aux espèces (Molinie et Schoin) support de ponte et de développement des chenilles.

Remerciements :

Je remercie la Mairie de Lourdes de nous avoir confié ce travail, les participants aux observations de terrain, Benjamin Barthier, Deborah Cabes, Pierre Dilhan, Claudia Etchecopar-Etchart, Jean-Louis Fourès pour leur motivation et leur grande endurance à la chaleur sur la tourbière. Un merci supplémentaire à Claudia, Déborah et Jean-Louis pour la qualité de leurs photos.

Références :

Brau M. , Dolek M. & Stettmer 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.

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

LHONORE J. (1998) Biologie, écologie et répartition de quatre espèces de Lépidoptères Rhopalocères protégés (*Lycaenidae*, *Satyridae*) dans l'Ouest de la France. *Rap. OPIE, Université du Maine, Le Mans* vol. 2.

Örvössy N. , Vozar A., Körösi A., Batary 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.

Örvössy N. , Korosi A. & Batary P. (2013) Potential metapopulation structure and the effects of habitat quality on population size of endangered False Ringlet butterfly. *J. Insect Conserv.* 17:537-547.

Parde J-M. (2009) Suivi du Fadet des laïches *Coenonympha oedippus* sur la tourbière de Lourdes : année 2011 – Rap. *AREMIP/Ville de Lourdes* 15 p

Parde J-M. (2011) Suivi du Fadet des laïches *Coenonympha oedippus* sur la tourbière de Lourdes : année 2011 – Rap. *AREMIP/Ville de Lourdes* 16 p

Parde J-M. (2012) Suivi du Fadet des laïches *Coenonympha oedippus* sur la tourbière de Lourdes : année 2011 – Rap. *AREMIP/Ville de Lourdes* 16 p

Sasic M.. (2010) False Ringlet *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera : Nymphalidae) in Croatia. *Oedippus* 26 :16-19.

Sielezniew M. , Palka K. , Michalczuk W. , Bytrovski C., Holowinski M. & Czerwinski M. (2010) False Ringlet *Coenonympha oedippus* (FABRICIUS, 1787) (Lepidoptera : Nymphalidae) in Poland : state of knowledge and conservation prospects. *Oedippus* 26 :20-24.