

Le Moro-sphinx *Macroglossum stellatarum* (Linné) 1758⁽¹⁾ (Lépidoptères, Hétérocères, Sphingidés)

François GRAF (texte et photographies)

75A rue du Faubourg Raines - 21000 DJON



Photographie 1

Il suscite la curiosité de chacun, car tout est intrigant chez le Moro-sphinx: le fait qu'il visite les fleurs en vol stationnaire sans jamais se poser dessus, son agitation continue (souvent accompagnée de bourdonnement) qui ne permet de voir que son corps massif, sa longue trompe, ses gros yeux, son abdomen large et plumeux lui valent des noms populaires variés (Papillon Colibri ou Epervier (G.B.) Moro-sphinx⁽²⁾ ou Sphinx fou (Fr.), Tête de Carpe ou Queue de Pigeon (All.)). C'est le plus commun de nos Sphingidés car il est diurne (alors que la plupart des Sphingidés sont crépusculaires) et fréquente non seulement la campagne et les bourgs mais aussi les villes et leurs parterres ou balcons fleuris.

Grand migrateur le Moro-sphinx peuple l'essentiel de l'Europe tempérée et chaude. En France il peut se rencontrer presque toute l'année, mais du fait qu'il ne résiste pas aux hivers rigoureux, sa sédentarité ne s'affirme qu'à mesure que l'on se rapproche du sud. Aux deux générations habituelles du printemps et de l'été se superposent des migrants venant du sud (Espagne, Afrique du Nord...) à partir de la fin avril.

(1) *macroglossa stellatarum* : grande langue des Asters
(2) moro de moror, ari : être fou

Dans les régions septentrionales de l'Europe n'existent au printemps que des individus migrateurs capables de survoler les mers sur de longues distances ou de franchir des cols jusqu'à 2500 m. En Bourgogne il peut être observé de mars (si l'hiver n'a pas été trop froid) à novembre, mais surtout de juillet à octobre. Il fréquente tous les endroits ensoleillés et fleuris de la campagne jusqu'au cœur des villes et passe la nuit dans les vieux murs, carrières, haies ou arbustes.

Sa description précise, du fait de ses mouvements continuels et imprévisibles, ne peut être établie que d'après des exemplaires épinglés dans une boîte d'entomologiste ou sur des photographies. Sans dimorphisme sexuel apparent ce Papillon apparaît assez trapu avec ses 40 à 50 mm d'envergure pour une longueur d'environ 30 mm. La tête, le thorax et la plus grande partie de l'abdomen sont brun cendré, l'extrémité de l'abdomen étant frangée de touffes de poils alternativement blanches et noires. Les ailes sont dissemblables, les postérieures étant plus petites (Hétéroneures). Le dessus des ailes antérieures (18 à 22 mm) est brun cendré, avec des lignes transversales noires ondulées et un point discal de même couleur, les ailes postérieures sont jaune fauve avec une base grise et une bande marginale, plus étroite en arrière, brun rougeâtre (photographie 1). Le dessous des quatre ailes est jaunâtre près du corps, roussâtre en leur milieu avec des traces de lignes transversales et une bande marginale (principalement aux antérieures) brunâtres. En vol les antennes structurées en fuseau à renflement subdistal terminé par une pointe (Hétérocères) sont plus ou moins dirigées vers l'avant. A l'état de repos les ailes sont ramenées sur le dos en delta et les antennes rabattues en arrière (photographie 2).



Photographie 2

La trompe, formée par l'association des deux galéas, est aussi longue (28 à 30 mm) que le corps. Au repos, elle est enroulée en une spirale plane (spiritrompe) partiellement logée dans une dépression ventrale de la tête et masquée par les palpes labiaux et leur pilosité. En position de fonctionnement la trompe est déroulée et présente (comme chez la plupart des Papillons) une géculation située vers le tiers proximal de l'organe ; ce genou, qui résulte de la présence à ce niveau d'une musculature particulière, peut être plus ou moins replié (photographies 3, 4 et 5). L'extension de la trompe est due à une compression de l'hémolymphe (dans les chambres de compression situées à la base de la trompe) qui fait que les galéas deviennent turgides et se déroulent. L'enroulement se réalise en grande partie automatiquement par le jeu de lames cuticulaires longitudinales dorsales qui fonctionnent comme des ressorts de rappel. L'enroulement complet (tours de spire jointifs) résulte de la contraction des muscles des galéas. Chez le Sphinx du Liseron (*Agrius convolvuli*) la trompe atteint 13 cm pour une longueur du corps de 7 à 8 cm (photographie 6).



Photographie 3

L'œil semble parfois (selon les conditions d'observation) présenter une pupille noire rappelant l'œil des Vertébrés (photographie 3, 22-25). En réalité comme chez tous les Insectes l'œil est composé d'ommatidies isolées les unes des autres par un manchon de cellules pigmentaires dans lesquelles le pigment se déplace : lorsque le pigment est accumulé à la base des cellules il en résulte une zone centrale noire.

Le vol du Sphinx fou est un véritable spectacle d'acrobaties aériennes car si la Piéride du chou, pratiquant le vol battu, peut se déplacer à la vitesse de 2,5 m/sec (pour 9 battements d'aile / sec), ou si le Machaon, pratiquant le vol plané, atteint la vitesse de 4 m/sec, le Moro-sphinx qui pratique le vol vibré correspondant à un battement rapide des ailes (jusqu'à 70 battements/sec)⁽³⁾ peut, soit atteindre la vitesse de 15 m/sec (correspondant à des pointes à 55 km/h), soit faire du vol au point fixe. Il peut aussi faire des loopings, changer subitement de direction, voler en marche arrière, faire une ascension fulgurante à la verticale pour franchir un bâtiment...

(3) en comparaison: 200 batt./sec chez l'Abelle, 1000 batt./sec chez des petits Diptères (Moucheron)



Photographie 4

Photographie 5. Moro-sphinx butinant les fleurs élémentaires d'un capitule de Cirse maraicher.





Photographie 6. Sphinx du Liseron butinant une fleur de Pétunia.

Chez les **Sphingidés**, qui possèdent un corps massif pour des ailes relativement réduites, la charge alaire qui est la plus forte pour l'ensemble des Lépidoptères est compensée par une musculature exceptionnelle : ce sont les Sphingidés qui possèdent les muscles alaires les plus puissants. Le contrôle du vol, animé par la puissance du moteur, serait assuré par une faculté de découplage des ailes antérieures et postérieures (c'est à dire une certaine autonomie des quatre ailes), par la possibilité de modifier le centre de gravité par allongement ou raccourcissement de l'abdomen (d'où le passage, en vol stationnaire, d'une position horizontale à une position verticale) et par la mobilité des touffes de poils de l'abdomen qui peuvent s'écarter ou se resserrer comme les lamelles d'un éventail, jouant ainsi le même rôle que les plumes caudales des Oiseaux.

Il butine toujours en vol stationnaire sans jamais se poser sur les pétales. Si la corolle est ouverte vers le haut il prend une position presque horizontale, le genou de la trompe plié à angle droit (photographies 3 et 5), et si la corolle est pendante il prend une position presque verticale, le genou de la trompe pratiquement déplié. Il ne reste que 2 à 3 secondes devant chaque fleur et enroule sa trompe avant de se déplacer à la vitesse de l'éclair vers la fleur suivante dans laquelle la trompe jaillit instantanément sans jamais manquer sa cible. C'est au niveau d'un capitule de Composée que l'on saisit la fonction du genou: l'extrémité distale de la trompe (en position verticale) passant d'une fleur élémentaire à l'autre à la cadence d'une aiguille de machine à coudre (photographie 5). Le nectar liquide est ingurgité par aspiration, le pharynx fonctionnant comme une pompe aspirante. L'étanchéité et la flexibilité de la trompe, fermée dorsalement et ventralement par des formations cuticulaires qui s'engrènent (face ventrale) ou se recouvrent (face dorsale), est assurée par la sécrétion de glandes tégumentaires agissant comme lubrifiant. En pleine campagne il butine l'une après l'autre les fleurs d'une même espèce (Primevères, Cirses, Epiaires, Linaires, Sauges, Saponaires... la trompe ayant alors un rôle pollinisateur) avant de passer à une autre espèce, alors qu'il passe sans hésiter d'un Géranium à un Pétunia ou d'un œillet d'Inde à un Bégonia dans les massifs ou bacs de fleurs cultivées. Il peut butiner plus d'une centaine de fleurs en moins de 5 minutes et absorber ainsi une grande quantité de nectar qui est concentré par l'évacuation, en vol, de l'eau superflue afin d'alléger son poids.

Il y a deux périodes de ponte, en mai et en juillet-août. La femelle recherche en premier une des plantes nourricières des futures chenilles, Caille-lait blanc ou jaune, Garance, Gaillet gratteron ou Aspérule (Rubiacées). Après avoir choisi, c'est-à-dire testé chimiquement une plage de jeunes pousses (25 à 30 cm de haut) de Caille-lait blanc, elle se place au-dessus en vol stationnaire, le corps en position verticale à environ 5 cm des plantes, elle s'écarte alors brusquement d'environ 20 cm et toujours en position verticale dépose, en un millième de seconde, un seul œuf (0,8 mm) près du bourgeon apical (photographie 7). Tout se passe comme s'il y avait simultanément une inspection du territoire afin de s'assurer qu'il n'y ait pas d'autre pensionnaire à l'état d'œuf ou de chenille et un calcul de distance (20 à 30 cm) entre chaque œuf déposé afin d'éviter une concurrence alimentaire. La totalité de la ponte (environ 200 œufs) est généralement dispersée sur plusieurs plages de la plante-hôte.

Le développement dure 2 mois environ, 32 jours pour les stades larvaires (chenille), 29 jours pour la phase nymphale (chrysalide). L'éclosion de l'œuf survient 7 jours après la ponte, le premier stade chenille de teinte uniforme jaune mesure 1,2 mm et présente l'organisation typique de la larve éruciforme [3 paires de pattes thoraciques, 5 paires de fausses pattes abdominales (3°, 4°, 5°, 6° et 10° seg. abdominal), 9 paires de stigmates (1° th., 1° à 8° abdom.)] dont le 8° seg. abdominal porte une corne dorsale (caractère de la famille des Sphingidés) qui est au départ noire (photographie 8). La croissance qui nécessite 4 mues⁽⁴⁾ (10°, 14°, 18° et 23° jours après la ponte) semble continue car la cuticule molle s'étend progressivement entre les exuviations⁽⁵⁾. La première exuviation intervient 3 à 4 jours après l'éclosion, la longueur passe alors de 3 à 5 mm. À l'approche de chaque exuviation la chenille cesse de s'alimenter et se suspend, tête en bas, par les dernières fausses pattes, cette position pouvant durer plus de 24 heures. L'exuviation se produit par la rupture de l'ancienne cuticule au niveau de la tête et du dos et sa rétraction vers la région postérieure (photographies 9 et 10).



Photographie 7.



Photographie 8. 1^e prémue, 3 mm.



Photographie 9. 3^e exuviation, 19 mm, l'exuvie est visible dans la région postérieure.



Photographie 10. 4^e prémue, 38 mm.

(4) la mue est la période nécessaire à l'édification de la nouvelle cuticule, elle comprend une phase préexuviale (prémue) et une phase postexuviale (postmue).

(5) l'exuviation correspond au rejet de l'ancienne cuticule.

Pendant toute la phase larvaire, l'alimentation de la chenille est quasi continue, constituée exclusivement de feuilles de Gaillardet broutées méthodiquement feuille par feuille, verticille par verticille, la chenille étant agrippée à la tige par ses fausses pattes (photographies 11 et 12) ; les déjections sont fréquentes, sous forme de crottes cylindriques sculptées selon un modèle précis (couronnes de 6 grains compactés en colonne par 2 à 5) (photographies 13 et 14). C'est à partir de la 3^e exuviation que la chenille commence à acquérir les teintes définitives : tête verte ou brune, corps vert ou roux parsemé de petits points blancs, une paire de lignes latéro-dorsales blanchâtres de l'arrière de la tête à la base de la corne, une bande jaune sous les stigmates rouges, corne postérieure (scolus) bleu clair avec de nombreux tubercules noirs et l'apex jaune, clapet anal triangulaire jaune (photographies 10 et 15). Au 28^e jour après la ponte la chenille dont la taille peut atteindre 52 mm se déplace au ras du sol à la recherche d'un endroit pour se nymphoser (photographie 15), c'est au niveau du sol entre les racines de Gaillardet qu'elle aménage une logette. Durant ce temps (quelques heures) elle apparaît en



Photographie 11. 45 mm.



Photographie 12



Photographie 13. Chenille en défécation.



Photographie 14. Crottes en vues longitudinales et transversales.

détresse, elle sue, sa coloration passant progressivement au vert foncé, vert brun, pour devenir brun rose alors que le corps se raccourcit et devient plus massif (photographie 16). Douze heures environ après l'aménagement de la logette qui contient alors une dizaine de crottes, la chenille commence le filage d'un cocon lâche (le fil de soie élaboré par deux glandes séricigènes est filé à l'extérieur par une seule filière située au milieu de la lèvre inférieure). L'opération consiste non seulement à former une voûte au-dessus de la loge mais aussi à nettoyer cet abri : en même temps que le fil est sécrété et mis en place, les mandibules transportent une à une les crottes à l'extérieur de la voûte en construction. Le cocon est finalement constitué de mailles irrégulières au travers desquelles il est possible de deviner la chenille (photographie 17). Au 32^e jour après la ponte soit 4 jours après l'aménagement du cocon (cette période de repos relatif étant nommé stade pronympe et correspondant à la première phase de la mue nymphale) survient l'exuviation nymphale, la chenille a engendré une chrysalide.



Photographie 15. 52 mm.



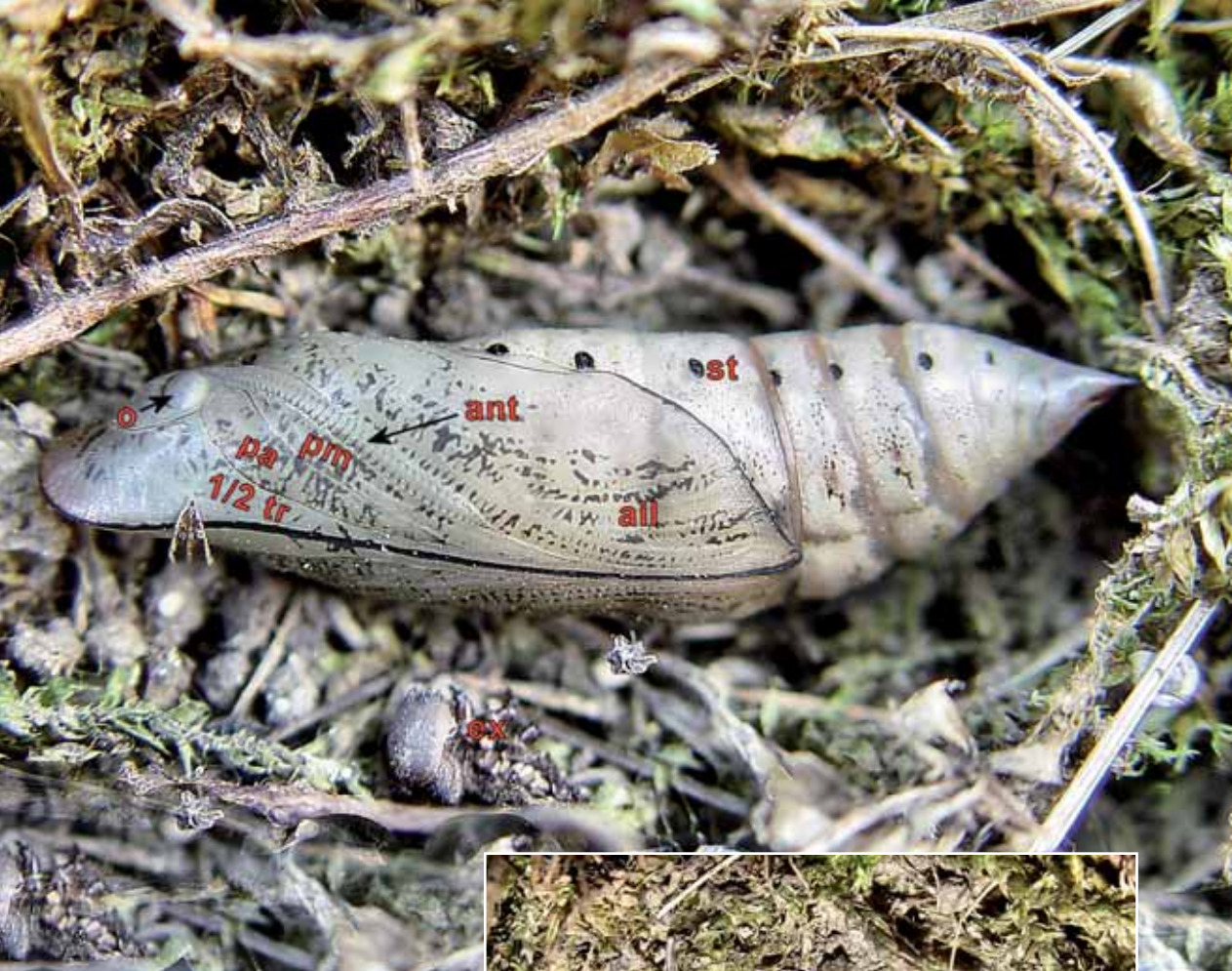
Photographie 16. Stade pronympe.



Photographie 17. Cocon lâche.



Photographie 18. Chrysalide aussitôt après l'exuviation nymphale.



Photographie 19

La chrysalide, qui mesure de 40 à 45 mm, est une nymphe obtectée (ou nymphe-momie) caractérisée par le fait que les ailes et tous les appendices sont soudés entre eux et au corps par la solidification d'un liquide sécrété lors de la mue nymphale ; il en résulte que toute la région céphalothoracique est immobilisée alors que les segments abdominaux sont mobiles. Aussitôt



Photographie 20. Chrysalide juste avant l'émergence.

l'exuviation nymphale la région antérieure apparaît diaphane (photographie 18) et devient opaque 2 à 3 jours après ; il est alors possible (photographie 19) de reconnaître, de la ligne médioventrale vers le dos, l'emplacement d'une galéa (1/2 tr pour demi-trompe), des pattes antérieure (pa) et médiane (pm), de l'antenne (ant) et de l'aile (ail), on observe également l'œil (o) dans la région antérieure et des stigmates (st) au niveau de l'abdomen (les pattes postérieures sont situées sous les ailes). Deux jours avant l'exuviation imaginale ou émergence (soit 27 jours après l'exuviation nymphale) la chrysalide devient noire, ce qui correspond à la synthèse des pigments du corps, puis s'éclaircit (photographie 20) suite à l'amincissement de la cuticule nymphale et à une entrée d'air sous cette cuticule : l'émergence est proche. La rupture de la cuticule nymphale se réalise selon des fentes de déhiscence qui partent du dessus de la tête et longent la limite entre les antennes et les ailes. Elle est consécutive à une absorption d'air dans le tube digestif par la bouche, d'où un gonflement de l'insecte.

L'émergence peut être très rapide car moins de 30 secondes après l'ouverture des fentes, l'imago, dont les pattes sont déjà consolidées, s'enfuit à la recherche d'un perchoir sur lequel il pourra déployer ses ailes (photographie 21). L'émergence peut être ralentie lorsque les fentes de déhiscence se forment mal ou lorsque la cuticule nymphale craque en des endroits inhabituels. Dans ce cas il est alors possible d'observer que les galéas, qui se sont formées indépendamment l'une de l'autre, sont associées, dès le début de leur extraction du fourreau nymphal, par une coaptation de crochets cuticulaires qui fonctionnent telle une fermeture éclair pour former la trompe (photographie 22) qui s'enroule dès que l'extraction des galéas est complète (photographie 23).



Photographie 21. Peu après l'émergence, liquide exuvial dans le fourreau nymphal et gouttes blanches de méconium.



Photographie 22. Dès le début de l'émergence, les 2 galéas sont réunies pour former la trompe.



Photographie 23



Photographie 24. Les palpes labiaux guident l'enroulement de la trompe.

La trompe sera alors, de temps en temps, déroulée et enroulée sans but précis sans doute à titre de rodage. Lorsque la pilosité des palpes labiaux (photographie 24) sera devenue bouffante (photographies 25 et 28) la spirrompe sera entièrement masquée. Le déploiement des ailes, courtes et chiffonnées au moment de l'émergence (photographie 21), est une phase cruciale pour le Papillon. C'est sous l'action de l'injection d'hémolymphe dans les vaisseaux alaires, provoquée par des contractions de l'abdomen que les ailes encore molles se déploient très graduellement (photographies 25 et 26). Lorsque le déploiement est maximal (photographies 27 et 28) la cuticule alaire sera progressivement sclérifiée, ce qui peut nécessiter plusieurs heures. Ce n'est que lorsque les ailes sont suffisamment durcies que les premiers battements interviennent lentement. Dès l'émergence, l'imago expulse régulièrement par l'anus un liquide blanchâtre (photographies 21 et 28) le méconium correspondant aux produits d'excrétion accumulés durant la période nymphale. Lorsque le Papillon sera ainsi allégé, que ses ailes seront consolidées, au moins 7 heures après l'émergence, il pourra prendre son envol. Reste à savoir si les individus issus d'une ponte déposée à la mi-août et dont l'envol est survenu à la mi-octobre sont restés en Bourgogne ou sont partis vers le sud...



Photographie 25



Photographie 27



Photographie 26



Photographie 28. Évacuation de méconium.

Bibliographie consultée :

- DEOM, P. 2005. Les exploits du Sphinx Colibri, *La Hulotte*, **86**, 1-42.
 GRASSE, P-P. 1951. Traité de Zoologie. Tome X fasc. 1, Insectes supérieurs. Éd. Masson.
 GRASSE, P-P. 1977. Traité de Zoologie. Tome VIII fasc. 5-A, Insectes. Métamorphoses. Éd. Masson.
 PORTIER, P. 1949. Encyclopédie entomologique. Tome XXIII. La biologie des Lépidoptères. Éd. P. Lechevalier 1949.