

parence. Chez la femelle, toute la surface du segment est recouverte de petites saillies distinctes qui portent des piquants; tandis que, chez le mâle, à mesure qu'on monte vers le sommet, ces saillies deviennent de plus en plus confluentes, régulières et nues; de sorte que les trois quarts du segment sont couverts de saillies parallèles très-fines qui font absolument défaut chez la femelle. Toutefois, chez ces trois espèces d'*Oryctes*, lorsqu'on meut alternativement en avant et en arrière l'abdomen ramolli d'un individu, on peut déterminer un léger grincement ou un faible bruit strident.

On ne peut guère mettre en doute que, chez l'*Heliopathes* et chez l'*Oryctes*, le bruit strident que font entendre les mâles n'ait pour but l'appel et l'excitation des femelles; mais, chez la plupart des coléoptères, ce bruit sert, selon toute apparence, comme moyen d'appel mutuel pour les deux sexes. Les coléoptères font entendre le même bruit quand ils sont agités par diverses émotions, de même que les oiseaux se servent de leur voix pour beaucoup d'usages autres que celui de chanter devant leurs compagnes. Le grand *Chiasognathus* fait entendre son bruit strident lorsqu'il se défie ou qu'il est en colère; beaucoup d'individus d'espèces différentes agissent de même lorsqu'ils ont peur, alors qu'on les tient de façon qu'ils ne puissent s'échapper; MM. Wollaston et Crotch, en frappant les troncs d'arbres creux dans les îles Canaries, ont pu y reconnaître la présence de coléoptères du genre *Acalles*, par les bruits qu'ils faisaient entendre. Enfin, l'*Ateuchus* mâle fait entendre ce même bruit pour encourager sa femelle au travail, et par chagrin lorsqu'on la lui enlève⁷⁹. Quelques naturalistes croient que les coléoptères font entendre ce bruit pour effrayer leurs ennemis; mais je ne peux croire qu'un son aussi léger puisse causer la moindre frayeur aux mammifères et aux oiseaux capables de dévorer les grands coléoptères pourvus d'enveloppes coriaces et dures. Le fait que les *Anobium tessellatum* répondent à leur tic-tac réciproque, ou, ainsi que je l'ai moi-même observé, répondent à des coups frappés artificiellement, confirme l'hypothèse que la stridulation sert d'appel sexuel. M. Doubleday a deux ou trois fois observé une femelle faisant son tic-tac⁸⁰, et au bout d'une heure ou deux,

79. M. P. de la Brûlerie, cité par A. Murray, *Journal of Travel*, vol. II, 1868, p. 135.

80. M. Doubleday assure que l'insecte produit ce bruit en s'élevant autant que possible sur ses pattes et en frappant cinq ou six fois de suite son thorax contre le corps sur lequel il est assis. Voir sur ce fait Landois, *Zeitsch. für wissensch. Zoolog.*, vol. XVII, p. 131. Olivier, cité par Kirby et Spence, *Introduction*, etc., vol. II, p. 395), dit que le *Pimelia striata* femelle produit un son assez fort en frappant son abdomen contre une substance dure, « et que le mâle, obéissant à son appel, arrive, et l'accouplement a lieu. »

il la trouva réunie à un mâle, et dans une autre occasion, entourée de plusieurs mâles. En résumé, il semble probable que, dans l'origine, beaucoup de coléoptères mâles et femelles utilisaient, pour se trouver l'un l'autre, les légers bruits produits par le frottement des parties adjacentes de leur corps; or, comme les mâles ou les femelles qui faisaient le plus de bruit devaient le mieux réussir à s'accoupler, la sélection sexuelle a développé les rugosités des diverses parties de leur corps et les a transformées graduellement en véritables organes propres à produire des bruits stridents.

CHAPITRE XI

INSECTES, SUITE. — ORDRE DES LÉPIDOPTÈRES.
(PAPILLONS ET PHALÈNES).

Cour que se font les papillons. — Batailles. — Bourdonnements. — Couleurs communes aux mâles et aux femelles, ou plus brillantes chez les mâles. — Exemples. — Ces couleurs ne sont pas dues à l'action directe des conditions d'existence. — Couleurs protectrices. — Couleur des phalènes. — Leur étalage. — Perspicacité des Lépidoptères. — Variabilité. — Causes de la différence de coloration entre les mâles et les femelles. — Imitation, couleurs plus brillantes chez les papillons femelles que chez les mâles. — Vives couleurs des chenilles. — Résumé et conclusions sur les caractères secondaires sexuels des insectes. — Comparaison des insectes avec les oiseaux.

La différence de coloration qui existe entre les mâles et les femelles d'une même espèce et entre les espèces distinctes d'un même genre de lépidoptères, est le point sur lequel doit particulièrement porter notre attention. Je compte consacrer à l'étude de cette question la presque-totalité de ce chapitre; mais je ferai d'abord quelques remarques sur un ou deux autres points. On voit souvent plusieurs mâles poursuivre une même femelle et s'empressez autour d'elle. La cour que se font ces insectes paraît être une affaire de longue haleine, car j'ai fréquemment observé un ou plusieurs mâles pirouetter autour d'une femelle, et ai toujours dû, pour cause de fatigue, renoncer à attendre le dénoûment. M. A. G. Butler m'apprend aussi qu'il a plusieurs fois observé un mâle courtiser une femelle pendant plus d'un quart d'heure; la femelle refusa obstinément de céder au mâle et finit par se poser sur le sol en repliant ses ailes de façon à échapper à ses obsessions.

Bien que faibles et délicats, les papillons ont des goûts belliqueux, et on a capturé un papillon Grand-Mars¹ dont les bouts

1. *Apatura Iris* (*Entomologist's Weekly Intelligencer*, 1859, p. 139). Voir, pour les papillons de Bornéo, C. Collingwood, *Rambles of a Naturalist*, 1868, p. 183.

des ailes avaient été brisés dans un conflit avec un autre mâle. M. Collingwood a observé les nombreuses batailles que se livrent les papillons de Bornéo, et résume ainsi ses observations : « Ils tourbillonnent l'un autour de l'autre avec la plus grande rapidité et paraissent animés d'une extrême férocité. »

On connaît un papillon, l'*Ageronia feronia*, qui fait entendre un bruit semblable à celui d'une roue dentée tournant sur un cliquet, bruit qu'on peut percevoir à plusieurs mètres de distance. Je n'ai remarqué ce bruit, à Rio de Janeiro, que lorsque deux individus se poursuivaient en suivant une course irrégulière, de sorte qu'il n'est probablement produit que pendant l'époque de l'accouplement².

Quelques phalènes font aussi entendre des sons, le *Thecophora fovea* mâle, par exemple. Dans deux occasions, M. Buchanan White³ a entendu un *Hylophila prasinana* mâle émettre un bruit rapide et perçant ; il croit qu'il le produit comme les cicadés au moyen d'une membrane élastique pourvue d'un muscle. Guinée affirme que le *Setina* produit un son qui ressemble au tic-tac d'une montre, probablement à l'aide de deux grandes vésicules tympaniformes situées dans la région pectorale ; il ajoute que ces vésicules sont beaucoup plus développées chez le mâle que chez la femelle. Il en résulte que les organes des lépidoptères, en tant qu'ils sont destinés à produire des sons, semblent avoir quelques rapports avec les fonctions sexuelles. Je n'ai pas fait allusion au bruit bien connu produit par le Sphinx tête de mort, car on l'entend ordinairement au moment seulement où cette phalène sort du cocon.

Girard dit qu'une odeur musquée émise par deux espèces de Sphinx est particulière au mâle⁴ ; nous trouverons dans les classes supérieures d'animaux beaucoup d'exemples de mâles qui sont seuls odoriférants.

L'admiration qu'inspire l'extrême beauté d'un grand nombre de papillons et de quelques phalènes nous amène à nous demander comment cette beauté a été acquise. Les couleurs et les dessins si variés qui les décorent proviennent-ils simplement de l'action directe des conditions physiques auxquelles ils ont été exposés, sans qu'il en soit résulté pour eux quelque avantage ? Quelle cause in-

2. *Journal of Researches*, 1843, p. 33. M. Doubleday (*Proc. Entom. Soc.*, 3 mars 1843, p. 123) a découvert à la base des ailes antérieures un sac membraneux spécial qui joue probablement un rôle dans la production de ce bruit. Pour le *Thecophora*, voir *Zoological Record*, 1869, p. 401. Pour les observations de M. Buchanan White, voir *The Scottish Naturalist*, juillet 1872, p. 214.

3. *The Scottish Naturalist*, juillet 1872, p. 213.

4. *Zoological Record*, 1869, p. 347.

connue a produit ces variations successives et a conduit à leur accumulation ? La coloration des papillons constitue-t-elle un moyen de protection, ou n'a-t-elle pour objet que l'attraction sexuelle ? Pourquoi, en outre, les mâles et les femelles chez certaines espèces affectent-ils des couleurs si différentes, alors que chez certaines autres espèces ils se ressemblent absolument ? Avant de tenter une réponse à ces questions nous avons un ensemble de faits à exposer.

Chez nos magnifiques papillons anglais, tels que l'amiral, le paon et la grande tortue (*Vanessa*), les mâles et les femelles se ressemblent. Il en est de même chez les superbes Héliconides et chez les Danaïdes des tropiques. Mais, chez certains autres groupes tropicaux et chez quelques espèces anglaises, telles que l'*Apatura Iris* (grand Mars) et l'*Anthocaris cardamines* (aurore), la coloration des mâles et des femelles diffère tantôt dans une petite mesure tantôt à un point extrême. Aucun langage ne saurait décrire la splendeur de certaines espèces tropicales. Dans un même genre, on rencontre des espèces chez lesquelles les individus des deux sexes présentent des différences extraordinaires ; chez d'autres, au contraire, mâles et femelles se ressemblent absolument. Ainsi, M. Bates, qui m'a communiqué la plupart des faits suivants et qui a bien voulu revoir ce chapitre, connaît, dans l'Amérique méridionale, douze espèces du genre *Epicallia* dont les mâles et les femelles fréquentent les mêmes localités (ce qui n'est pas toujours le cas chez les Papillons), et, par conséquent, n'ont pas pu être affectés différemment par les conditions extérieures⁵. On compte parmi les plus brillants de tous les papillons les mâles de neuf de ces espèces, et ils diffèrent si complètement des femelles beaucoup plus simples, qu'on classait autrefois ces dernières dans des genres distincts. Les femelles de ces neuf espèces affectent un même type général de coloration ; elles ressemblent également aux mâles et aux femelles de plusieurs genres voisins disséminés dans diverses parties du monde, ce qui nous autorise à conclure que ces neuf espèces, et probablement toutes les autres du même genre, descendent d'une souche ancienne, qui probablement affectait à peu près la même coloration. La femelle de la dixième espèce affecte la même coloration générale, et le mâle lui ressemble ; aussi est-il beaucoup moins brillant que les mâles des espèces précédentes avec lesquels il fait un contraste frappant. Les femelles de la onzième et de la douzième espèces dévient du type de coloration habituelle à leur sexe, et revêtent

5. Bates, *Proc. Entom. Soc. of Philadelphia*, 1865, p. 206. M. Wallace, sur le *Diadema* (*Trans. Entom. Soc. of London*, 1869, p. 278).

des couleurs presque aussi brillantes que celles des mâles. Les mâles de ces deux espèces semblent donc avoir transmis leurs vives couleurs aux femelles; le mâle de la dixième espèce, au contraire, a conservé ou repris la coloration simple de la femelle et de la forme souche du genre; dans ces trois derniers cas, les mâles et les femelles en sont arrivés à se ressembler tout en suivant une voie différente pour atteindre cette ressemblance. Dans un genre voisin, *Eubagis*, les mâles et les femelles de quelques espèces affectent des couleurs simples et se ressemblent beaucoup; toutefois, dans le plus grand nombre des espèces de ce genre, les mâles revêtent des teintes métalliques éclatantes très-diverses, et diffèrent beaucoup des femelles. Ces dernières conservent dans tout le genre le même type général de coloration, aussi se ressemblent-elles ordinairement plus qu'elles ne ressemblent à leurs propres mâles.

Dans le genre *Papilio*, toutes les espèces du groupe *Aeneas*, remarquables par leurs couleurs brillantes et fortement contrastées, offrent un exemple de la fréquente tendance à une gradation dans l'étendue des différences entre les sexes. Chez quelques espèces, chez le *P. ascanius*, par exemple, les mâles et les femelles se ressemblent; chez d'autres espèces, les mâles sont tantôt un peu plus vivement colorés, tantôt infiniment plus éclatants que les femelles. Le genre *Junonia*, voisin des Vanesses, offre un cas parallèle, car, bien que, dans la plupart des espèces de ce genre, les mâles et les femelles se ressemblent et soient dépourvus de riches couleurs, on remarque quelques espèces, le *J. œnone*, par exemple, où le mâle est un peu plus vivement coloré que la femelle, et d'autres (le *J. andremiaja*, par exemple) où il ressemble si peu à la femelle qu'on pourrait le classer dans une espèce entièrement différente.

M. A. Butler m'a signalé au British Museum un autre exemple frappant. Les mâles et les femelles d'une espèce de *Thecla* de l'Amérique tropicale se ressemblent presque complètement et affectent une étonnante beauté; mais, chez une autre espèce, dont le mâle affecte des couleurs aussi éclatantes, la femelle a tout le dessus du corps d'un brun sombre uniforme. Nos petits papillons indigènes bleus, appartenant au genre *Lycæna*, nous offrent, sur les diversités de colorations entre les sexes, des exemples presque aussi parfaits quoique moins extraordinaires. Les mâles et les femelles du *Lycæna agestis* ont les ailes brunes, bordées de petites taches ocellées de couleur orange; ils se ressemblent donc. Le *L. ægon* mâle a les ailes d'un beau bleu, bordées de noir, tandis que les ailes de la femelle sont brunes avec une bor-

de semblable, et ressemblent beaucoup à celles du *L. agestis*. Enfin, les *L. arion* mâles et femelles sont bleus et se ressemblent beaucoup; les bords des ailes sont toutefois un peu plus sombres chez la femelle, et les taches noires sont plus nettes: chez une espèce indienne qui affecte une coloration bleu brillant, les mâles et les femelles se ressemblent encore davantage.

Je suis entré dans ces quelques détails afin de prouver, en premier lieu, que, chez les papillons, lorsque les mâles et les femelles ne se ressemblent pas, le mâle est, en règle générale, le plus beau et s'écarte le plus du type ordinaire de la coloration du groupe auquel l'espèce appartient. Il en résulte que, dans la plupart des groupes, les femelles des diverses espèces se ressemblent beaucoup plus que ne le font les mâles. Toutefois, dans quelques cas exceptionnels, sur lesquels nous aurons à revenir, les femelles affectent des couleurs encore plus brillantes que ne le sont celles des mâles. En second lieu, les exemples que nous avons cités prouvent que, dans un même genre, on peut souvent observer, entre les mâles et les femelles, toute une série de gradations depuis une identité presque absolue de coloration jusqu'à une différence assez prononcée pour que, pendant longtemps, les entomologistes aient classé le mâle et la femelle dans des genres différents. En troisième lieu, il résulte des faits que nous avons cités que, lorsque le mâle et la femelle se ressemblent beaucoup, cela peut provenir de ce que le mâle a transmis ses couleurs à la femelle, ou de ce qu'il a conservé ou peut-être recouvré les couleurs primitives du genre auquel l'espèce appartient. Il faut aussi remarquer que, dans les groupes où les sexes offrent une certaine différence de coloration, les femelles, jusqu'à un certain point, ressemblent ordinairement aux mâles, de sorte que lorsque ceux-ci atteignent à un degré extraordinaire de splendeur, les femelles présentent presque invariablement aussi un certain degré de beauté. Nous avons vu qu'il existe de nombreux cas de gradation dans l'étendue des différences observées entre les mâles et les femelles; nous avons aussi fait remarquer qu'un même type général de coloration domine dans l'ensemble d'un même groupe; ces deux faits nous permettent de conclure que les causes, quelles qu'elles puissent être, qui ont déterminé chez quelques espèces la brillante coloration du mâle seul, et celle des mâles et des femelles à un degré plus ou moins égal chez d'autres espèces, ont été généralement les mêmes.

Les régions tropicales abondent en splendides papillons, aussi a-t-on souvent supposé que ces insectes doivent leur coloration à la

température élevée et à l'humidité; mais M. Bates ⁶ a comparé divers groupes d'insectes voisins, provenant des régions tempérées et des régions tropicales, et a prouvé qu'on ne pouvait admettre cette hypothèse. Ces preuves, d'ailleurs, deviennent concluantes quand on voit les mâles aux couleurs brillantes et les femelles si simples appartenant à une même espèce, habiter la même région, se nourrir des mêmes aliments, et avoir exactement les mêmes habitudes. Quand le mâle et la femelle se ressemblent, il est même bien difficile de supposer que des couleurs si brillantes, si élégamment disposées, ne soient qu'un résultat inutile de la nature des tissus et de l'action des conditions ambiantes.

Quand, chez les animaux de toutes espèces, la coloration a subi des modifications dans un but spécial, ces modifications, autant que nous en pouvons juger, ont eu pour objet, soit la protection des individus, soit l'attraction entre les individus de sexe opposé. Les surfaces supérieures des ailes des papillons de beaucoup d'espèces affectent des couleurs sombres, qui, selon toute probabilité, leur permettent d'éviter l'observation et, en conséquence, d'échapper au danger. Mais c'est pendant le repos que les papillons sont le plus exposés aux attaques de leurs ennemis, et la plupart des espèces, dans cet état, redressent leurs ailes verticalement sur le dos; les surfaces inférieures des ailes sont alors seules visibles. Aussi ces dernières, dans beaucoup de cas, sont-elles évidemment colorées de manière à imiter les nuances des surfaces sur lesquelles ces insectes se posent habituellement. Le docteur Rössler est, je crois, le premier qui ait remarqué combien les ailes fermées de quelques Vanesses et d'autres papillons ressemblent à l'écorce des arbres. On pourrait citer une grande quantité de faits analogues très-remarquables. M. Wallace ⁷ notamment a cité un cas très-intéressant; il a trait à un papillon commun dans l'Inde et à Sumatra (*Kallima*), qui disparaît comme par magie dès qu'il se pose sur un buisson; il cache, en effet, sa tête et ses antennes entre ses ailes fermées, et, dans cette position, la forme, la coloration et les dessins dont sont ornées les ailes de ces papillons ne permettent pas de les distinguer d'une feuille flétrie et de sa tige. Dans quelques autres cas, les surfaces inférieures des ailes revêtues de brillantes couleurs n'en constituent pas moins un moyen de protection; ainsi, chez le *Thecla rubi*, les ailes closes sont couleur vert émeraude, ressemblant à celle des jeunes feuilles de

6. *The Naturalist on the Amazons*, vol. I, 1863, p. 49.

7. *Westminster Review*, juillet 1867 p. 40. M. Wallace a donné une figure du *Kallima* dans *Hardwicke Science Gossip*, 1867, p. 196.

la ronce sur laquelle le papillon se pose le plus souvent au printemps. Il est aussi très-remarquable que chez beaucoup d'espèces, dont les mâles et les femelles affectent des colorations très-différentes à la surface supérieure des ailes, la surface inférieure soit absolument identique chez les deux sexes dès que la coloration de cette surface sert de moyen de protection ⁸.

Bien que les nuances obscures des surfaces supérieures ou inférieures des ailes de beaucoup de papillons servent, sans aucun doute, à les dissimuler, nous ne pouvons cependant pas étendre cette hypothèse aux couleurs brillantes et éclatantes de nombreuses espèces, telles que plusieurs de nos Vanesses, nos papillons blancs des choux (*Pieris*) ou le grand *Papilio* à queue d'hirondelle, qui voltige dans les marais découverts, car ces brillantes couleurs rendent tous ces papillons visibles à tous les êtres vivants. Chez ces espèces, le mâle et la femelle se ressemblent; mais, chez le *Gonepteryx rhamni*, le mâle est jaune intense, et la femelle jaune beaucoup plus pâle; chez l'*Anthocharis cardamines*, les mâles seuls ont la pointe des ailes colorée en orange vif. Dans ces cas, mâles et femelles sont également voyants, et on ne peut admettre qu'il y ait le moindre rapport entre leurs différences de coloration et une protection quelconque. Le professeur Weismann ⁹ fait remarquer qu'une *Lycæna* femelle étend ses ailes brunes quand elle se pose sur le sol et qu'elle devient alors presque invisible; le mâle, au contraire, redresse ses ailes quand il se pose, comme s'il comprenait le danger que lui fait courir la brillante coloration bleue qui les recouvre; ceci prouve, en outre, que la couleur bleue ne peut servir comme moyen de protection. Il est probable, toutefois, que les couleurs éclatantes de beaucoup d'espèces constituent pour elles un avantage indirect, en ce que leurs ennemis comprennent de suite que ces insectes ne sont pas bons à manger. Certaines espèces, en effet, ont acquis leur beauté en imitant d'autres belles espèces qui habitent la même localité et jouissent d'une certaine immunité, parce que d'une façon ou de l'autre, elles sont désagréables à leurs ennemis; il n'en reste pas moins à expliquer la beauté des espèces qui servent de type.

La femelle de notre papillon Aurore, dont nous avons déjà parlé, et celle d'une espèce américaine (*Anth. genutia*) nous indiquent probablement, ainsi que M. Walsh me l'a fait remarquer, quelle était la coloration primitive des espèces souches du genre; en effet,

8. M. G. Fraser, *Nature*, avril 1871, p. 489.

9. *Einfluss der Isolirung auf die Artbildung*, 1872, p. 58.

les mâles et les femelles de quatre ou cinq espèces très-répandues ont une coloration à peu près semblable. Nous pouvons donc, comme dans plusieurs cas antérieurs, supposer que ce sont les mâles de l'*Anth. cardamines* et de l'*Anth. genutia* qui se sont écartés de la coloration ordinaire du genre dont ils font partie. Chez l'*Anth. sara* de Californie, les extrémités orangées des ailes se sont en partie développées chez la femelle: cette pointe, en effet, est rouge orangé, plus pâle que chez le mâle, et un peu différente sous d'autres rapports. Chez l'*Iphia glaucippe*, forme indienne voisine, les extrémités des ailes des mâles et des femelles sont également de couleur orange. M. A. Butler m'a fait remarquer que la surface inférieure des ailes de cet *Iphia* ressemble étonnamment à une feuille de couleur claire; chez notre espèce anglaise à pointes orangées, la surface inférieure des ailes ressemble à la fleur du persil sauvage, sur lequel cette espèce se pose pendant la nuit¹⁰. Les raisons qui nous portent à croire que les surfaces inférieures ont été ici colorées dans un but de protection, nous empêchent d'admettre que les ailes ont revêtu des taches rouge orangé brillant dans le même but, surtout quand le mâle seul revêt ce caractère.

La plupart des phalènes restent immobiles, les ailes déployées, pendant la plus grande partie ou même pendant toute la durée du jour; la surface supérieure des ailes est souvent nuancée et ombrée de la manière la plus extraordinaire pour que ces insectes, ainsi que le fait remarquer M. Wallace, échappent à l'attention de leurs ennemis. Chez la plupart des Bombycides et des Noctuides¹¹, au repos, les ailes antérieures recouvrent et cachent les ailes postérieures; ces dernières pourraient donc être brillamment colorées sans beaucoup d'inconvénients; c'est, du reste, ce que l'on remarque chez beaucoup d'espèces des deux familles. Pendant le vol, les phalènes peuvent plus facilement échapper à leurs ennemis; néanmoins, les ailes postérieures sont alors découvertes et leurs vives couleurs n'ont dû être acquises qu'au prix de quelques risques. Mais voici un fait qui prouve avec quelle prudence on doit accepter des conclusions de ce genre. Le *Triphæna* commun à ailes inférieures jaunes prend souvent ses ébats dans la soirée ou même pendant le jour; la couleur claire de ses ailes postérieures le rend alors très-apparent. Il semblerait qu'il y ait là une source de dan-

10. Voir les intéressantes observations de M. T.-W. Wood (*The Student*, sept. 1868, p. 81.)

11. M. Wallace, dans *Hardwicke*, etc., sept. 1867, p. 193.

ger; M. Jenner Weir croit, au contraire, que cette disposition est un moyen efficace qui leur permet d'échapper au danger; les oiseaux, en effet, piquent ces surfaces mobiles et brillantes au lieu de saisir le corps de l'insecte. M. Weir, pour s'en assurer, introduisit dans une volière un vigoureux *Triphæna pronuba*, qui fut aussitôt pourchassé par un rouge-gorge; mais l'attention de l'oiseau se porta sur les ailes brillantes de l'insecte et l'oiseau ne parvint à le capturer qu'après une cinquantaine de tentatives inutiles; il n'avait réussi jusque-là qu'à arracher successivement des fragments des ailes. Il renouvela la même expérience en plein air avec un *T. fimbria* et une hirondelle; mais il est probable que, dans ce cas, la grosseur de la phalène a contribué à en faciliter la capture¹². Ces expériences nous rappellent un fait constaté par M. Wallace¹³; le savant naturaliste a remarqué que, dans les forêts du Brésil et des îles de la Malaisie, un grand nombre de papillons communs et richement ornés ont un vol très-lent, malgré la grandeur démesurée de leurs ailes; souvent, ajoute-t-il, « les ailes des papillons sont trouées et déchirées, comme s'ils avaient été saisis par des oiseaux auxquels ils ont pu échapper; si les ailes avaient été plus petites relativement au corps, il est probable que l'insecte aurait été plus fréquemment frappé dans une partie vitale; l'augmentation de la surface des ailes constitue donc indirectement une condition avantageuse. »

Étalage. — Les brillantes couleurs des papillons et de quelques phalènes sont tout spécialement disposées pour que l'insecte puisse en faire montre. Les couleurs brillantes ne sont pas visibles la nuit; or il n'est pas douteux que, prises dans leur ensemble, les phalènes sont bien moins ornées que les papillons qui sont tous diurnes. Toutefois les membres de certaines familles, telles que les Zygænides, divers Sphingides, les Uranides, quelques Arctiides et quelques Saturnides, voltigent pendant le jour ou le soir au crépuscule, et presque toutes ces espèces revêtent des couleurs beaucoup plus brillantes que les espèces rigoureusement nocturnes. On connaît cependant quelques espèces à couleurs éclatantes¹⁴, qui appartiennent à cette catégorie nocturne, mais ce sont là des cas exceptionnels.

12. M. Weir, *Transact. Ent. Soc.*, 1869, p. 23.

13. *Westminster Review*, juillet 1867, p. 16.

14. Le *Lithosia*, par exemple; mais le professeur Westwood (*Modern Class.*, etc., vol. II, p. 390) paraît surpris du cas. Sur les couleurs relatives des Lépidoptères diurnes et nocturnes, voir *ibid.*, p. 333 et 392, et Harris, *Treatise on the Insects of New England*, 1842, p. 315.

Nous avons d'autres preuves à l'appui. Ainsi que nous l'avons fait remarquer, les papillons au repos portent les ailes relevées; mais, pendant qu'ils se chauffent au soleil, ils les abaissent et les redressent alternativement, et exposent ainsi les deux surfaces aux regards; bien que la surface inférieure soit souvent teintée de couleurs sombres, comme moyen de protection, elle est, chez beaucoup d'espèces, aussi richement colorée que la surface supérieure, et parfois d'une manière toute différente. Chez quelques espèces tropicales, la surface inférieure des ailes est parfois plus brillante que la surface supérieure¹⁵. Chez l'*Argynnis aglaia*, la surface inférieure est seule décorée de disques argentés brillants. Toutefois, en règle générale, la surface supérieure de l'aile, qui est probablement la plus complètement exposée et la plus en évidence, affecte des couleurs plus éclatantes et plus variées que la surface inférieure. C'est donc cette dernière qui fournit d'ordinaire aux entomologistes le caractère le plus utile pour découvrir les affinités des diverses espèces. Fritz Müller m'apprend que trois espèces de *Castnia* fréquentent les environs de la maison qu'il habite dans le sud du Brésil; chez deux de ces espèces les ailes postérieures affectent des couleurs sombres et sont toujours recouvertes par les ailes antérieures, quand le papillon est au repos; chez la troisième espèce, au contraire, les ailes postérieures noires sont admirablement tachetées de blanc et de rouge, et le papillon au repos a toujours soin de les étaler. Je pourrais citer d'autres cas analogues.

Or, si on envisage l'immense groupe des phalènes, qui d'après M. Stainton n'exposent pas ordinairement au regard la surface inférieure de leurs ailes, il est très-rare que cette surface soit plus brillamment colorée que la surface supérieure. On peut cependant signaler quelques exceptions réelles ou apparentes à cette règle: l'*Hypopyra*, par exemple¹⁶. M. R. Trimen m'apprend que M. Guinée, dans son magnifique ouvrage, a représenté trois phalènes chez lesquelles la surface inférieure des ailes est de beaucoup la plus brillante. Chez le *Gastrophora* australien, notamment, la surface supérieure de l'aile antérieure affecte une teinte gris ochreux pâle, tandis que la surface inférieure est ornée d'un magnifique ocelle bleu cobalt, situé au centre d'une tache noire, entourée de jaune orangé, et ensuite de blanc bleuâtre. Mais on ne connaît pas les

15. On peut voir des différences de ce genre entre la surface supérieure et la surface inférieure des ailes de plusieurs espèces de papillons dans les belles planches de M. Wallace, sur les Papilionides de l'archipel Malais, dans *Trans. Lin. Soc.*, vol. XXV, part. I, 1865.

16. *Proc. Ent. Soc.*, mars 1868.

habitudes de ces trois phalènes, nous ne pouvons par conséquent entrer dans aucune explication sur leur coloration extraordinaire. M. Trimen me fait aussi remarquer que la surface inférieure des ailes, chez certaines autres Géométrides¹⁷ et chez certaines Noctuéés quadridés, est plus variée et plus brillante que la surface supérieure; mais quelques-unes de ces espèces ont l'habitude de « redresser complètement leurs ailes sur le dos, et de les tenir longtemps dans cette position »; elles exposent donc ainsi la surface inférieure aux regards. D'autres espèces ont l'habitude de soulever légèrement leurs ailes de temps à autre quand elles reposent sur le sol ou sur l'herbe. La vive coloration de la surface inférieure des ailes de certaines phalènes n'est donc pas une circonstance aussi anormale qu'elle le paraît tout d'abord. Les Saturnides comptent quelques phalènes admirables, dont les ailes sont décorées d'élégants ocelles; M. F. W. Wood¹⁸ fait observer que quelques-uns des mouvements de ces phalènes se rapprochent de ceux des papillons; « par exemple, le léger mouvement d'oscillation de haut en bas qu'elles impriment à leurs ailes, comme pour les étaler, mouvement qu'on observe plus souvent chez les lépidoptères diurnes que chez les lépidoptères nocturnes. »

Il est singulier que, contrairement à ce qui se présente si fréquemment chez les papillons revêtus de vives couleurs, la coloration des mâles et des femelles soit identique chez nos phalènes indigènes et, autant que je puis le savoir, chez presque toutes les espèces étrangères pourvues de vives couleurs. Toutefois on assure que, chez une phalène américaine, le *Saturnia Io*, le mâle a les ailes antérieures jaune foncé, tacheté de rouge pourpre, tandis que les ailes de la femelle sont brun pourpre rayé de lignes grises¹⁹. En Angleterre, les phalènes qui diffèrent de couleur suivant le sexe sont toutes brunes ou offrent diverses nuances jaune pâle et même presque blanches. Chez plusieurs espèces, appartenant à des groupes qui généralement prennent leur vol dans l'après-midi, les mâles sont plus foncés que les femelles²⁰. D'autre part, M. Stainton as-

17. Sur le genre *Erateina* (Géomètre) de l'Amérique du Sud, *Transact. Ent. Soc.*, nouv. série, vol. V, pl. XV et XVI.

18. *Proc. Ent. Soc. of London*, 6 juillet 1868, p. xxvii.

19. Harris, *Treatise*, etc., édité par Flint, 1862, p. 395.

20. Je remarque, par exemple, dans la collection de mon fils que les mâles sont plus foncés que les femelles chez les *Lasiocampa quercus*, les *Odonestis potatoria*, les *Hypogymna dispar*, les *Dasychira pudibunda*, et les *Cyenia mendica*. Chez cette dernière espèce, la différence de coloration entre les mâles et les femelles est fortement tranchée, et M. Wallace m'informe qu'il y a là, à son avis, un cas d'imitation protectrice circonscrite à un sexe, comme nous l'expliquerons complètement plus tard. La femelle blanche du *Cyenia* ressemble à