

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ D'ÉTUDES SCIENTIFIQUES
DE LYON

Tome III. — N° 2. — Juillet-Décembre 1877

LYON — GENÈVE — BALE
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

RUE DE LYON, 63

—
1878

SUR CERTAINES RELATIONS
ENTRE
LES PLANTES ET LES INSECTES⁽¹⁾

PAR
Sir JOHN LUBBOCK BART.

M. P., F. R. S., D. C. L.

VICE-CHANCELIER DE L'UNIVERSITÉ DE LONDRES

Traduit avec l'autorisation de l'Auteur

PAR
FÉLIX CHASSAGNIEUX

Président de la Société d'Études scientifiques de Lyon

Si nous examinons les fleurs sauvages qui, dans leur suave beauté et leurs variétés infinies, croissent spontanément autour de nous, nous trouvons qu'en outre des différences si frappantes de leurs formes, de leurs dimensions et de leurs couleurs, elles diffèrent encore sur bien des points moins importants, il est vrai, mais non moins intéressants à étudier. Les unes, en effet, sont velues, les autres glabres, d'autres enfin visqueuses. Pourquoi ces différences et quelle en est l'origine? Nous verrons que, dans beaucoup de cas, les propriétés particulières en question peuvent être attribuées aux relations qui existent entre les plantes et les insectes. Quelques-unes de ces propriétés, et ce sont les plus intéressantes, tiennent à la manière dont le pollen est transporté d'une fleur à l'autre par les insectes. En effet, on peut dire sans exagération que nous devons la beauté et le parfum de nos fleurs

(1) Conférence faite à Glasgow en janvier 1878.

à l'influence des insectes et plus spécialement des abeilles. La couleur et le parfum des fleurs attirent les insectes, qui viennent les visiter pour y recueillir le nectar et le pollen. Cette visite présente le double avantage : 1° de faciliter la fécondation, le transport du pollen ayant lieu par leur intermédiaire ; 2° de réaliser, par suite de ce mode de transmission, une grande économie de pollen. Dans les plantes, comme chez le pin, le sapin, etc., dont le pollen est transporté par le vent, une grande partie se trouve naturellement perdue ; aussi en nécessitent-elles une bien plus grande quantité que celles dont la fécondation a lieu comme, par exemple, chez l'ortie blanche, d'une fleur à l'autre, par l'intermédiaire des insectes. Malgré tout l'intérêt que peut offrir cette question, je ne m'y arrêterai pas davantage. Il est certain que les relations les plus familières entre les plantes et les insectes tiennent à ce que, dans la plupart des cas, les unes fournissent la nourriture aux autres ; chacun sait qu'en effet les plantes servent de nourriture à des quantités innombrables d'insectes. Il est cependant des cas où les choses ne se passent pas toujours ainsi : ce sont les insectes qui, à leur tour, deviennent la nourriture des plantes, certains organes de ces dernières s'étant modifiés de manière à leur permettre de saisir et de digérer les insectes vivants. Dans le genre américain *Dionea*, les feuilles sont divisées en deux lobes distincts, garnis sur leurs bords de forts aiguillons ; ces deux lobes, qui sont ouverts dans leur état normal, peuvent s'appliquer exactement l'un sur l'autre, en tournant autour de la nervure médiane comme autour d'une charnière : une mouche ou tout autre insecte vient-il se poser sur les feuilles, les deux lobes se relèvent subitement, l'emprisonnent, et il est ensuite digéré par la plante. M. Cauby a fait dernièrement à ce sujet, en employant des substances variées, de nombreuses expériences, mais qu'il serait trop long de relater ici. Dans l'une des espèces du genre *Drosera*, le *Drosera rotundifolia* L., plante assez commune dans les lieux marécageux, les feuilles sont garnies à la partie supérieure de poils glanduleux qui se replient et retiennent emprisonnés les insectes qui viennent s'y reposer. Dans les *Utricularia*, genre de plante aquatique, les feuilles sont divisées en segments capillaires, munis à leur base de petites vésicules ou *oscidies*, lesquelles sont garnies à leur orifice de longs appendices que Darwin appelle des antennes et qui servent à capturer et à in-

introduire dans ces vésicules les petits animaux aquatiques. Dans le genre *Sarracenia*, certaines feuilles affectent la forme d'une urne, dont les parois intérieures, qui sécrètent un fluide particulier, sont tapissées de poils dont la pointe est dirigée de haut en bas. Autour de l'orifice de cette urne, extérieurement, existe une ligne de glandes sécrétant une matière sucrée destinée à attirer les insectes. Cependant les abeilles s'y laissent rarement prendre. Quant aux mouches et autres insectes qui viennent à tomber dans cette urne, retenus par les poils dont j'ai parlé plus haut, ils ne peuvent plus en ressortir et sont bien vite digérés par la plante.

Les relations qui existent entre les fourmis et les plantes sont aussi très-curieuses et intéressantes à plus d'un point de vue. Les sucs mielleux sécrétés par les fleurs sont destinés sans doute à attirer les insectes, et spécialement les abeilles, dans le but d'assurer la fécondation par la transmission du pollen d'une fleur à l'autre. A première vue, il semble que l'on pourrait faire une objection à cette idée: beaucoup de plantes sécrètent, en effet, des liquides sucrés dans d'autres parties que les fleurs, et c'est sans doute une des raisons qui ont empêché les anciens botanistes de donner la véritable explication du rôle de ces organes.

Belt et Delpino ont, je crois, indiqué les véritables fonctions de ces nectaires extra-floraux. Le premier de ces excellents observateurs décrit une espèce d'acacia du sud de l'Amérique, lequel, s'il n'était protégé, est sujet à être dépouillé de ses feuilles par une fourmi d'une espèce particulière (fourmi coupeuse de feuilles), qui ne se sert pas directement de ses feuilles pour sa nourriture, mais, selon M. Belt, pour y développer certains champignons qui lui servent de nourriture. Quoi qu'il en soit, cet acacia est garni d'épines creuses, dont la pointe est occupée par un petit corps en forme de poire, rempli d'une matière sucrée, et chaque foliole porte à sa base une glande nectarifère. Aussi est-il habité par des myriades de petites fourmis qui vivent dans l'intérieur de ses épines, où elles trouvent réunis leur nourriture et leur logement. Ces fourmis errent continuellement sur la plante, pour laquelle elles constituent une garde très-efficace non-seulement en chassant les fourmis coupeuses de feuilles dont j'ai parlé plus haut, mais aussi, d'après M. Belt, en rendant les feuilles moins sujettes à être dévorées par les mammifères herbi-

vores. Il n'existe pas, que je sache, en Europe, de plantes qui soient protégées de la sorte; néanmoins nos fourmis remplissent à leur égard des fonctions très-analogues en détruisant un grand nombre de petits insectes qui s'attaquent aux diverses parties de nos végétaux. M. Forel qui, à ce point de vue, a observé un nid de *Formica pratensis*, les a vus rapporter des insectes morts, tels que petites chenilles, cigales, cercopis, etc., par quantités d'environ vingt-huit par minute, soit plus de seize cents par heure. Si l'on considère que les fourmis travaillent non-seulement tout le jour, mais encore souvent, pendant la chaleur, toute la nuit, il est facile de comprendre l'importance des fonctions qu'elles remplissent dans l'économie de la nature par la destruction d'une quantité prodigieuse de petits insectes. Quelques insectes appartenant aux espèces les plus malfaisantes, tels que les *Aphides* et les *Coccus*, ont fait de leurs ennemis des amis en recueillant eux-mêmes les sucres emmiellés, sécrétés par les fleurs, pour les abandonner ensuite aux fourmis qui en sont très-avides. Nous avons tous vu la petite fourmi noire de nos jardins monter assidûment sur les tiges des plantes pour traire ce curieux et nouveau genre de petit bétail. Par cette idée ingénieuse, non-seulement les *Aphides* et les *Coccus* se mettent à l'abri des attaques des fourmis, mais encore de celles des autres insectes. Ces deux espèces sont sujettes aux attaques d'une espèce d'Ichneumon qui pond ses œufs sur leur corps; M. Delplno a vu les fourmis les surveiller avec une vigilance toute maternelle et chasser les Ichneumons chaque fois qu'ils tentaient d'en approcher.

Quoique les fourmis soient, sous bien des rapports, très-utiles aux plantes, elles deviennent inutiles pour les fleurs. Le grand but de la nature, c'est d'assurer chez ces dernières une fécondation croisée; pour cela les insectes ailés sont presque indispensables, parce qu'ils volent d'une plante à l'autre et généralement se limitent, pour un certain temps, à la même espèce.

D'un autre côté, les insectes aptères passeraient naturellement d'une fleur à l'autre sur la même plante; or, comme l'a démontré Ch. Darwin dans son dernier ouvrage (1), c'est un avantage énorme pour la fécondation que le pollen soit apporté d'une

(1) *Des Effets de la Fécondation croisée et de la Fécondation directe dans le règne végétal*, traduit par le professeur Heckel.

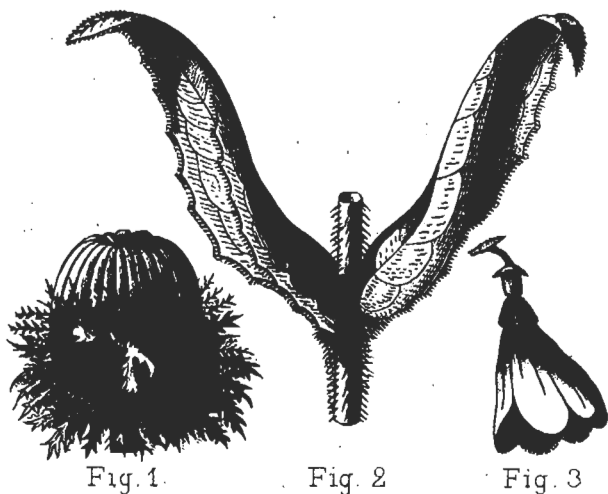
plante de la même espèce, mais, comme individu, tout à fait différente; de plus, les fourmis, en quittant une plante, se rendraient naturellement vers celle qui se trouverait le plus rapproché, sans égard à l'espèce.

Par conséquent, même pour les petites fleurs appartenant aux familles des Crucifères, Composées, Saxifragées, etc., lesquelles, quant à leur dimension, pourraient être tout aussi bien fertilisées par les fourmis, les visites des insectes ailés sont beaucoup plus avantageuses. Du reste, si des fleurs plus grandes étaient visitées par les fourmis, non-seulement ces dernières priveraient les fleurs de leur nectar sans remplir aucune fonction utile, mais elles empêcheraient probablement les visites vraiment utiles des abeilles.

Si l'on touche une fourmi avec une aiguille ou un poil raide, on la voit aussitôt le saisir dans ses mandibules; si les abeilles, en visitant une plante quelconque, se trouvaient exposées à avoir la pointe de leur trompe délicate saisie par les mandibules calleuses d'une fourmi, il est bien certain qu'une telle espèce de plante cesserait bientôt d'être visitée par elles. D'un autre côté, nous savons combien les fourmis sont avides des matières sucrées et combien elles sont zélées et infatigables à la recherche de leur nourriture. Comment se fait-il donc alors qu'elles ne devancent par les abeilles, afin de s'assurer le nectar des fleurs? Kerner a tout récemment publié, à ce sujet, un très-intéressant mémoire dans lequel il indique les artifices, aussi nombreux qu'ingénieux, à l'aide desquels les fleurs se mettent à l'abri des visites désagréables de ces intrus. Le plus fréquemment, c'est par l'interposition de chevaux de frise, au travers desquels les fourmis ne peuvent pénétrer, de parties glutineuses qu'elles ne peuvent traverser, de pentes glissantes qu'elles ne peuvent gravir. Les chevaux de frise offrent, sous plusieurs rapports, la protection la plus efficace, puisqu'ils n'excluent pas seulement les insectes rampants, mais aussi les autres animaux, tels que les mollusques, par exemple.

Dans ce but, on observera que les poils qui couvrent la tige d'un grand nombre de végétaux, sont habituellement dirigés de haut en bas. Un exemple de cette disposition nous est fourni par le *Scabiosa Sylvatica* L. (fig. 1). Les capitules de la Carline commune (*Carlina vulgaris* L.) (fig. 2), présentent aussi une espèce de fourré, qui doit offrir une barrière impénétrable aux fourmis. Quelques espèces

de plantes sont tout à fait lisses, excepté seulement en dessous de leurs fleurs. La même considération explique le grand nombre



des plantes qui sont plus ou moins gluantes, propriété généralement due à la présence de poils glandulaires, comme par exemple dans les fleurs du groseillier à maquereau (*Ribes Uva crispa* L.) et du *Linnea borealis* (fig. 3). Kerner a appelé l'attention sur une particularité intéressante fournie par l'une de nos plantes aquatiques les plus communes, le *Polygonum Amphibium* L., laquelle, ainsi que son nom l'indique, croît dans les localités qui sont tantôt recouvertes d'eau, tantôt à sec. Aussi longtemps qu'elle est submergée, la plante est protégée par l'eau, et sa tige est lisse; au contraire, dans les spécimens qui vivent hors de l'eau, la tige se couvre de poils terminés par des glandes visqueuses destinées à empêcher les petits insectes d'atteindre les fleurs qui s'épanouissent au sommet.

Toutes les plantes visqueuses ont, à ma connaissance, les fleurs dressées ou horizontales. Dans les plantes protégées par des surfaces glissantes, les fleurs sont généralement penchées vers le sol. Cette inclinaison ne les préserve pas seulement des attaques des insectes, mais encore de la pluie. Le dernier artifice employé par les plantes pour se mettre à l'abri des insectes rampants, consiste dans l'interposition de barrières, dont les interstices sont trop

étroits pour permettre même aux fourmis de les franchir, ou bien encore d'une clôture complète. Nous pourrions citer des exemples variés de cette dernière disposition. Qu'on prenne, en effet, la Digitale commune (*Digitalis purpurea* L.), l'intérieur de la fleur, qui est fermé, contient les étamines, le pistil et les glandes nectarifères. Par la couleur, la disposition des étamines et des pistils, cette fleur est adaptée pour la fertilisation croisée par l'intermédiaire des insectes; mais elle est fermée. A première vue, cette circonstance pourrait paraître une anomalie et un désavantage: il n'en est rien cependant. La fleur est apte à être fécondée par les bourdons; eux seuls pourront en forcer l'entrée. Pour tout autre insecte, la fleur est fermée et protégée ainsi contre leurs attaques.

J'ai observé ailleurs, que ce qu'on appelle le sommeil des fleurs se rapportait aux habitudes des insectes. En effet, les fleurs qui sont fertilisées par les insectes nocturnes n'auraient aucun avantage à rester ouvertes durant le jour, tandis que, au contraire, celles qui sont fertilisées par les abeilles ou autres insectes diurnes, n'y gagneraient rien à demeurer ouvertes pendant la nuit. J'avoue que j'avais émis cette idée sans trop lui accorder de confiance; mais je pense aujourd'hui qu'on peut la considérer comme nettement établie. Le *Silene nufans* L. est sous ce rapport une des espèces les plus instructives; elle démontre clairement un certain nombre de faits des plus intéressants dans les relations des plantes avec les insectes. Les particularités les plus curieuses de son développement ont récemment été décrites par Kerner. La partie supérieure de la tige florale est visqueuse; chaque fleur dure trois jours, ou pour mieux dire trois nuits. Les étamines sont au nombre de dix, dont cinq opposées aux sépales; les cinq autres alternent, et par conséquent opposées aux pétales. Les fleurs, comme dans la plupart des plantes à floraison nocturne, sont blanches, s'ouvrent vers le soir, et deviennent alors extrêmement odorantes. Le premier soir, vers la tombée de la nuit, les étamines opposées aux sépales croissent très-rapidement pendant l'espace de deux heures, et émergent bientôt de l'intérieur de la corolle; le pollen mûrit, les anthères se rompent alors et le mettent à découvert. Chaque fleur reste ainsi toute la nuit exposée à être visitée par les phalènes. Vers trois heures du matin, l'odeur des fleurs disparaît, les anthères se contractent et tombent, tandis que

les pétales se roulent de telle sorte que, lorsque le jour apparaît, les fleurs ne présentent plus au regard que la face inférieure de leurs pétales d'un vert livide, parsemée de rides nombreuses ; dans cet état, les fleurs semblent complètement fanées. Elles restent ainsi pendant toute la journée ; mais le soir tout est changé : les pétales s'épanouissent, les fleurs redeviennent odorantes comme auparavant. La seconde partie des étamines, celles qui sont opposées aux pétales, croissent rapidement, leurs anthères se rompent à leur tour, et le pollen se trouve ainsi exposé à être facilement recueilli par les insectes. Le lendemain matin, les fleurs paraissent fanées comme la veille. Le troisième soir, les mêmes phénomènes de la veille se reproduisent de nouveau ; mais cette fois c'est le pistil qui s'allonge, les stigmates prennent la position occupée dans les soirées précédentes par les anthères, et ne peuvent ainsi manquer d'être imprégnés du pollen apporté, par les phalènes, d'une autre fleur.

Au sujet de l'opinion que j'ai émise, que le sommeil des fleurs est réglé par les visites des insectes, on objectera peut-être que certaines d'entre elles se ferment de bonne heure dans le jour, le *Tragopogon pratensis* L., par exemple ; que d'autres espèces plus nombreuses, tel que le *Crepis pulchra*, s'ouvrent avant six heures, et se ferment avant dix heures du matin. A cette objection, je répondrai que les abeilles commencent à voler de très-grand matin, tandis que les fourmis sortent beaucoup plus tard, et ne s'aventurent sur les plantes que lorsque la rosée a disparu ; de sorte que c'est peut-être bien un grand avantage pour cette fleur, privée de toute protection, de s'ouvrir de bonne heure pour les abeilles, et de pouvoir se refermer ensuite, alors que les fourmis commencent à sortir de leur retraite.

Dans ce qui précède, j'ai étudié l'action des insectes sur les plantes, je vais aborder à présent l'étude de l'action des plantes sur les insectes, et prendrai spécialement le cas des chenilles. Laisant de côté, quelque intéressants qu'ils puissent être, certains cas isolés, je prendrai tout un groupe, dans lequel nous étudierons quelles sont les causes de ses couleurs et de ses marques si diverses, et les conséquences que l'on peut en tirer. Dans ce but, je ne saurais mieux faire que de choisir les larves de la famille des Sphingidæ, qui viennent d'être l'objet d'une monographie de main de maître, par le docteur Weissmann, le savant profes-

seur de Fribourg. Jetons un coup d'œil sur les chenilles représentées dans cet ouvrage ; elles sont de couleurs bien diverses : vertes, blanches, jaunes, brunes, quelquefois même de couleurs éclatantes, ornées de taches et de points, de raies et de lignes non moins variées. Ces couleurs, ces taches, ces lignes, sont-elles fortuites, accidentelles, ou bien ont-elles une signification et un but ?

Dans beaucoup de cas, dans la plupart peut-être, elles ont pour but de rendre les insectes moins apparents. Lorsque nous voyons des chenilles représentées sur un dessin, ou bien si nous en plaçons quelques-unes sur une table unie, les couleurs et les marques dont elles sont ornées sembleront nous les rendre plus évidentes ; mais parmi les lignes embrouillées et les couleurs variées du feuillage et des fleurs, l'effet nous paraîtra tout différent.

Prenons pour exemple le *Charochampa elpeior* et le *Smérinthe éléphant*. Les chenilles de ces deux espèces, telles qu'elles sont représentées dans la plupart des ouvrages entomologiques, sont de deux sortes, la plupart brunes, quelques-unes vertes. Les unes et les autres ont une ligne blanche et deux taches remarquables en forme d'œil sur les trois premiers segments, une ligne médiane et une autre ligne moins apparente, longue d'un peu plus quatre pouces sur les quatrième et cinquième. Je crois, tout d'abord, devoir appeler votre attention sur les trois points suivants : Que veulent dire ces taches en forme d'œil et cette ligne latérale peu distincte ? Pourquoi ces chenilles sont-elles les unes de couleur verte, les autres de couleur brune, offrant ainsi un contraste si marqué avec les feuilles de l'*Epilobium parviflorum* Schreb. sur lequel elles vivent ? Mais avant d'étudier d'autres questions, je dois faire remarquer que, lorsque nos chenilles sortent de l'œuf, elles ont une apparence toute différente de celle qu'elles prendront plus tard. Elles sont, en effet, comme la plupart des petites chenilles, d'un vert brillant, ressemblant d'une manière presque parfaite à celui des feuilles des plantes sur lesquelles elles se nourrissent. Cette couleur n'est pas la conséquence nécessaire et directe de leur nourriture ; nous le voyons pour les mammifères herbivores, qui, je n'ai pas besoin de le dire, ne sont jamais verts. Cette teinte est donc évidemment un moyen de protection, ce qui explique pourquoi les petites chenilles sont toujours de couleur verte. Après cinq ou six jours, alors qu'elles ont environ un quart de pouce de longueur, elles subissent leur première mue. Dans cette

seconde phase de leur développement, apparaît une ligne blanche s'étendant sur toute la partie dorsale du corps; quelques jours après, des taches en forme d'yeux se montrent successivement sur les quatrième et cinquième segments, ainsi qu'une ligne peu apparente, s'étendant le long des côtés. Cinq ou six jours plus tard, les chenilles, qui ont environ un demi-pouce de long, muent de nouveau. A cette troisième phase, les taches en forme d'yeux, peu apparentes au début, deviennent plus marquées; tandis qu'au contraire la ligne longitudinale inférieure a complètement disparu. Après une nouvelle mue, ces taches deviennent encore plus apparentes, la partie blanche s'entoure graduellement d'un cercle noir, tandis que le centre prend une teinte légèrement violette, la ligne dorsale a presque entièrement disparu, et dans quelques spécimens, des lignes diagonales encore peu marquées commencent à se montrer. Une quatrième mue a lieu quand les chenilles ont atteint la longueur d'environ un pouce et demi; c'est alors que la différence entre les deux variétés se montre beaucoup plus apparente: quelques-unes, en effet, restent vertes, tandis que le plus grand nombre deviennent brunes. Les taches en forme d'yeux sont alors plus marquées, les lignes diagonales plus fortes, tandis que les lignes situées sur la partie dorsale du corps restent apparentes seulement sur les trois premiers et le onzième segment.

Maintenant les principales particularités sur lesquelles je vais insister sont les suivantes : 1° la couleur verte chez les jeunes chenilles; 2° les lignes longitudinales; 3° les lignes diagonales; 4° la couleur brune; 5° les taches en forme d'yeux. Il existe bien d'autres particularités intéressantes, mais que nous étudierons plus tard, parce qu'elles jettent une grande lumière sur ce groupe d'insectes. Revenons maintenant à celles que j'ai énumérées tout à l'heure. La couleur verte : je n'ai pas besoin d'insister sur les avantages qu'elle offre pour la protection du jeune insecte, ils sont trop évidents. Tout le monde a eu l'occasion d'observer combien il est difficile de distinguer les petites chenilles vertes des feuilles sur lesquelles elles se nourrissent.

Cependant lorsqu'elles ont acquis un plus grand développement, leur forme aurait pu trahir leur présence; il était donc important de dissimuler les contours de leur corps. La nature a atteint ce but à l'aide des lignes longitudinales, telles que celles que nous avons vu apparaître chez nos larves, à la seconde phase de leur

développement. Ces lignes, soit par leur couleur, soit par leur épaisseur, ressemblent à celles que l'on rencontre sur les feuilles (plus spécialement sur les herbes) ou bien encore aux raies d'ombre projetées par le feuillage. Si telle est l'explication de la présence de ces lignes longitudinales chez les chenilles, elles devront, en règle générale, manquer chez les plus petites et prévaloir chez celles qui vivent sur les plantes à feuilles étroites.

On remarque des lignes semblables sur un grand nombre de chenilles appartenant aux groupes les plus divers de papillons et de phalènes, comme il est facile de s'en convaincre en feuilletant les illustrations de n'importe quelle monographie de lépidoptères. Nous avons vu qu'elles existent sur le Smérinthe éléphant, comme sur le *Charochampa elpenor*. Elles se présentent également sur un grand nombre de papillons, par exemple sur l'*Arge galathea* qui vit sur la massette (*Typha latifolia* L.), et parmi les phalènes sur le *Pyrophila tragopoginis* qui vit sur les tiges du *Tragopogon pratensis* L. Chez les petites chenilles, ces lignes se rencontrent très rarement; elles manquent aussi généralement aux chenilles qui vivent sur les plantes à larges feuilles. Les Satyrides, au contraire, les possèdent toutes, et toutes vivent sur des plantes étroites. Nous pouvons donc dire que, règle générale, ces raies longitudinales se rencontrent seulement chez les chenilles qui vivent sur les plantes à feuilles étroites, ou parmi ces plantes. Nous avons vu que, dans une phase ultérieure, ces lignes disparaissent sur certains segments et sont remplacées par des lignes diagonales. Dans les espèces particulières qui nous occupent, ces lignes diagonales sont faibles; mais dans un grand nombre d'autres chenilles appartenant à diverses familles de papillons et de phalènes, elles sont très-apparentes et, sans aucun doute, ont leur importance. Ces lignes, par leur disposition, imitent assez bien dans leur effet général les nervures des feuilles. Elles se rencontrent principalement chez les espèces qui vivent sur les plantes à larges feuilles; et je crois pouvoir affirmer que, bien qu'une quantité assez considérable de chenilles soient marquées ainsi, ces lignes ne se rencontrent jamais ou du moins très-rarement chez les espèces qui vivent sur des plantes à feuilles étroites. Je citerai comme exemple trois chenilles, appartenant chacune à l'une des trois grandes divisions des lépidoptères: l'Empereur pourpre (*Apilura Iris*), qui vit sur le chêne, le Smérinthe du

Troëne et l'*Endromis versicolor*. On pourrait objecter, au sujet de l'opinion que je viens d'émettre, que dans beaucoup de cas, comme dans notre Smérinthe éléphant, les chenilles ont en même temps des lignes longitudinales et des lignes diagonales. Un peu de réflexion, cependant, expliquera cela. Dans les petites chenilles, ces lignes obliques seraient inutiles, parce qu'elles doivent avoir quelques rapports, non-seulement par leur couleur, mais encore par leur disposition, avec les nervures des feuilles. Donc, si un grand nombre d'espèces ont des lignes longitudinales lorsqu'elles sont jeunes, et des lignes diagonales lorsqu'elles deviennent plus âgées, il n'y en a pas une seule à ma connaissance qui débute par des lignes diagonales, pour les remplacer ensuite par des lignes longitudinales. Je ferai remarquer que dans notre chenille les lignes longitudinales ont disparu exactement sur ceux des segments qui n'ont pas de lignes diagonales; cela arrive assez fréquemment et se remarque aisément lorsque les lignes sont de couleurs voyantes. C'est un avantage, parce que des lignes blanches, se coupant sous un tel angle, n'auraient aucun rapport avec ce qui a lieu dans n'importe quelle plante et feraient ainsi remarquer l'insecte. Il y a donc un avantage évident à ce que, lorsque les lignes diagonales se développent, les lignes longitudinales disparaissent. Il est un autre point concernant ces lignes diagonales que je crois devoir faire remarquer.

Dans l'espèce que nous avons choisie comme exemple, ces lignes sont blanches; mais dans quelques cas, comme par exemple dans les belles chenilles vertes du Smérinthe du Troëne, la raie blanche est accompagnée d'une seconde raie de couleur pourpre. Tout d'abord on pourrait croire que la présence de cette seconde raie est un désavantage pour la chenille qu'elle tend à faire remarquer, et, en effet, si nous la plaçons en pleine lumière, sur une table, par exemple, les lignes colorées nous la rendront bien plus visibles; mais nous devons nous rappeler que l'habitude de l'insecte est de se poser sur la face inférieure d'une feuille, près de la nervure médiane. Dans la lumière tempérée d'une telle position, les lignes colorées dont il est revêtu simulent parfaitement une ombre douce, telle qu'elle doit toujours accompagner une grosse nervure ou le rebord d'une feuille, et les artistes savent très-bien que les ombres des corps d'un vert jaunâtre doivent tirer sur le pourpre. Toutes les personnes qui ont eu

l'occasion de recueillir ces grandes chenilles seront d'accord avec moi pour dire combien, malgré leur grandeur et leur couleur voyante, elles sont difficiles à distinguer.

Passons à l'étude de la couleur des chenilles d'un âge plus avancé. Nous avons vu précédemment que quelques-unes sont vertes, les autres brunes; les premières, cela est bien évident, sont tout simplement celles qui ont conservé leur couleur primitive. Quant à la couleur brune, il est certain qu'elle rend les chenilles beaucoup plus apparentes que ne le fait la couleur verte. Voyons donc si les habitudes de ces larves ne pourront pas nous donner l'explication de cette énigme. Que feriez-vous si vous étiez à la place d'une grosse chenille? Eh bien, comme la plupart des autres créatures qui sont sans défense, vous cherchiez votre nourriture pendant la nuit et resteriez caché pendant le jour; c'est ainsi que font ces chenilles.

Lorsque la lumière du jour commence à paraître, elles descendent, le long de la tige, au pied de la plante, pour se blottir au milieu des herbes ou parmi les feuilles et les branches sèches qui couvrent le sol; il est évident que, dans de telles conditions, la couleur brune devient réellement une protection. On pourrait dire certainement que les chenilles étant devenues brunes se cachent à la surface du sol, et que nous renversons ainsi l'état des choses. Il n'en est cependant pas ainsi et en général, sauf quelques exceptions dues à des causes évidentes, les grandes chenilles cherchent leur nourriture pendant la nuit et restent cachées pendant le jour; ce n'est pas toujours une raison pour qu'elles soient brunes, quelques-unes en effet conservent durant toute leur vie la couleur verte. Nous pouvons donc en conclure que l'habitude de se cacher pendant le jour se montre d'abord, et que la couleur brune n'est qu'une adaptation postérieure. Il est de plus intéressant de remarquer que, tandis que les chenilles qui vivent sur des végétaux herbacés et descendent souvent sur le sol deviennent brunes, celles qui vivent sur les arbres et les végétaux élevés, où elles se tiennent sur la face inférieure des feuilles, conservent leur couleur verte. Ainsi, dans le *Smerinthus ocellatus*, qui vit sur le saule; dans le *Smerinthus populi*, qui vit sur le peuplier, et dans le *Smerinthus tilix*, qui se rencontre sur le tilleul, les chenilles restent vertes, tandis que dans le *Smerinthus* de la belle-de-jour, dans le *Chærochampa Nerii*, qui vit sur la per-

venche; dans les *Ch. celerio*, *Ch. elpenor* et *Ch. procellus*, qui se rencontrent sur diverses espèces de gallium, presque toutes les chenilles deviennent brunes. Il y a cependant des chenilles qui sont brunes, et néanmoins ne descendent jamais sur le sol; les chenilles se placent alors dans des attitudes particulières qui, combinées avec leur couleur, leur donnent l'apparence presque complète de morceaux de bois ou de branches mortes.

La dernière des particularités, sur laquelle j'appellerai votre attention, est relative aux taches en forme d'œil. Dans quelques cas, ces taches peuvent servir à dissimuler les chenilles; elles ressemblent en effet assez bien aux taches que l'on rencontre sur les feuilles mortes. Dans le *Deilephila hippophax*, qui vit sur l'*Hippophax* ou nerprun de mer, plante d'un vert grisâtre, la chenille devient d'un vert tout à fait semblable lorsqu'elle est arrivée à sa croissance complète; une tache rouge apparaît sur chacun des côtés. Ces taches, à ce qu'affirme le docteur Weissmann, ressemblent, à première vue, par leur couleur et leur dimension, aux baies du nerprun, lesquelles, quoique non encore mûres, sont déjà très-apparentes à cette période de l'année.

De même, dans le *Chærocampa tersa*, existe sur chacun des segments une tache en forme d'œil, imitant la fleur du *Spermacoce hyssopifolia*, plante sur laquelle l'insecte se nourrit. Les taches blanches dont quelques chenilles sont ornées ressemblent aussi, dans quelques cas, aux taches produites par la lumière pénétrant au travers du feuillage. D'autres fois, cependant, et tel est le cas de notre Smérinthe éléphant, les taches en forme d'œil le font certainement beaucoup mieux remarquer; mais, comme l'a montré Wallau, c'est parfois un véritable avantage.

Supposons que, par suite de la nature de sa nourriture, ou pour n'importe quelle autre cause, une petite chenille verte soit d'un goût amer ou désagréable, ou douée de quelques propriétés vénéneuses, elle sera évidemment avalée par erreur par les petits oiseaux avec les autres petites chenilles vertes dont ils sont très-friands; mais, d'un autre côté, si elle était ornée de couleurs brillantes ou particulières, son goût servirait à la protéger, parce que les oiseaux la reconnaîtraient facilement et l'évitent, ainsi que Weir et d'autres auteurs l'ont prouvé, à l'aide de nombreuses expériences. Un exemple remarquable de ce fait nous est fourni par le *Deilephila euphorbiae*, dont la chenille, qui vit sur l'euphorbe

et se nourrit du suc laiteux de cette plante, est détestée de tous les oiseaux et se trouve ainsi protégée par ses couleurs brillantes.

La présence des taches sur la chenille du Smérinthe éléphant ne peut pas s'expliquer de cette façon, parce que cette dernière n'offre aucun goût désagréable, pour les oiseaux, bien entendu. Nous devons donc en rechercher ailleurs l'explication. Je pense toutefois que Weissmann a raison quand il est d'avis qu'elles protègent les chenilles par l'effroi qu'elles inspirent à leurs ennemis.

Tout le monde a pu observer que les grandes chenilles ont une apparence vénéneuse et peu rassurante; elles rappellent assez bien par leur aspect un petit serpent, et les taches en forme d'œil dont elles sont ornées viennent encore augmenter cette illusion. Le docteur Weissmann a, du reste, prouvé par des expériences récentes que les petits oiseaux ont réellement peur de ces chenilles; cependant je n'ai pas besoin de dire qu'en réalité elles sont tout à fait inoffensives. Il plaça une grosse chenille sur un plateau dans lequel il avait l'habitude de mettre des graines pour les oiseaux. Bientôt une petite troupe de moineaux et d'autres oiseaux s'assemblèrent pour manger, comme à l'ordinaire, les graines contenues dans le plateau; l'un d'entre eux se posa sur le bord et allait sautiller plus avant, lorsque apercevant la chenille, il n'osa s'approcher davantage. Un autre se joignit à lui, puis un autre, jusqu'à ce qu'enfin une douzaine environ se trouvèrent réunis, tous regardant dans l'étonnement, mais pas un n'osa s'aventurer dans l'intérieur du plateau, tandis que l'un d'eux, qui s'y était posé par mégarde, effrayé dès qu'il aperçut la chenille, fit aussitôt une prompte retraite. Weissmann enleva alors cette dernière, et aussitôt les oiseaux attaquèrent les graines qu'ils n'avaient osé toucher auparavant. D'autres chenilles, telles que celles de la *Deilephila nicza*, par exemple, sont probablement protégées par leur ressemblance avec des serpents tachetés, ce qui peut jeter quelque lumière sur ce fait curieux que les chenilles de quelques Smérinthes exotiques ont acquis la propriété de siffler. Il est bien d'autres particularités concernant la coloration des chenilles de sphinx qu'il serait intéressant de mentionner, toutefois je n'en citerai que deux. Les nuances particulières de la chenille du sphinx à tête de mort, qui vit sur la pomme de terre, se combinent si bien avec le brun de la terre, le jaune et le vert

des feuilles et le bleu des fleurs de cette plante, que, malgré sa grandeur, elle est quelquefois très-difficile à apercevoir. Les chenilles de l'*Anaryse* diffèrent, dans le style de leur coloration, de toutes les autres larves de sphinx par la présence de bandes longitudinales de brun et de vert. Elles vivent sur le pin et se nourrissent des feuilles de cet arbre; par suite de leur coloration particulière, elles offrent une ressemblance générale avec les petits rameaux bruns et les feuilles vertes, étroites, d'un conifère. Il y a peu d'espèces de lépidoptères qui vivent sur le sapin; je citerai cependant *Achatia spreta* et *Dendrobium pini*, qui, toutes deux, ont un genre particulier de coloration; la dernière a, en outre, des touffes de poils d'un vert bleuâtre, qui ressemblent, à s'y méprendre, aux aiguilles du sapin. Je citerai encore la larve d'une espèce de mouche à scie appartenant aux hyménoptères, qui présente des colorations analogues. Comme l'indique fort bien le docteur Weissman, nous pouvons tirer d'autres conclusions très-intéressantes de l'étude de ces chenilles. Elles sortent de l'œuf, ainsi que nous l'avons vu, d'un vert uni, et prennent graduellement une succession de marques, dont je viens d'essayer d'expliquer l'utilité.

La jeune larve représente, en effet, une ancienne forme, et l'espèce a passé, dans la suite des âges, par les phases par lesquelles chaque individu passe aujourd'hui en quelques semaines. Ainsi les chenilles du *Chærocampa procellus*, du Smérinthe éléphant, et d'une espèce voisine du *Chærocampa elpenor*, passent presque exactement par les mêmes phases que celles du *Chærocampa elpenor*; mais elles sortent de l'œuf avec une ligne blanche longitudinale sur le dos. Personne cependant ne peut douter qu'à une certaine époque les chenilles du *Chærocampa procellus* étaient d'un vert uni comme celles du *Chærocampa elpenor*. Sous ce rapport, il est donc évident que le *Chærocampa procellus* est une forme spécifique plus récente que le *Chærocampa elpenor*. D'autre part, si nous comparons les chenilles de *Chærocampa* arrivées à l'âge mûr, nous verrons qu'il y a quelques formes, telles que *Chærocampa myron* et *Chærocampa charilus*, sur lesquelles ne se montrent jamais de taches en forme d'œil, et qui par suite correspondent à la seconde phase du *Chærocampa elpenor*.

Le genre *Deilephila*, dont on rencontre trois espèces en Angleterre : *Deilephila euphorbiae*, *Deilephila galii*, est aussi très-intéres-

sant. La chenille du *D. euphorbiae*, à son début dans la vie, est de couleur vert clair, sans aucune trace des marques subséquentes. Cependant, après la première mue, elle présente un certain nombre de taches noires, une ligne longitudinale blanche et une série de points blancs; par conséquent, elle a donc acquis d'un seul coup des caractères qui, chez le *Charocampa elenor*, n'apparaissent, comme nous l'avons vu, que graduellement. Dans la troisième phase, la ligne longitudinale a disparu, mais les taches blanches subsistent. Dans la quatrième, les chenilles sont devenues très variables, mais sont généralement de couleur plus foncée qu'auparavant, et présentent sous les taches un certain nombre de points blancs. Dans la cinquième phase, enfin, apparaît un second rang de taches blanches sous les premières. Comme ces chenilles sont rejetées par les oiseaux, il n'y avait donc, comme nous l'avons déjà indiqué, aucune raison de chercher à les dissimuler. Si nous comparons maintenant les chenilles d'un âge mûr des autres espèces de ce même genre, nous verrons qu'elles représentent les diverses phases du développement de celles du *Deilephila euphorbiae*. La chenille de *Deilephila hippophiae*, par exemple, qui est d'un vert uni, avec une ligne longitudinale très-faiblement apparente, correspond, par conséquent, à l'une des premières phases du développement de la chenille du *Deilephila euphorbiae*. Celle du *Deilephila Zygophylli* du midi de la Russie, qui a une ligne longitudinale très-marquée, représente la deuxième phase. Celle du *Deilephila livornica*, qui a une ligne longitudinale et un rang de taches blanches, représente la troisième phase. Enfin les chenilles de *Deilephila vespertilio* et *Deilephila galii* représentent une phase encore plus avancée; chez elles, la ligne longitudinale n'existe plus, mais elles n'acquièrent jamais le second rang de taches, qui est le signe caractéristique de la dernière phase de développement des larves du *Deilephila euphorbiae*. Ce serait une grande erreur de considérer ces diverses phases comme étant simplement des états préparatoires dans le développement de l'insecte parfait; elles ont une importance beaucoup plus considérable, les circonstances extérieures agissant tout aussi bien sur les larves que sur les insectes parfaits: les unes comme les autres sont donc sujets à l'adaptation. Les modifications que subissent les larves d'insectes peuvent, en effet, se diviser en deux espèces: les unes, relatives au développement, sont celles

qui tendent au rapprochement de la forme mûre; les autres, adaptionnelles ou adaptives, sont celles qui tendent à les adapter à leur propre genre de vie. Ainsi, dans quelques cas, des larves très-semblables produisent des insectes parfaits très-différents; dans d'autres cas, au contraire, des insectes parfaits, semblables ou comparativement semblables, ont des larves tout à fait différentes. Certainement, une classification d'insectes basée sur les larves serait bien différente de celles ayant pour base les insectes parfaits. Les hyménoptères, par exemple, qui, en ce qui concerne les insectes parfaits, forment un groupe très-homogène, seraient divisés en deux, ou plutôt une portion d'entre eux, celle des mouches à scie, serait réunie aux lépidoptères. Mais pourquoi les larves de la mouche à scie diffèrent-elles de celles des autres hyménoptères et ressemblent-elles à celles des papillons? C'est qu'évidemment leurs habitudes diffèrent de celles des hyménoptères et se rapprochent de celles des chenilles.

A ce point de vue, les transformations du genre *Sitaris*, qui ont été très-soigneusement étudiées par M. Fabre, sont particulièrement intéressantes. Les espèces de ce genre sont de petits coléoptères voisins des cantharides et des meloe, vivant en parasites sur une espèce d'abeille (*Anthophora*), qui se creuse des galeries souterraines conduisant chacune à une cellule. Les *Sitaris* déposent leurs œufs à l'entrée de ces galeries, ceux-ci éclosent à la fin du mois de septembre ou au commencement du mois d'octobre. M. Fabre s'attendait naturellement à ce que les jeunes larves, qui sont pourvues de six pieds et douées d'une très-grande agilité, commenceraient de suite leurs ravages dans les cellules de l'*Anthophora*; mais il n'en fut rien. Jusqu'au mois d'avril suivant, elles ne quittent pas l'endroit où elles sont nées, restent par conséquent sans prendre aucune nourriture. M. Fabre a vérifié ce fait, en examinant non-seulement les terriers des *Anthophores*, mais encore par l'observation directe de jeunes larves tenues en captivité. En avril cependant, ces captives se réveillèrent de leur longue léthargie, et se mirent à courir inquiètes çà et là dans leur prison. Croyant naturellement qu'elles cherchaient leur nourriture, M. Fabre supposa que celle-ci se composerait des larves ou des nymphes de l'*Anthophora*, ou encore du miel que ces dernières emmagasinent dans leurs cellules. Il les essaya toutes les trois, mais les larves de *Sitaris* refusèrent de s'accommoder d'aucune.

M. Fabre était au désespoir; « jamais expérience » dit-il, « n'a éprouvé pareille déconfiture. Larves, nymphes, cellules, miel, je vous ai tout offert, que voulez-vous donc, bestioles maudites? »

Un premier rayon de lumière lui vint du naturaliste anglais Newport, qui assura qu'un petit parasite trouvé par Léon Dufour sur des abeilles sauvages, et appelé par lui *Triungulinus*, n'était autre que la larve d'une espèce de Mèloe. Les larves de *Sitaris* avaient une grande ressemblance avec les *Triungulinus* de Dufour; se basant sur cette indication, M. Fabre examina un grand nombre de specimens de l'*Anthophora* et y trouva enfin les larves de son *Sitaris*.

Les mâles de l'*Anthophora* passent à l'état parfait beaucoup plus tôt que les femelles. M. Fabre s'assura qu'aussitôt qu'ils sortent de leurs galeries, les petites larves du *Sitaris* s'y attachent; cependant elles n'y restent pas longtemps, car l'instinct leur apprend que ce n'est point sur les mâles que doivent s'opérer les premières phases de leur développement; aussi dès que l'occasion se présente, elles passent du mâle sur la femelle.

Guidé par ces indications, M. Fabre examina un grand nombre des cellules de l'*Anthophora*. Dans quelques-unes, l'œuf de l'*Anthophora* flottait isolément à la surface du miel; dans d'autres, comme sur un petit radeau, était montée la larve encore plus petite du *Sitaris*. Le mystère était découvert. Au moment où l'œuf est pondu, la larve du *Sitaris* y saute, et tandis que la pauvre mère est occupée à fixer soigneusement sa cellule, son ennemie mortelle commence à dévorer sa progéniture: l'œuf de l'*Anthophora* ne lui sert pas seulement de radeau, mais aussi de repas. Le miel qui était suffisant pour un, ne le serait plus pour deux; par conséquent, le *Sitaris*, à son premier repas, se débarrasse de son rival. Au bout de huit jours, l'œuf est consommé, et sur la coquille vide, le *Sitaris* subit sa première transformation, et paraît sous une forme différente. Le miel, dont il ne pouvait s'accommoder au début, lui est maintenant nécessaire, tandis que son activité première est devenue inutile. Par conséquent, avec le changement de peau, la larve active et grêle se change en une chrysalide blanche, charnue, organisée de façon à pouvoir flotter à la surface du miel, avec la bouche en dessous et les stigmates au-dessus. « Grâce à l'embonpoint du ventre, la larve est à l'abri de l'asphyxie, » dit M. Fabre. Elle reste dans cet état jus-

qu'à ce que le miel soit consommé; alors l'animal se contracte et se détache de la peau dans laquelle ont lieu ses autres transformations.

Dans la seconde phase que M. Fabre appelle pseudo-chrysalide, la larve a une enveloppe solide, cornée, et une forme ovale; par sa couleur, sa consistance et son immobilité, elle rappelle assez bien une nymphe de diptère. Le temps qu'elle passe dans cet état est très-variable; lorsqu'il est expiré, l'animal subit une troisième mue, puis une quatrième, sans particularités intéressantes. Finalement, après ces diverses transformations, au mois d'août, le sitaris se montre à l'état parfait.

Les larves de lépidoptères se prêtent beaucoup mieux à de telles recherches, par suite de leur mode d'existence très-varié; des espèces appartenant, en effet, souvent au même genre, se nourrissent sur des plantes parfois très-différentes, et sont par conséquent exposées à se trouver dans les conditions les plus diverses; enfin, surtout les larves de lépidoptères sont beaucoup mieux connues que celles de n'importe quel autre insecte. Les larves des diverses espèces de fourmis, qui vivent toutes dans un terrier, où les insectes parfaits leur apportent leur nourriture, se trouvant dans des conditions très-semblables, ont naturellement entre elles la plus grande ressemblance. Bien des naturalistes seraient très-embarrassés pour déterminer l'espèce à laquelle appartient une larve de fourmi, tandis que, ainsi que nous l'avons vu, les larves de lépidoptères sont aussi faciles, dans quelques cas plus faciles à déterminer que l'insecte parfait.

Dans ce but, j'ai dressé les tableaux des larves d'environ cent cinquante espèces de lépidoptères de la Grande-Bretagne.

Sur ces cent cinquante espèces, quarante, ou à peu près le quart, sont complètement velues; vingt-six, ou un sixième environ, sont noires ou marquées de noir; dix-sept, ou environ un neuvième, sont marquées de rouge, et huit, ou un vingtième environ, sont marquées de bleu. La grande majorité, du reste, sont vertes. Sur les vingt-six espèces qui sont noires ou marquées de noir, deux, qui sont d'un goût désagréable, sont par conséquent à l'abri de l'attaque des oiseaux; deux autres, qui vivent dans l'intérieur des arbres, sont dans le même cas. Il reste donc vingt-deux espèces, dont vingt au moins sont velues. Des dix-sept espèces marquées de rouge, quatre sont d'un goût désagréable;

dans cinq, les lignes sont des lignes d'ombre; les six qui restent sont toutes velues. Enfin, parmi les huit espèces, plus ou moins marquées de bleu, une a un goût désagréable, deux se nourrissent sur des plantes à fleurs bleues; dans une autre, la couleur bleu imite la forme d'un œil, les quatre autres sont velues.

Si nous examinons maintenant les chenilles qui sont velues, au nombre de trente-sept environ, nous verrons que vingt-et-une sont plus ou moins noires, onze sont brunes, et cinq plus ou moins marquées de rouge ou de bleu ou bien de ces deux couleurs, mais il n'y en a aucune qui soit de la couleur verte habituelle.

Il y a, je puis le dire pour terminer, cinq types principaux de coloris parmi les chenilles : celles qui vivent dans l'intérieur des bois ou des feuilles, sont généralement d'une couleur pâle uniforme, et les petites chenilles qui vivent sur les feuilles sont de couleur verte comme les feuilles dont elles font leur nourriture. Les trois autres types peuvent, *si parva licet componere magnis*, être comparés à ceux que l'on rencontre chez les diverses espèces du genre *Felis*. Il y a des chats de terre qui sont comme le lion, par exemple d'une couleur brune en harmonie avec les lieux découverts qu'ils fréquentent. Ainsi les chenilles qui se cachent le jour près des racines des plantes sur lesquelles elles se nourrissent, tendent, comme nous l'avons vu, même lorsqu'elles sont vertes à l'origine, à prendre la couleur brune du sol. Les chats tachetés ou mouchetés, tel que le léopard, vivent parmi les arbres, et leur coloris particulier, imitant les taches produites par le passage de la lumière au travers du feuillage, aide à les dissimuler. A ce type correspondent les chenilles ornées de taches. Finalement, ce sont les chats des fourrés (Jungle de l'Indoustan) dont le tigre est l'espèce typique, et qui ont des raies qui les rendent très-difficiles à apercevoir au milieu des herbes élevées qu'ils fréquentent. On pourrait dire peut-être que cette comparaison manque de justesse, parce que les raies des tigres sont perpendiculaires, tandis que celles des chenilles sont longitudinales ou obliques. Cette différence, cependant, loin de constituer une anomalie, confirme l'explication; dans chaque cas, en effet, la direction des lignes suit celle du feuillage. Le tigre, qui marche horizontalement sur le sol, a des raies transversales; les chenilles, qui s'attachent aux feuilles étroites, dans une position

verticale, ont des lignes longitudinales, tandis que celles qui vivent sur des feuilles à grandes nervures ont des lignes obliques comme les nervures de ces mêmes feuilles. Ainsi donc, nous voyons que, dans la plupart des cas, ces variations de couleur et ces marques si diverses que l'on rencontre chez les chenilles et qui, à première vue, paraissent si étranges, ont évidemment leur raison d'être. Il ne faudrait pas croire, cependant, que toutes ces variétés de forme et de couleur ont été expliquées ; néanmoins, les exemples que j'ai cités, quelque imparfaits qu'ils soient, sont, je crois, suffisants pour justifier cette conclusion : qu'il n'y a pas un poil ou une ligne, pas une tache ou une couleur qui n'aient un but ou une fonction utile dans l'économie de la nature. Ce but ou cette fonction, j'ai cherché à l'indiquer dans quelques cas ; mais il est encore bien des questions dont il serait difficile de donner une explication satisfaisante. Qu'est-ce qui a pu régler, par exemple, les dimensions, les formes et les couleurs des feuilles du hêtre ou des autres arbres ? Pourquoi le houx a-t-il des feuilles brillantes ? etc. Les recherches des naturalistes auxquels je me suis référé, tels que Springel, Delpino, Hermann, Müller, Weissmann, et surtout de l'illustre Darwin, présentent à ce sujet un grand intérêt, non pas seulement par l'importance des questions résolues, mais aussi par les conceptions et les nouveaux problèmes qu'elles ont fait surgir.
