Utrecht University Library
Partner in Science
Universiteit Utrecht

Recherches sur les poils urticants des chenilles

https://hdl.handle.net/1874/347843

RECHERCHES SUR LES POILS URTICANTS DES CHENILLES

Diss.
Utrecht
1933

RECHERCHES SUR LES POILS URTICANTS DES CHENILLES.

RECHERCHES SUR LES POILS URTICANTS DES CHENILLES

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE WIS- EN NATUURKUNDE AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS Dr. C. G. N. DE VOOYS, HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER LETTEREN EN WIJSBEGEERTE, VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAT DER UNIVERSITEIT TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE TE VERDEDIGEN OP MAANDAG 6 MAART 1933, DES NAMIDDAGS 4 UUR

DOOR

PIETERNELLA REINA TONKES

GEBOREN TE APPINGEDAM.

DRUKKERIJ J. HOEIJENBOS & CO UTRECHT
1933

BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT.

RECHERCHES

SUR LES

POILS URTICANTS DES CHENILLES

(avec les planches I à III)

I. — HISTORIQUE.

On sait déjà depuis longtemps que les poils de diverses espèces de chenilles peuvent exercer une action urticante sur la peau et les épithéliums de l'Homme et des animaux. Bequart (1926) indique que deux de ces espèces seulement appartiennent aux Rhopalocères, plus particulièrement à la famille des *Nymphalidæ* ; leur très grande majorité se range parmi les Hétérocères, spécialement dans les familles *Liparidæ*, *Notodontidæ*, *Megalopygidæ*, *Eucleidæ*, *Artiidæ*, *Noctuidæ* et *Saturnidæ*. Foot (1922) a tenté de dresser un tableau de toutes ces chenilles urticantes, mais celui-ci est très loin d'être complet.

Parmi les espèces européennes on considère comme étant dangereuses, à ce point de vue : les chenilles processionnaires *Thaumatopæa processionea* L., *Th. pityocampa* Schiff et *Th. pinivora* Tr., puis *Euproctis chrysorrhœa* L., *Porthesia similis* Fuessl., *Arctia caja* L., *A. villica* L., *Cosmotriche potatoria* L., *Macrothylacia rubi* L., *Lasiocampa quercus* L., *Malacosoma neustria* L., *Lymantria monacha* L., et *Orygia gonostigma* F..

D'Amérique du Nord, je signale encore, en plus des cas indiqués par Foot, les espèces suivantes : *Empretia stimulea*, *Halesidota caryoe*, *Notolophus leucostigma* (citées toutes trois par Fernald et Kirkland, 1903), *Hemileuca olivia* (Caffrey, cit. Gilmer 1923) et

Hemerocampa leucostigma Smith and Abbot (Knight 1922, Gilmer 1923).

Chaque espèce de chenilles possède plusieurs formes de poils, dont presque toujours les plus petits et les plus fragiles sont seuls venimeux. Ce sont surtout les chenilles processionnaires qui de tout temps ont joui d'une mauvaise réputation. Chez elles les poils urticants ne se rencontrent qu'à des endroits déterminés du corps, nommés « miroirs », situés sur la face dorsale et au niveau desquels l'épithélium superficiel se creuse en « trous », dont les bords peuvent se contracter ou s'écarter, et ainsi rejeter les poils. Laudon (1891) décrit ces poils de la façon suivante : « stachelartige Gebilde, die unten mit feiner Spitze beginnend, nach der Mitte an Dicke zunehmend, von hier nach dem oberen Ende sich wieder etwas verjüngen. Sie sind an ihrer Spitzenhälfte mit kleinen, nach auszen und oben gerichteten und mit dem Innenraume communicirenden Seitenästchen, die trotz der angegebenen Richtung fälschlich, aber fast allgemein als Widerhäkchen bezeichnet werden, in kürzen Abständen voneinander besetzt. Bei den kleinsten Haaren sieht man oft keinen besonderen Inhalt, bei den gröszeren dagegen..., namentlich in den unteren Theilen eine fein granulierte Masse, und hier und da gröszere, hellere Räume, die man wohl als Hohlräume ansehen darf ». Laudon admet, en se basant également sur des recherches de Berge et Neumann, que chaque rameau latéral est ouvert à sa pointe.

Déjà Dioscoride et Pline connaissent l'action urticante des chenilles de *Thaumatopœa pityocampa* Schiff. (cit. d'après Laudon, 1891). Borkhausen (1790) indique au sujet de la même espèce que les empoisonneurs des temps jadis en mêlaient les poils à leurs breuvages et procuraient ainsi à leurs victimes une mort effroyable.

La structure de ces poils particuliers n'a été étudiée que plus tard. Laudon donne de ces travaux un bon résumé historique, en négligeant cependant de citer de Réaumur (1736), le premier auteur, à ma connaissance, qui se soit attaché à cette question. Ce n'est du reste pas lui, mais sa dessinatrice, Mlle du ***, qui découvrit le miroir des chenilles processionnaires : « le dedans étoit rempli d'une matière comme cotonneuse, qui étoit formée de poils courts ». Outre ces poils des miroirs, il en existe d'autres, plus grands et plus longs ; déjà de Réaumur supposait que ces derniers étaient dépourvus de pouvoir urticant, comme cela a effectivement

été démontré plus tard ; mais il abandonna de nouveau cette supposition, après avoir constaté qu'il provoquait l'inflammation de la peau de sa main en la frottant avec des fragments d'exuvie, que l'on prétendait être démunis de « miroirs ». Mais il est bien possible que DE RÉAUMUR n'ait jamais vu ces petits poils urticants ; cela est d'autant plus vraisemblable que deux de ses dessins se rapportant soi-disant à eux (planche X, fig. 11 et 12) ne représentent que des écailles de papillon, et qu'il en est peut-être de même du troisième (fig. 10) ; il est certain, en tous cas, que ce n'est pas une bonne représentation d'un poil de miroir. MORREN (1848) admet que les trois dessins représentent en fait des écailles de papillon.

DE RÉAUMUR fut également le premier à signaler les propriétés urticantes d'*Euproctis chrysorrhœa* L. (« la commune »). Il connaissait les poils très courts que porte cette chenille sur ses tubercules dorsaux et trachéaux, mais ne les considéra cependant pas comme étant les plus dangereux et négligea d'en faire une étude morphologique détaillée.

D'après VON SIEBOLD (1848, cité par LAUDON) « stehen die Staubhärchen mit dem unteren ganz verjüngten Ende in den zu Tausenden vorhandenen Vertiefungen des Spiegels, von denen jede einzelne zahllosen Härchen zur Aufnahme dient ». Ceci ne correspond pas aux indications des auteurs ultérieurs, en particulier à celles de LALESQUE et MADER (1909), qui attribuent à chaque poil un trou particulier dans la cuticule.

RATZEBURG (1840), qui reconnaît l'action des poils urticants de la chenille processionnaire, est le premier à les figurer correctement, tout en ne s'attachant qu'à leur seule morphologie externe; certains auteurs ultérieurs (WILL 1848, MORREN 1848, KARSTEN 1848 et KELLER 1883) défendirent de nouveau l'opinion erronnée, d'après laquelle les inflammations seraient causées par les poils normaux et longs distribués sur toute la surface du corps, erreur qui fut définitivement réfutée par LAUDON (1891).

Après VON SIEBOLD (1848) personne, jusqu'en 1894, n'examina les rapports des poils urticants avec le tissu sous-jacent; aussitôt que ce problème est attaqué, on trouve naturellement des différences d'une espèce de chenilles à l'autre, tant au sujet des poils qu'à celui des cellules sous-jacentes.

PACKARD (1894) décrit l'appareil venimeux de *Lagoa crispata*, espèce américaine. Un peu au-dessous de l'épiderme se trouvent

d'assez grandes cellules, en nombre égal à celui des poils, auxquels chacune d'elles est réunie par un cordon protoplasmique étiré ; Packard les appelle les cellules trichogènes. En plus chaque poil possède quelques petites cellules venimeuses (« poison-cells »), étroitement accolées à ce cordon protoplasmique, et qui sécréteraient le poison qui remplit la cavité du poil. Quelquefois Packard emploie le terme « poison-nuclei » au lieu de celui de « poison-cells », sans en indiquer les raisons. Chez cette espèce la distance qui sépare la cuticule de l'épiderme est particulièrement grande, ainsi que le soulignent les dessins de l'auteur.

Beille (1896) décrit l'anatomie du miroir de *Thaumatopœa pityocampa* Schiff, en faisant remarquer que cette question n'a pas encore été étudiée ; il n'a pas eu connaissance, par conséquent, des observations, très réduites il est vrai, de von Siebold. Beille ne donne pas de figures, et sa description de la structure anatomique est peu compréhensible. Si je l'ai bien compris, cette catégorie de poils est en connexion seulement avec une seule cellule, et non avec deux, comme c'est le cas général. Beille dit : « dans les parties du miroir recouvertes de poils, on trouve à la surface une couche brunâtre et épaisse de 6 μ. Cette couche, percée d'une infinité de trous dans chacun desquels est enchâssé un poil, paraît dentelée sur les coupes très fines. De chacun de ces enfoncements part un canalicule qui traverse la couche sous-jacente; celle-ci n'est autre que la couche chitineuse, qui enveloppe le corps de la chenille, mais cette couche est ici plus mince... La couche profonde de nature glandulaire n'existe qu'au-dessous des secteurs recouverts de poils. Les glandes sont séparées les unes des autres par des travées conjonctives, et une membrane de même nature les sépare des organes sous-jacents ».

Holmgren (1896) décrit les poils et leur tissu sous-jacent chez *Acronycta alni* L. (*Noctuidæ*) et chez *Zygæna filipendulæ* L. (*Zygænidæ*), deux chenilles que personne n'a jamais indiquées comme étant venimeuses. Pourtant, il distingue à la racine de chaque poil une cellule formatrice « trichogène » et une cellule glandulaire beaucoup plus volumineuse ; les figures données par Holmgren sont très précises, ce qui écarte toute possibilité d'erreur.

Chez *Lymantria monacha* L., Ingenitzky (1897) trouve une structure identique à l'épiderme situé sous les poils venimeux.

Fabre (1898) a fait de très nombreuses recherches sur les propriétés venimeuses surtout des chenilles processionnaires, mais il nomme aussi *Euproctis chrysorrhœa* L., « la chenille de l'arbousier ». D'après lui, les poils des miroirs ne sont pas seuls la cause des inflammations, car « l'anatomie constate la parité de structure interne dans la chenille urticante et dans la chenille bénigne ». Cependant les poils accentueraient les inflammations produites, parce que le venin y adhère et qu'ils s'accrochent facilement à la peau humaine. Le poison serait une substance excrétée par l'organisme, et toutes les chenilles (peut-être tous les insectes) le produiraient ; par suite de l'éthologie sociale des chenilles processionnaires et de *Euproctis chrysorrhœa* L. leurs poils viendraient continuellement au contact des matières fécales et s'y couvriraient, pour ainsi dire, du poison contenu dans celles-ci. Pour d'autres indications concernant les vues de Fabre voir Pawlowsky 1927.

Packard (1898 : Textbook of Entomology, cit. d'après Kirkaldy, 1903) dit au sujet des poils des espèces de *Lagoa* et d'*Orygia* : « They are long hollow spines, filled with a poisonous secretion, formed in a single large, or several smaller specialized hypodermal cells, situated at the base of the spine ». Le même auteur indique concernant les poils venimeux des *Limacodidæ* : « the body of the spine is sphærical, with one large elongated conical spine arising from it ; the sphærical base beset with a number of minute, somewhat obtuse spinules ». Nous avons donc ici une forme entièrement différente de celles décrites jusqu'ici.

Fernald et Kirkland (1903) ont décrit en détails la biologie de l'*Euproctis chrysorrhœa* L. Les poils urticants apparaissent pour la première fois quand la jeune chenille a mué une fois, et sur les tubercules dorsaux du premier et du deuxième segment ventral ; après l'avant-dernière mue de la chenille, ils apparaissent sur les tubercules dorsaux et supraspiraculaires des huit premiers segments ventraux. Les papillons femelles portent de très nombreux poils urticants dans leur bouquet anal, et couvrent avec eux, et avec d'autres poils, leurs œufs ; les premiers cependant ne se développent jamais sur l'imago elle-même, ils proviennent de la chenille et s'implantent entre les poils de l'animal adulte. Fernald et Kirkland décrivent ainsi les poils urticants : « these nettling hairs are very small, ... very sharp at one end, and with two or three barbs at the other end and many along the sides. These barbs are so

arranged that when these nettling hairs fall upon the skin any movement will cause them to work into the flesh ».

Etudiant *Taragama igniflua*, une chenille des Philippines, Tyzzer (1907) indique qu'en dehors des petits poils urticants, cause des inflammations, elle possède de longues épines, en forme d'aiguilles, creuses, et remplies d'un liquide qui s'évapore très rapidement après leur chute du corps, après laquelle elles ne sont plus remplies que d'air, il n'a pas été prouvé que ces épines soient venimeuses. Tyzzer fait également des coupes dans les tubercules à poils urticants d'*Euproctis chrysorrhœa* L., mais n'en donne malheureusement qu'une figure très imprécise. Il écrit : « these nettling-hairs are found with points inserted in protuberant rounded sockets with wich this portion of the cuticle is studded... Beneath the areas upon wich the nettling hairs develop, the epidermis is modified and represented by a large mass of cells ». Le protoplasme de ces cellules se continue jusque dans les papilles cuticulaires. Tyzzer ne put déterminer si ces cellules sont trichogènes ou glandulaires. « There is nothing as regards the microchemical affinities of these cells when compared with cells at the base of the coarse hairs. The significance of the collections of cells beneath the areas bearing the nettling hairs might be understood if stages could be obtained in which these hairs were in the process of development ». Tyzzer fit aussi de nombreuses expériences concernant les propriétés du venin : la plus connue est celle qui se rapporte au sang, par laquelle il montra que les poils urticants exercent un effet très particulier sur les hématies de l'Homme (voir plus bas). Comme cet effet se produisait à partir de la pointe effilée du poil, Tyzzer admit l'existence d'une ouverture à cet endroit, quoique personne encore n'ait pu la voir.

Bleyer (1909) donne une description de cinq chenilles urticantes du Brésil, malheureusement sans en indiquer les noms et sans figurer non plus les poils en question. D'après lui, ceux-ci seraient tous creux, remplis d'un liquide, et pourvus d'épines très caduques. Ces formes de poils sont donc fort différentes de celles des chenilles européennes ; elles correspondent le plus à celles des *Limacodidæ* (Packard, 1898).

Lalesque et Mader (1909) ont étudié, en dehors de la morphologie du miroir, l'histologie de l'épiderme de *Thaumatopœa pityocampa* Schiff. Ce dernier est constitué d'un épithélium très aplati

et si fortement pigmenté, qu'en général on n'y peut voir n ide noyaux ni de limites cellulaires. Entre ces cellules en sont situées d'autres, beaucoup plus grandes, et qui sont en connexion avec les « poils défensifs » (à barbules latéraux) et avec les « poils de revêtement » (lisses). Ces grandes cellules contiennent à leur base un ou deux noyaux, et sur leur face tournée vers le poil une vacuole, qui renferme le produit de sécrétion de cette cellule glandulaire. D'après ces auteurs, on ne trouverait donc jamais deux cellules (une trichogène et une glandulaire) à la racine de ces poils.

Les poils urticants des miroirs leur montrent une condition parfaitement identique ; chacun d'eux est également relié à une seule cellule, qui ici ne comporte toujours qu'un seul noyau allongé. L'épithélium, sous les poils des miroirs, n'est pas aplati, mais beaucoup plus épais, les cellules étant cylindriques. Les poils urticants, implantés chacun dans un trou de la cuticule, contiennent un liquide et des bulles gazeuses, qui ne peuvent sortir de la cavité, fermée vers l'extérieur, qu'au moment de la rupture du poil. Lalesque et Mader cependant ne donnent aucune preuve de cette opinion ; les expériences de Tyzzer ne leur sont pas connues. Pour expliquer comment on peut rencontrer des inflammations dans lesquelles on ne trouve aucune trace de poils, ils admettent que le venin peut adhérer aussi à la surface externe des poils et a pu être sécrété alors par des glandes qui auraient déjà perdu leurs poils urticants. D'après Lalesque et Mader les poils défensifs posséderaient, eux aussi, des propriétés venimeuses, sinon pour l'Homme, du moins pour les animaux. Mais pas plus qu'avant ils n'apportent de preuves à l'appui de cette supposition.

Eltringham (1913) étudie l'anatomie des tubercules à poils urticants chez *Porthesia similis* Fuess., qui a beaucoup de ressemblance avec celle d'*Euproctis chrysorrhœa* L.. Au sujet des poils urticants il dit : « the spicules are born in tufts on small chitinous papillæ, each of the latter being in direct communication with a double layer of special cells ». Les poils blancs et plumeux qui se trouvent entre les poils urticants ont à leur base une glande composée de plusieurs cellules. Eltringham remarque ensuite : « the two layers of hypodermis cells doubtless secrete the spicules themselves, but wether the gland at the base of the plume-like structure does more than merely secrete the plume, I am at present unable to decide ». Eltringham découvrit en outre comment les poils

urticants de la chenille, ou plus exactement du cocon, à l'intérieur duquel ils ont été filés, peuvent pénétrer dans les touffes anales des papillons femelles. A ce sujet il fait remarquer une corrélation intéressante entre morphologie et instinct (voir plus bas).

Miss Kephart (1915) a étudié minutieusement la structure de l'épiderme situé sous les poils urticants d'*Euproctis chrysorrhœa* L., celui-ci se compose apparemment de deux couches, quoique toutes les cellules soient réunies à la membrane basale. En haut se trouvent de grandes cellules, une au-dessous de chaque papille, et qui porte de cinq à sept (au maximum douze) poils urticants ; en bas sont situées de petites cellules, en nombre égal à celui des poils, et dont chacune est reliée à un poil par un cordon protoplasmique entourant les grandes cellules supérieures. Miss Kephart suppose que les cellules supérieures représentent des glandes ; elle croit même y avoir observé une sécrétion toxique coagulée, en forme d'un cordon qui sort de la cellule et se partage au-dessus, dans la papille, en autant de branches qu'il y a de poils. La couche inférieure serait formée de cellules trichogènes. Miss Kephart décrit les poils urticants de la façon suivante : « they are pointed at the base, gradually enlarge toward the tip and have three rows of barbs extending their entire length. They are heavily chitinized, and are filled with a granular substance similar in appearance to the contents of the underlying hypodermal cells. ... In the poison hairs of certain other forms a tiny opening at the point of the hair is distinctly visible, but it has been impossible so far to detect any such pore in the poison hairs of the brown-tail caterpillar even with an oil immersion lens ». Weve (1930) ne put que confirmer ce dernier point.

Keuchenius (1916) trouva chez *Parasa* (*Latoia*) *lepida* Cram. (Java) au moins quatre formes différentes de poils venimeux : 1° en forme d'aiguille ; 2° à base élargie, au-dessus de laquelle le poil s'amincit subitement en une pointe fragile très effilée et très mince ; 3° en forme de bouteille ou de cône, et 4° des poils ramifiés. Tous, sauf la deuxième forme, possèdent à leur pointe une ouverture plus ou moins compliquée, à travers laquelle le venin peut faire issue. En outre tous ont en commun un mince épithélium, à noyaux aplatis, qui s'étend sur leur paroi interne jusqu'à leur sommet et est relié à l'épiderme par un cordon nucléé plus ou moins épais. La moitié inférieure du poil, partiellement implantée dans la cuticule, partiellement en émergeant, est remplie d'une très

grande cellule, qui montre un noyau fortement denticulé dans la plupart des formes, et qui secrète le venin dans la moitié supérieure du poil. Keuchenius a également examiné des stades de développement des poils, peu nombreux il est vrai, et trouvé que les cellules épidermiques se continuent insensiblement en celles de l'épithélium. Puis il remarque : « il n'est pas invraisemblable que la cellule sécrétrice prend naissance dans l'épiderme ainsi que l'épithélium. Ce qui parle en faveur de cet énoncé, c'est qu'à l'état jeune la cellule sécrétrice est en communication avec l'épithélium et l'épiderme par des filaments protoplasmiques ».

Knight (1922) a démontré les propriétés venimeuses de la chenille adulte et du cocon d'une espèce américaine, *Hemerocampa leucostigma* Smith et Abboth ; elles sont dues à des poils barbelés qui cassent facilement.

Foot (1922) signale chez *Megalopyge opercularis* Sm. et Abb. un appareil venimeux fort complexe, correspondant le mieux à la structure, étudiée par Keller (1883), des grands poils de *Thaumatopœa pityocampa* Schiff. Le poil contient à sa base élargie un sac à venin, dont la paroi, composée d'un syncytium plurinucléé, se prolonge, en s'effilant, jusque dans le poil. Foot ne put constater qu'une liaison rudimentaire entre les cellules de l'épiderme et celles du poil ; il ignore par quelles cellules est sécrété le venin. Les poils présentent souvent une pointe brisée.

Etudiant *Hemerocampa leucostigma* Sm. et Abb., Gilmer (1923) trouve que les poils les plus grands, non venimeux, sont reliés par un cordon protoplasmique à une grande cellule polynucléaire, à laquelle ces caractères donnent un aspect glandulaire ; ne trouvant pas de cellule trichogène normale, il admet la possibilité que la grande cellule possède une fonction trichogène. Mais il remarque cependant : « their immense size and the rather typical appearance, however, almost force the supposition that they are glandular in function ». Les poils normaux, plus petits, présentent une cellule trichogène typique, sans noyau ramifié. Par contre les poils venimeux de ces chenilles sont tous reliés à deux cellules, une petite cellule trichogène, et une plus grande, à noyau quelquefois ramifié, et que Gilmer considère comme glandulaire ; ils ont donc exactement la même structure que ceux de *Lymantria monacha* L.. (Ingenitzky, 1897).

Bishopp (1923) étudia *Megalopyge opercularis* Smith et Abboth ;

il ignorait les recherches de Foot sur la morphologie des poils de cette espèce de chenille. Il croit que par leur structure ils correspondent à ceux de *Lagoa crispata* (voir Packard, 1894), mais comme il n'en donne ni description exacte ni figures, il faut croire qu'il n'étudia cet appareil que superficiellement.

On sait aussi depuis longtemps (voir Martini, 1923, Jakolewa, 1924, Pawlowsky, 1927) que les poils de chenilles peuvent provoquer de dangereuses inflammations des yeux. Ce phénomène incita Weve (1930, 1931) à observer de façon approfondie les poils de la chenille d'*Euproctis chrysorrhœa* L.. Il ne confirme pas l'interprétation de Miss Kephart, qui considère comme glandulaires les cellules supérieures de l'épiderme, comme trichogènes les inférieures. Comme les cellules supérieures, ainsi que tout l'épiderme, sont pigmentées, et comme presque tous les zoologistes admettent que ce sont les cellules les plus différenciées (donc ici celles à caractère glandulaire) qui sont refoulées vers l'intérieur, Weve conclut qu'il faut considérer les cellules externes comme trichogènes, et les inférieures comme glandulaires.

En résumé, on peut dire que les poils venimeux des chenilles ont une structure très variée, tant par leur morphologie propre que par celle du tissu sous-jacent. Les poils ne se ressemblent tous qu'en ceci, qu'ils sont creux, et qu'ils se détachent facilement en entier de la peau, ou possèdent une pointe qui se brise facilement, ou possèdent un orifice vers l'extérieur. Dans les deux premières formes, le venin par conséquent ne peut sortir de la cavité du poil que lorsque la chenille a été endommagée par un contact externe.

D'une espèce à l'autre, et même à l'intérieur d'une seule et même chenille, les poils peuvent avoir une structure très variable ; j'en donne comme exemple les poils rectilignes, petits et barbelés ; ceux qui sont ramifiés, lisses et épineux ; ceux de forme conique, etc. De même on observe une grande variété quant au nombre et à la structure des cellules auxquelles le poil est relié ; on en peut trouver une, deux, ou plusieurs, ces dernières formant alors ensemble une glande venimeuse complexe. Je dois relever particulièrement que des poils, quoiqu'ils n'aient jamais été considérés comme dangereux pour l'Homme, peuvent néanmoins être en relation avec une cellule glandulaire (Holmgren, 1896). Par conséquent la morphologie du poil ne permet aucunement de conclure s'il est, ou non, venimeux. Peut-être les poils de certaines chenilles prétendues non

venimeuses sont-ils néanmoins dangereux pour certains animaux ; autant que je le sache, ce problème n'a pas été étudié jusqu'ici.

Dès le début, une des questions les plus controversées fut toujours celle-ci : les poils sont-ils venimeux, ou agissent-ils simplement de façon mécanique, en perforant la peau ? Les auteurs les plus anciens, je cite DE RÉAUMUR (1736), NICOLAI (1833), d'AILLY (1830), ne se posèrent pas encore cette question ; ils considèrent comme évident que les poils irritent la peau en y pénétrant. RATZEBURG (1840) est le premier auteur à adopter explicitement l'interprétation mécanique ; il fut suivi par RENDALL (1885), VON LINSTOW (1894), JUDEICH et NITSCHE (1895) et FERNALD et KIRKLAND (1903).

Pourtant l'opinion la plus répandue est que seul un venin est capable de faire apparaître des inflammations aussi graves, voir à ce sujet BORKHAUSEN (1790), WILL (1848), MORREN (1848), KARSTEN (1848), DIMMOCK (1882), GOOSSENS (1881, 1886), TASCHENBERG (1882), KELLER (1883), CLIFFORD (1885), PACKARD (1894), BEILLE (1896), PREHN (1897), FABRE (1898), ARTAULT DE VEVEY (1901), GREEN (1903), ARKLE (1903), TYZZER (1907), VON GORKA (1907), BLEYER (1909), LUDERWALDT (1910), ELTRINGHAM (1912, 1913), KEPHART (1915), KEUCHENIUS (1916), BURTON CLELAND (1920), KNIGHT (1922), FOOT (1922), GILMER (1923), BISHOPP (1923) et WEVE (1930, 1931).

PAWLOWSKY (1927) donne un exposé très clair des opinions qui ont été avancées concernant la nature du venin (cantharidine ? ou acide formique ?), concernant sa localisation à l'intérieur de la cavité du poil ou son adhérence seulement superficielle, et concernant les glandes qu'on a voulu rendre responsables de sa production. Il est donc superflu de revenir ici sur ces opinions et ces contradictions. Je n'ai qu'à leur ajouter l'interprétation divergente de WEVE (1930, 1931), d'après laquelle les poils d'*Euproctis chrysorrhœa* L. contiendraient un gaz toxique. WEVE fut amené à cette conclusion en observant que la plupart des poils ne renfermaient dans leur cavité aucun contenu figuré, mais seulement une bulle gazeuse, tout en étant toujours venimeux. En plaçant les poils dans l'eau, il vit le liquide y pénétrer, en entrant précisément par la pointe, à partir de laquelle se faisait sentir l'effet toxique dans l'expérience de TYZZER sur le sang. Donc le gaz est soluble dans l'eau, et on trouve un petit orifice à l'endroit où le poil est fixé à la chenille. Jusqu'ici, l'analyse d'une quantité de poison aussi petite s'est montrée impossible.

Les recherches des 25 dernières années ont bien démontré que les poils contiennent un venin, et que l'irritation n'est pas due à de seules causes mécaniques. Par contre, je ne puis comprendre pourquoi on a toujours été d'accord pour admettre que toutes les espèces de chenilles secrètent un poison identique ; cette correspondance serait extrêmement surprenante. On trouve du reste, à côté de cette remarque négative, quelques indications positives dans le même sens. La littérature présente continuellement des contradictions entre deux auteurs, dont l'un a été amené à considérer une chenille comme venimeuse, alors que l'autre, malgré des attouchements répétés, n'a pu constater aucun effet de cet ordre. On a d'abord voulu expliquer ces divergences par l'existence d'une peau plus ou moins épaisse selon les différentes personnes ; il faut cependant trouver une autre solution, puisque les poils ne peuvent pénétrer que par les ouvertures de la peau (conduits sébacés et sudoripares).

On peut donc dire : des individus différents sont diversement sensibles à l'égard du poison. Or ceci serait incompréhensible, si l'on était toujours en présence d'un poison identique. Pourquoi par exemple une personne serait-elle sensible à *Arctia caja* L. et pas à *Macrothylacia rubi* L., alors que chez une autre ce serait l'inverse ? A mon avis, il existe des différences non seulement dans la morphologie des poils, mais aussi dans la nature du venin.

II. — FAMILLE DES LYMANTRIDÆ.

Euproctis chrysorrhœa L., *Porthesia similis* Fuessl. et *Lymantria monacha* L..

Comme mes recherches concernent surtout les poils urticants des chenilles d'*Euproctis chrysorrhœa* L. et de *Porthesia similis* Fuessl., je voudrais donner d'abord une description de ces espèces, du reste proches parentes. Toutes deux appartiennent à la famille des *Lymantridæ* (*Liparidæ*), qui est caractérisée par les particularités suivantes :

Elles possèdent un corps lourdaud, poilu, relativement petit, qui cependant peut être chez les différentes espèces de dimensions très variables (environ de 10 à 70 mm.). L'abdomen des mâles est plus

étroit que celui des femelles ; chez les deux, les palpes labiaux, la trompe et les antennes sont assez courts ; les palpes sont pectinés, avec de longues dents chez le mâle, entièrement lisses ou avec des dents courtes chez la femelle ; les pattes sont courtes, les cuisses poilues. Au repos, les ailes sont disposées en forme de toit. Les ailes postérieures sont arrondies, quelquefois aussi larges que l'abdomen est long ; elles sont plus minces que les ailes antérieures et peuvent être repliées. Les ailes antérieures sont de couleur gris-blanchâtre ou brune, généralement barrées transversalement de lignes brisées plus sombres ; les ailes postérieures sont plus claires et sans dessins. Les papillons volent surtout la nuit, quelques mâles aussi durant le jour. Les chenilles poilues possèdent 16 pattes : avant la pupaison elles se filent un cocon dans lequel elles s'enferment, et se transforment ensuite en pupes plutôt épaisses et assez glabres.

1. Euproctis chrysorrhœa L..

A. *Caractères généraux.*

Les papillons de cette espèce (fig. 1 et 2) sont d'un blanc de neige ; chez le mâle, environ les deux tiers postérieurs de l'abdomen sont brunâtres, chez la femelle, seule son extrémité est jaune-rouille ; on les appelle pour cette raison, en allemand, « Goldafter ». Souvent les ailes antérieures du mâle présentent une tache noire au milieu et à l'angle interne. On trouve une nervure 5 sur les ailes postérieures (fig. 3). Les palpes sont pectinés, plus grands chez le mâle que chez la femelle, et munis de dents doubles, longues et jaunes. La longueur du corps est de 15 millimètres environ, l'envergure des ailes de 32-40 millimètres.

Les œufs sont jaunes, pondus en groupes de 2 à 300, et la femelle les couvre des poils de son abdomen ; les pontes ont une forme allongée.

La chenille (fig. 4) possède 16 pattes ; brune-foncée ou grise, elle est recouverte de longs poils jaunes-clairs groupés en touffes. On observe des dessins bruns-rougeâtres sur le dos : de nombreuses petites taches transversales sur les segments thoraciques, sur les 7 premiers segments ventraux deux lignes minces encadrant une bandelette sombre. On trouve sur chacun des 8 premiers segments

ventraux deux touffes de poils courts et bruns-sombres (poils urticants, voir plus loin !), et une autre touffe, bordée supérieurement de poils blancs, au-dessus de chacun des huit stigmates de l'abdomen. Cette répartition des poils pourtant ne se trouve que dans la chenille ayant achevé sa dernière (pour Tyzzer, son avant-dernière) mue. Lorsque le petit animal est sorti de l'œuf, il ne montre aucune touffe de poils brune ni blanche ; les touffes brunes apparaissent après la première mue sur la face dorsale des deux premiers segments ventraux. Lorsqu'une autre paire de mues se sont produites, on voit apparaître aussi les touffes blanches, qui forment deux lignes latérales sur l'abdomen de la chenille. Mais ce n'est qu'après la dernière mue qu'apparaissent les touffes brunes subdorsales et supraspiraculaires sur les 8 premiers segments ventraux. La chenille montre à tous les stades, sur la face dorsale et au milieu des 7e et 8e segments ventraux, une glande rouge-cinnabre, évaginable et invaginable.

Le cocon est gris-brun et assez transparent ; les poils de la chenille sont tissés dans son feutrage.

La pupe est brune-sombre, revêtue de poils peu nombreux, courts, lisses et rougeâtres.

Synonymie. — *Euproctis chrysorrhœa* L. = syn. *Porthesia chrysorrhœa* L. = *Bombyx chrysorrhœa* L. = *Liparis chrysorrhœa* L.. Nom hollandais : « basterdsatijnvlinder ».

B. *Biologie d'Euproctis chrysorrhœa* L..

Les papillons de cette espèce sortent de leur pupe à la fin de juin ou en juillet ; immobiles durant le jour, ils se mettent à voler le soir ; l'accouplement se fait tôt après l'éclosion. La ponte, couverte des poils abdominaux de la femelle, se trouve en général sur les feuilles situées aux extrémités supérieures, et à la face externe, des branches d'arbres sur lesquelles vivent les chenilles ; mais lorsque l'année a vu une éclosion particulièrement abondante des papillons de cette espèce, leurs œufs peuvent se trouver à n'importe quel endroit.

Habituellement, les jeunes chenilles éclosent de l'œuf en août, et commencent aussitôt à brouter les feuilles voisines, en se limitant d'abord à leur face supérieure. Immédiatement elles commencent

aussi à tisser une toile, quelquefois très lâche au début, et qu'elles transforment par la suite, en la complétant, en un nid d'hiver (fig. 5), à l'intérieur duquel elles se retirent en général définitivement à la fin de septembre. Ces nids sont faits d'un tissu serré, entourant quelques feuilles, et dont la forme diffère selon l'espèce d'arbre auquel ils sont attachés. Avant d'entrer en sommeil hivernal, les petites chenilles ont déjà mué deux, peut-être trois fois ; moi-même je n'ai pas trouvé d'autres nids. Fernald et Kirkland (1903) parlent d'animaux qui font leur première mue dès le début de leur sommeil hivernal. Durant l'hiver, les nids sont complètement clos et contiennent un nombre assez élevé de cavités closes, à l'intérieur desquelles les chenilles passent la saison froide. Fernald et Kirkland ont compté les animaux de 19 nids et ont calculé qu'en moyenne chacun contient 300 chenilles. A la fin de mars, ou en avril, elles sortent du nid, pour commencer leur action dévastatrice, en dévorant les bourgeons foliaires et, sur les arbres fruitiers, aussi les bourgeons floraux ; plus tard, elles s'alimentent surtout de feuilles. Dans les premiers temps, elles continuent à vivre en société et se retirent, le soir ou par temps défavorable, dans leurs nids hivernaux ; mais plus tard elles se séparent. La chenille passe par sa première mue, au printemps, en général environ huit jours après sa sortie du nid. Les chenilles qui viennent de muer se distinguent des stades antérieurs par leur revêtement pileux beaucoup plus dense, et par leurs têtes plus larges. Ceci se répète chaque fois : immédiatement avant leur mue, les chenilles ne possèdent que peu de poils et leur corps est lisse et gonflé ; après la mue, l'animal est comme neuf, de couleurs vives et porte des poils très nombreux.

Les chenilles vivent principalement sur les arbres fruitiers, les chênes et, dans les dunes, sur *Hippophæ rhamnoides* L. ; leurs préférences à ce sujet ne sont cependant pas étroites. Fernald et Kirkland (1903) ont formé une liste comprenant 81 espèces de plantes, sur lesquelles la chenille a été trouvée.

La chenille subit, en tout, 5 ou 6 mues. Quelque temps après la dernière, elle s'enferme dans son cocon, ce qui a lieu en général au début de juin. Presque toujours une feuille se trouve englobée et repliée dans les fils du cocon ; souvent aussi plusieurs chenilles s'enferment côte à côte. Lorsque le cocon est achevé, la chenille presque complètement glabre subit une dernière mue et se trans-

forme en pupe, de laquelle le papillon éclot après une intervalle de deux à trois semaines.

C. *Répartition d'Euproctis chrysorrhœa L. et moyens de défense utilisés contre cette espèce.*

Euproctis chrysorrhœa L. se trouve dans presque toute l'Europe centrale et méridionale, de la Baltique à Alger et à l'Ouest jusqu'à l'Himalaya. Depuis 1890 on la trouve aussi sur les côtes atlantiques des Etats-Unis d'Amérique. Ce papillon, ou plus exactement sa chenille, a de tous temps joui d'une grande renommée, parce qu'elle apparaît toujours très subitement et en nombre incroyablement élevé, et commet de graves dégâts surtout sur les arbres fruitiers, qu'elle empêche de fructifier ; puis, après quatre ou cinq ans, elle disparaît de nouveau presqu'entièrement. Ces inondations de chenilles ont jadis effrayé les populations. W. Curtis (1782, cité d'après Donovan 1811) cite un tel cas pour Londres et écrit : « whole plantations of fruit trees, as well as trees of the forest, ... presenting their leafless branches in the midst of summer, as though strucken and destroyed by the blasts of winter. An appearance so extraordinary was calculated to create terror ; it was naturally interpreted as a visitation from heaven, ordained to destroy all the sources of vegetable life, to deprive man and cattle of their essential food, and finally leave them a prey to famine ». Les chenilles furent même excommuniées par l'Eglise, par exemple à Grenoble en 1543 ; à Londres on prescrivit des prières en 1782. Mais à côté de cela, l'Eglise s'efforça aussi d'enrayer cette plaie par des moyens pratiques ; elle annonça des récompenses pour tous ceux qui ramasseraient une quantité déterminée de nids d'hiver, que l'on brûlait ensuite sous surveillance. Jusqu'ici, cela est resté presque le seul moyen de défense contre les chenilles ; les nids d'hiver sont faciles à trouver sur les arbres dénudés. Malheureusement, on ne se met à leur recherche que quand les chenilles sont déjà très développées, c'est-à-dire quand le mal est déjà fait. Mais, dans la nature, l'équilibre se trouve établi de nouveau après quelques années, par suite de la multiplication des ennemis de la chenille, ou de la raréfaction de ses aliments, ou de la dissémination de ses maladies (flacherie).

En Amérique du Nord, où la chenille fut accidentellement intro-

duite en 1890 environ, elle pullula très rapidement, et devint une plaie effrayante, qui dès 1897 recouvrit entièrement de vastes régions. Une commission d'Etat ne put maîtriser cette inondation de chenilles qu'après des années de combat organisé. Au début, on ne connaissait à cette espèce aucun ennemi naturel indigène ; seul le moineau, qui avait immigré d'Europe déjà auparavant, dévorait ces chenilles.

D. *Les poils de la chenille d'Euproctis chrysorrhœa L.*.

A tous ses stades, la chenille porte sur les tubercules de tout son corps de longs poils creux, bruns-clairs, lisses ou pourvus de petits rameaux latéraux (fig. 6). Ils peuvent revêtir tout le tubercule, mais aussi entourer d'une couronne celui qui porte des poils urticants. Avant sa première mue, elle ne possède sur ses tubercules sub-dorsaux que des épines lisses à pointe aiguë. Celles-ci disparaissent au stade suivant ; comme il a été dit plus haut, elles sont remplacées sur les tubercules sub-dorsaux des deux premiers segments ventraux par des taches brun-sombre, que le microscope montre être composées d'une grande quantité de poils courts et très fins. Plus tard, ces poils apparaissent aussi sur les tubercules sub-dorsaux et supra-spiraculaires des huit premiers segments ventraux. Comme ce sont là à proprement parler les poils urticants des chenilles, qui peuvent provoquer des inflammations, il convient de les examiner d'un peu plus près (fig. 6). Ce sont des petites épines creuses, qui s'effilent en une fine pointe à l'extrémité par laquelle elles sont attachées au corps ; du côté opposé elles se terminent en un trident. Sur toute leur longueur les poils urticants sont garnis de petits crochets dirigés vers l'extrémité distale élargie et qu'on ne peut par conséquent considérer comme « Widerhäkchen » (barbules accrochants) que lorsque le poil s'est détaché du corps de la chenille et a pénétré, l'extrémité primitivement inférieure en avant, dans la peau de l'Homme ou des animaux. Lorsque l'on considère ces poils isolés, il est difficile de se représenter qu'ils aient été attachés tout juste à l'envers sur le corps de la chenille. Dans la cavité du poil se trouve un gaz (de l'air ?), et cela non seulement lorsque le poil a été desséché, comme le croit Tyzzer (1907), mais aussi quand on le détache de la chenille vivante pour aussitôt l'inclure dans le baume de Canada. Même avec les grossissements les plus forts, on ne peut pas voir

l'orifice du poil ; en s'appuyant sur les belles recherches de Tyzzer (voir plus bas), on admet qu'il est localisé à sa pointe effilée. Je ne peux pas admettre qu'un liquide, contenu dans le poil, puisse entièrement s'évaporer, à travers cet orifice imperceptible, dans le court espace de temps nécessaire pour prélever le poil sur la chenille et l'inclure au baume de Canada. C'est pourquoi je ne puis me ranger à l'opinion de Tyzzer, quand il dit que : « the interior of the shaft consists of material which appears finely granular... When the nettling hairs are thoroughly dried, they often contain air ». Non seulement après leur dessiccation, mais déjà sur le corps de la chenille, ils contiennent un gaz. Cette bulle de gaz peut s'étendre dans toute la cavité du poil, même jusque dans le trident distal et dans les petites épines latérales.

Je dois indiquer, comme dernière forme de poils de la chenille, les poils blancs (fig. 6) qui apparaissent sur la moitié dorsale des tubercules supraspiraculaires après la première ou deuxième mue printanière. Ils sont grands, creux, fortement ramifiés, également pourvus de petits crochets, et leur ensemble forme les deux rubans de points blancs que l'on voit, à droite et à gauche, sur toute la longueur de l'abdomen de la chenille.

Finalement il convient de citer les épines chitineuses massives et microscopiquement petites, qui couvrent tout le corps de l'animal (fig. 9 et 10).

E. *Touffes anales des papillons d'Euproctis chrysorrhœa L.*.

Comme dans toute cette famille, l'abdomen est plus gros chez la femelle que chez le mâle, ce qui est dû aussi au nombre de poils beaucoup plus grand qu'il porte chez la première. A un fort grossissement, on peut constater que les poils de ces touffes anales sont de deux formes (fig. 7) ; les uns sont raides, lisses, et présentent à leur pointe une très petite dilatation qu'il faut considérer comme le reste de la large écaille du papillon ; les autres (fig. 7 *a*) sont aussi longs, mais beaucoup plus minces, et portent sur environ la moitié de leur longueur de très fins barbules (fig. 7 *b*). Les poils urticants de la chenille s'accrochent très facilement entre ces derniers. On trouve naturellement ces mêmes catégories de poils sur les pontes.

F. ***Occurrence des poils de la chenille d'Euproctis chrysorrhœa L. dans le nid d'hiver, le cocon, sur la pupe, le papillon et sur la ponte.***

a) *Le nid d'hiver.* — Fernald et Kirkland (1903) indiquent qu'il peut arriver que les jeunes chenilles subissent leur première mue au début de leur sommeil hivernal. Par conséquent, quand le nid d'hiver est achevé, les animaux ne possèdent pas encore de poils urticants ; les nids ne peuvent être tissés que de fils, qui renferment uniquement des poils de ce premier stade. Moi-même, je n'ai observé que des nids dont les chenilles avaient mué pour le moins une fois ; entre les fils tissés on trouve alors, à côté des grands poils de la chenille, quelques rares poils urticants. Je ne crois pas que le nombre de ces derniers soit suffisant pour qu'on puisse les considérer comme une protection contre des ennemis ; ils y ont probablement été introduits fortuitement au cours du travail de la chenille.

b) *Le cocon.* — Il en est tout autrement lors de la formation du cocon. Presque tous les poils de la chenille sont tissés dans le feutrage, et très certainement protègent la pupe. D'après Weve (1930, 1931) les poils urticants sont utilisés pour accrocher les fils les uns aux autres. Je n'ai pas eu l'impression que cela arrive souvent; la plupart des poils sont accrochés au feutrage par leurs barbules. Les poils urticants sont répartis régulièrement dans le tissu du cocon, et non pas ordonnés en forme de couronne environ à mi-hauteur de la paroi interne du cocon, comme Eltringham (1913) l'indique pour *Porthesia similis* Fuessl..

c) *La pupe.* — Les poils urticants de la chenille peuvent aussi s'accrocher entre les poils courts et lisses de la pupe.

d) *Le papillon.* — Les poils urticants se trouvent toujours dans les touffes anales des papillons, et sont aussi distribués sur tout le corps de l'animal; mais tous les auteurs s'accordent à conclure que ces derniers n'ont pas poussé sur le papillon même, mais sur la chenille, et qu'ils sont restés attachés entre les écailles et les poils du papillon lors de son éclosion du cocon. Cependant le nombre des poils urticants que j'ai trouvés est à mon avis trop petit, pour qu'on puisse les considérer comme un moyen de défense ; ils peuvent y avoir été introduits fortuitement. Tyzzer (1907) pourtant écrit à ce sujet que : « the nettling hairs are present in large numbers, especially on female moths... » Peut-être y a-t-il ici quelque chose

d'analogue à ce qu'Eltringham (1913) décrit pour *Porthesia similis* Fuessl. (voir page 36). Toujours est-il que je n'ai pas pu trouver chez *Euproctis chrysorrhœa* L. une disposition analogue à celle que décrit cet auteur pour les poils urticants du cocon de cette espèce.

e) *Les pontes.* — Puisque les œufs sont recouverts, par le papillon femelle, des poils des touffes anales (« Eischwämme » des auteurs allemands), on y rencontre naturellement des poils urticants ; en accord avec mes observations sur le papillon je n'en ai trouvé, là aussi, qu'un nombre réduit.

G. *Propriétés venimeuses des poils d'Euproctis chrysorrhœa L.*.

Comme il a été dit dans l'aperçu historique, on trouve toujours des personnes qui sont parfaitement insensibles à l'action des poils urticants, et c'est pourquoi *Euproctis chrysorrhœa* L. est indiquée à plusieurs reprises, dans la littérature, comme étant inoffensive. Mais bien des personnes ont malheureusement ressenti que pour elles elle ne l'est pas. D'autres questions ont été le sujet de discussions : quels poils sont responsables des inflammations, leur effet est-il mécanique ou toxique, et, s'il y a action toxique, quel est ce venin, et d'où vient-il ?

En effectuant des frictions avec les diverses catégories de poils de la chenille, on a trouvé que seuls les poils urticants sont dangereux pour l'Homme.

Tyzzer (1907) a démontré expérimentalement que l'effet irritant ne peut être attribué à de seules causes mécaniques. Il put rendre inoffensifs les poils urticants en les chauffant à 115° C., dans un liquide ou à sec ; de même en les plaçant, à la température du laboratoire, dans des alcalis dilués, ou en les chauffant à 60° C. dans l'eau distillée. Après cela, les poils ne provoquent plus l'inflammation de la peau et ont perdu aussi leur action sur les hématies (voir plus loin !). Dans d'autres réactifs, tels que l'alcool, le chloroforme ou l'éther, l'action des poils n'est aucunement modifiée. Miss Kephart (1915) a répété ces expériences, avec un résultat identique.

Tyzzer trouva aussi que seuls les poils urticants exercent une action spécifique sur les hématies de l'Homme, et cela même chez les personnes insensibles. Tyzzer plaça quelques poils urticants dans une goutte de sang ; tout d'abord les hématies, qui étaient empilées

en piles de monnaie, se séparèrent; puis se produisit une plasmolyse, donnant aux hématies un aspect anguleux, épineux; finalement elles devinrent parfaitement sphériques et si fortement réfringentes, qu'elles semblaient bordées d'une marge sombre. Tyzzer vit aussi que cette réaction débute toujours près de la pointe d'un poil, ce qui lui fit supposer l'existence d'un orifice à cet endroit. Cette réaction du sang a été répétée et confirmée par Miss Kephart (1915), par Weve (1930, 1931) et aussi par moi-même. Comme dit, les poils rendus inoffensifs ne provoquèrent plus de modifications des hématies. Tout cela prouve déjà qu'on est en droit de parler d'une action venimeuse de ces poils. Le sang de la chenille est venimeux quand on le porte au contact de la peau humaine; mais son action sur les hématies n'est pas la même que celle des poils urticants; il y a donc là un poison d'une nature différente.

Ces expériences de Tyzzer infirment aussi suffisamment l'opinion de Goossens (1881, 1886), d'après laquelle le venin serait émis par les glandes évaginables des septième et huitième segments ventraux. Dans ce cas, le venin devrait recouvrir tous les poils, non seulement les poils urticants, et même en admettant que seuls les poils urticants soient capables de pénétrer dans la peau humaine, ce n'est jamais leur pointe seule, mais toute leur surface, qui devrait agir sur les hématies. Actuellement l'accord semble bien être fait, que le venin est sécrété par une glande située à la racine du poil et conservé dans la cavité que présente celui-ci.

Voici, pour finir, quelques opinions concernant la nature du venin. Personne jusqu'ici n'a réussi à la déterminer par des analyses chimiques. Plusieurs auteurs indiquent la cantharidine ou l'acide formique, sans s'appuyer sur des preuves suffisantes. Du fait que la plupart des poils renferment une bulle gazeuse, qui chez quelques-uns occupe toute la cavité du poil, et peut même s'étendre dans le trident terminal et les petits rameaux latéraux, on a l'impression qu'il n'y aurait plus place pour une substance toxique solide; c'est sur cette observation qu'est basée la conviction de Weve (1930, 1931), d'après laquelle seul un gaz venimeux pourrait expliquer l'action irritante des poils. Mais ce ne sont pas tous les poils qui ne renferment qu'un gaz; d'autres montrent, après coloration au violet de gentiane, qu'ils renferment des granulations, en général à l'extrémité élargie; ce sont probablement elles que décrit Tyzzer comme « finely granular material ». D'après les recherches

de Weve les poils avec ou sans granulations sont également nuisibles. On peut donc aussi être tenté d'admettre que les poils renferment, à côté d'un gaz (air ?), un venin plus ou moins desséché, qui peut-être ne forme qu'une mince couche entre la chitine et la bulle gazeuse, et que ce venin ne peut être rejeté que lorsqu'il est dissous dans un liquide, par exemple dans le sang. Comme il a été dit, Tyzzer a placé les poils dans de nombreux liquides, et a recherché ensuite, après les avoir desséchés, s'ils étaient restés venimeux ou non. Il se trouva que le poison n'est rapidement soluble que dans les alcalis faibles ou concentrés (le sang est alcalin), mais non, ou seulement très lentement, dans les acides, l'alcool ou l'éther. Mais on peut voir que tous ces liquides pénètrent dans le poil par sa pointe. Ce processus ne peut avoir lieu que si le gaz est dissous, car il n'existe que cet orifice ; il ne peut donc pas être émis. Ceci ne parle pas en faveur de la théorie de Weve. Le gaz est soluble dans tous les liquides utilisés par Tyzzer, le venin seulement dans quelques-uns d'entre eux. Après que les poils ont été desséchés, on peut admettre qu'ils ne renferment plus que de l'air ; le gaz primitif aura disparu, pour la plus grande partie, avec l'évaporation du milieu solvant, et cependant ces poils sont venimeux. A mon avis, tous ces faits ne peuvent être expliqués qu'en admettant la présence, dans le poil, d'une très petite quantité d'un venin particulièrement soluble dans les alcalis.

II. *Récolte et traitement des animaux.*

Je m'étais proposé comme travail d'étudier le développement des poils urticants d'*Euproctis chrysorrhœa* L.. Depuis environ l'année 1925 jusqu'en 1930, cette chenille s'est développée en Hollande jusqu'à y constituer une véritable plaie, en particulier dans le sud-est du pays, où elle vit sur les chênes et les arbres fruitiers, mais aussi tout le long des côtes occidentales, où elle se nourrit des *Hippophaes rhamnoides* L. des dunes. Je pus donc me procurer du matériel en grande abondance.

Mais, comme je commençais mes recherches à l'automne, il n'y avait tout d'abord que de jeunes chenilles qui, comme dit, passent l'hiver dans des nids. Chez ces animaux, les poils sont déjà complètement développés, de leur développement lui-même il n'y a par

conséquent plus rien à voir. Comme je ne voulais pas attendre le début d'avril, j'essayais d'amener les chenilles à sortir de leurs nids à une époque moins tardive. On n'y réussit pas en les gardant dans des chambres chauffées, où elles refusent de s'alimenter, ni non plus en déchirant prématurément le feutrage formant le nid d'hiver. M. le professeur Weve eut l'amabilité de m'indiquer qu'il avait obtenu l'éclosion prématurée de ses chenilles en plaçant les nids alternativement au chaud et au froid, par exemple en les laissant durant le jour dans une chambre chauffée, et en les laissant dehors durant la nuit. J'ai également essayé cette méthode ; jusqu'à la fin de janvier, cette façon d'agir n'a aucune influence sur les animaux, qui ne sortirent pas de leurs nids. Ils conservent donc un certain stade de repos. Mais ensuite, il fut possible de les tromper ; déjà après un traitement de 4 ou 5 jours on vit les chenilles sortir de leurs nids et se promener dans leurs cages à la recherche de nourriture. Dans la nature cependant il n'y avait à ce moment encore aucun aliment pour elles. M. le professeur Weve m'avait déjà avertie que les chenilles, à ce stade, ne veulent prendre que de jeunes feuilles fraîches et, en plus, qu'aucune des plantes vertes cultivées en serre ne leur plaît. Mes essais ne purent ultérieurement que confirmer ceci. C'est pourquoi j'avais dès l'automne fait planter des glands de chênes qui en serre avaient bien poussé. Donc lorsque mes chenilles avaient l'amabilité de se réveiller de leur sommeil hivernal, je pouvais leur présenter de jeunes feuilles avec lesquelles elles se délectaient.

Pour pouvoir observer le développement des poils, je devais tuer des chenilles aux différents stades précédant une mue. Bien entendu j'étais obligé d'avoir autant que possible du matériel correspondant, c'est-à-dire comparable. Or les petites chenilles, provenant d'un même nid et des œufs d'une même mère, montrent déjà de grandes différences de taille et en ce qui concerne la date de la mue. C'est pourquoi j'attendis jusqu'à la mue suivante pour réunir ensuite, dans une même cage, les animaux qui avaient mué le même jour. De ce groupe quelques individus furent tués chaque jour, depuis le sixième ou septième jour précédant la mue jusqu'à celle-ci. Il apparut néanmoins que toutes ces chenilles n'étaient pas au même stade ; la mue ultérieure d'un groupe ainsi composé n'a pas lieu le même jour, mais généralement au cours de trois jours. En effectuant des coupes sériées on n'a donc aucune certitude que

par exemple une chenille, sacrifiée le 23 mai, ne soit pas retardée dans son développement, comparée à une chenille tuée le 22 mai. Dans un certain sens il ne dépend donc que du hasard de trouver les divers stades à la suite l'un de l'autre. De ce fait je conclus qu'il me fallait avoir un matériel extrêmement abondant, pour éviter de m'apercevoir, l'hiver prochain, qu'un certain stade me manquait, que je n'aurais pu retrouver qu'après de longs mois d'attente. C'est ainsi que pendant une certaine époque du printemps je possédais des centaines de chenilles, que je devais examiner toutes chaque jour, pour isoler dans une cage séparée celles qui tout juste venaient de muer ; de plus, il me fallait toutes les nourrir et nettoyer toutes les cages. Fort heureusement il apparut que je n'étais presque pas sensible aux poils venimeux ; autrement cette époque m'eut été insupportable. Je ne m'aperçus qu'une seule fois que même pour moi ces animaux n'étaient pas entièrement sans danger. Ceci se montra lorsqu'une chenille, qui tout juste venait de passer par sa dernière mue, vint se fourrer entre ma robe et ma nuque, en me frottant la peau avec son dos, c'est-à-dire précisément avec l'endroit où les poils urticants sont les plus abondants. J'eus aussiôt des démangeaisons terribles et l'endroit touché par la chenille devint légèrement rouge ; mais après une heure ces symptômes étaient déjà presqu'entièrement passés. Je dois ajouter que cette journée avait été très chaude, et que déjà beaucoup d'auteurs ont remarqué qu'une peau humide est plus sensible au poison qu'un épiderme sec. Il est très vraisemblable que ce facteur a accentué l'action de ces poils sur moi. On a voulu expliquer cette intensification de la réaction en admettant que les glandes sudoripares, lorsqu'elles fonctionnent plus activement, possèdent un orifice externe plus grand, ce qui permettrait aux poils urticants de pénétrer plus facilement à travers ces pores cutanés. Malgré cela on ne comprend pas encore très bien qu'on observe le même phénomène d'une intensification de l'action des poils en mouillant la peau avec de l'eau. Peut-être les poils changent-ils de place dans l'eau ; lorsqu'ils ont été desséchés, ils surnagent même et de cette façon peuvent plus fréquemment être transportés au voisinage d'un orifice sudoripare et y pénétrer ; peut-être le venin est-il un petit peu soluble dans l'eau, sort-il librement du poil et pénètre-t-il à cet état dans les pores cutanés sans le secours du poil urticant.

I. *Technique.*

Les animaux ont été tués au chloroforme, puis fixés dans un mélange d'acide picrique à 1 o/o dans l'alcool à 96 o/o (60 cm^3), chloroforme (10 cm^3) et acide acétique (5 cm^3). Après quelques heures on les transporte dans l'alcool à 70 o/o, qu'au début l'on renouvelle plusieurs fois par jour ; une partie de ce matériel fut ensuite conservée dans ce liquide, une autre étant passée progressivement dans une solution de celloïdine.

Dès le début je rencontrai de grandes difficultés lorsqu'il s'agit de faire des coupes. Après inclusion à la paraffine, dès qu'on voulait faire des coupes minces, les poils se détachaient et le tissu sous-jacent se déchirait. Par conséquent cette technique se montra bientôt inapplicable, et je dus me résoudre à employer la méthode à la celloïdine-paraffine, qui prend un temps considérable. Mais même de cette façon, je n'étais jamais certaine d'obtenir des préparations réussies ; je n'ai pas pu comprendre encore pourquoi certains jours les coupes se firent très bien, d'autres jours très mal. Je mis des mois à obtenir une série de coupes qui me permît de suivre le développement des poils urticants. Les coupes furent en général colorées au carmalun et à l'éosine, leur épaisseur était en général de 6 μ, quelquefois de 4 μ ou de 8 μ.

J. *Morphologie des tubercules à poils urticants chez la chenille du nid d'hiver.*

Comme il a déjà été indiqué, les jeunes chenilles, après leur première mue et avant la dernière, donc aussi pendant leur hivernation, ne possèdent de poils urticants que sur les tubercules dorsaux des deux premiers segments ventraux. Les coupes (fig. 8) montrent, que les poils urticants sont implantés par touffes sur des papilles chitineuses qui recouvrent entièrement le milieu de ces deux tubercules. Il est impossible de rien constater concernant les relations des poils avec le tissu sous-jacent. On voit que l'épiderme à ce niveau est en train de se réduire très fortement, quelquefois on ne trouve ici presque plus de cellules, d'autres fois elles sont peu nombreuses et alors disposées en général très irrégulièrement ; je n'ai vu qu'une seule fois deux assises superposées.

Jamais on ne voit de traces des relations entre ces cellules et les poils urticants, telles qu'on les trouvait lors du développement des poils. Ingenitzky (1897) indique que chez la chenille de *Lymantria monacha* L. les dimensions de la cellule trichogène augmentent et diminuent périodiquement ; tôt avant la mue, lorsqu'elle forme le nouveau poil, elle est plus volumineuse que lorsque le poil est achevé depuis quelque temps ; la cellule glandulaire, qui se trouve à côté de la cellule trichogène, conserve toujours ses dimensions. Comme les recherches de Miss Kephart (1915) et aussi les miennes (voir plus loin !) ont montré que les poils urticants sont aussi chez *Euproctis chrysorrhœa* L. en relation avec une cellule trichogène et une cellule glandulaire, cette réduction ici ne porte pas seulement sur la première, mais aussi sur la deuxième cellule. Le venin se trouve donc apparemment dans le poil lui-même et ne se forme plus à neuf.

K. *Histologie de la peau un jour après la mue.*

Voici quelle est la morphologie des poils d'une chenille qui un jour auparavant a subi sa dernière mue, dont les poils par conséquent sont complètement développés (fig. 9).

L'épiderme normal est constitué par un épithélium aplati contenant en général un très grand nombre de granules pigmentaires noirs, qui ne manquent qu'à peu d'endroits. Il est composé de cellules approximativement quadrangulaires, qui forment la couche chitineuse entourant tout le corps, ainsi que les petites épines massives déjà citées qui couvrent complètement celle-ci. J'ai l'impression que chaque cellule a différencié une épine ; cependant la forte pigmentation ne permet pas de distinguer nettement les limites cellulaires, ni par conséquent d'acquérir une certitude sur ce point.

Sur tous les tubercules du corps se trouvent les longs poils bruns, creux, rigides, et pourvus de ramifications latérales. Tantôt ils sont unis à une cellule, tantôt à deux, qui ne contiennent jamais de pigment, sont plus grandes que les cellules épidermiques normales et par suite sont légèrement enfoncées au-dessous du niveau de ces dernières. Lorsqu'il existe deux cellules (fig. 10), l'une d'elles est beaucoup plus volumineuse que l'autre et renferme un noyau qui est quelquefois ramifié, mais généralement en forme

de croissant. En ce qui concerne leurs affinités pour les colorants les deux cellules se ressemblent beaucoup. A la suite de Holmgren (1896), Ingenitzky (1897) et Gilmer (1923) je suis tenté de considérer la petite cellule comme trichogène, la grande comme glandulaire. J'insiste à nouveau sur le fait que ces poils ne sont pas venimeux. A ma connaissance, aucun auteur n'a essayé d'expliquer pourquoi cependant ils présentent, à leur racine, une cellule glandulaire à côté de la cellule trichogène ; peut-être ces poils sont-ils tout de même venimeux pour certains animaux, mais on n'a pas jusqu'ici fait de recherches dans ce sens. Seul Gilmer (1923) a signalé l'existence de cellules glandulaires reliées aux grands poils, inoffensifs pour l'Homme, de *Hemerocampa leucostigma* Smith et Abboth.

Les poils blancs et fortement ramifiés du côté dorsal des tubercules supraspiraculaires sont reliés de la même façon au tissu sous-jacent. Les deux catégories de poils sont implantées dans un tube chitineux (fig. 10), qui est formé par les cellules épidermiques voisines un peu plus volumineuses. La chitine du poil, à sa racine, se continue dans la chitine de cet organe tubulaire par une sorte d'articulation.

Passons maintenant aux tubercules à poils urticants (fig. 9 et 11). Leur surface est couverte de papilles cuticulaires, qui portent plusieurs poils urticants ; j'en comptais de 5 à 14, en général de 6 à 12 par papille. Tyzzer indique de 3 à 20 poils par papille, Miss Kephart en trouve en général de 5 à 7, et tout au plus 12. Peut-être leur nombre varie-t-il avec l'âge de la chenille ; mes chiffres ne sont pas douteux, puisque plusieurs de mes coupes étaient faites parallèlement à la paroi du corps de l'animal et par conséquent coupaient les papilles transversalement. Chaque poil perfore curieusement la chitine de la papille. Les papilles cuticulaires ne sont séparées que par des intervalles très courts ; on peut se représenter que déjà chaque tubercule porte une grande quantité de poils urticants.

Au milieu de chaque tubercule, mais non sur ses bords, se trouve une cavité sous la papille. Dans ces cavités on peut distinguer de très fins filaments protoplasmiques, dont chacun débute isolément à la pointe d'un poil et se perd vers le bas au milieu du tissu sous-jacent (fig. 11). Il est impossible de constater, sur le poil complètement développé, à quelles cellules sont reliés ces filaments. Au-

dessous de l'endroit recouvert par les papilles l'épiderme est très épais et est constitué d'un tissu lâche, dans lequel on distingue plusieurs noyaux allongés, qui sont très irrégulièrement disséminés surtout dans la région inférieure. Toutes les cellules sont reliées à une membrane basale par l'intermédiaire d'un cordon protoplasmique plus ou moins long ; nous devons donc admettre, que ce sont toutes des cellules épidermiques, qui par suite du manque de place sont disposées non plus sur une seule épaisseur, mais les unes sous les autres. Ces cellules ne sont pas toutes semblables ; précisément sous les cavités sus-indiquées ou au bord des tubercules, sous les papilles, nous pouvons distinguer une couche de cellules qui renferment des noyaux un peu plus volumineux. Puis on peut constater que seule la couche supérieure est pigmentée ; cependant je n'ai jamais pu échapper à l'impression que les granules colorés sont localisés entre les grandes cellules, et non pas à leur intérieur, tout en étant incapable d'arriver à une certitude absolue en ce qui concerne ce stade. Au bord des tubercules l'épiderme est plus étroit, la partie inférieure n'est pas d'une texture aussi lâche que la médiane, mais plus compacte.

Jamais mes coupes ne reproduisent les aspects que donne, peut-être en les schématisant fortement, Miss Kephart (1915), et sur lesquels on voit l'épiderme être composé de deux assises très nettement distinctes, dont chacune ne comporte qu'une couche de cellules. Sur ces figures, la couche supérieure est constituée de cellules qui sont au moins deux fois plus volumineuses que celles de la couche inférieure. D'une part, la différence de taille, comme l'a déja souligné Weve (1930, 1931), est loin d'être aussi prononcée ; d'autre part, la couche inférieure n'est pas composée de cellules alignées, mais d'un tissu un peu chaotique de cordons protoplasmiques entremêlés, qui par ci par là, et à des niveaux très variables, présentent un noyau. Enfin Miss Kephart n'a pas remarqué du tout les cavités situées sous les papilles et donne des poils urticants une représentation inexacte, en y figurant quatre couronnes de rameaux latéraux, tandis que ceux-ci sont disséminés sur toute la longueur du poil.

Mon but fut ensuite d'étudier le développement de ces poils urticants, de rechercher le rôle que jouent les cellules épidermiques dans leur développement, et de voir si l'on pouvait ici aussi distinguer des cellules trichogènes et des glandulaires.

L. *Stades de développement des poils urticants.*

La plupart des préparations ont été faites avec des chenilles qui se trouvaient entre l'avant-dernière et la dernière mue de printemps ; la raison en est qu'après la dernière mue les chenilles présentent un nombre beaucoup plus grand de tubercules à poils urticants, qui évidemment se sont développés antérieurement, et que j'avais donc des chances plus grandes de trouver précisément une telle région si je faisais ces coupes. J'ai coupé des chenilles qui avaient achevé le 15 mai leur deuxième mue de printemps et qui auraient dû, comme cela s'est montré plus tard, passer par leur troisième et dernière mue de printemps à partir du 26-28 mai. A partir du 20 mai, plusieurs chenilles furent sacrifiées chaque jour ; sur coupes cependant il m'apparut bientôt que la plupart des animaux ne montraient qu'à partir du 22 mai le début du développement des poils urticants (fig. 12), dont les premiers stades surgissent à ce moment d'entre les cellules inférieures étroitement serrées les unes contre les autres. A ce stade on ne voit encore aucune trace de chitine, ni dans les ébauches des papilles, ni dans celles des poils. L'épiderme à ce moment est composé d'une couche épaisse d'un tissu compact, dans laquelle on distingue, beaucoup plus facilement qu'on le pourra plus tard, d'une part une assise supérieure constituée par une seule couche de cellules à grands noyaux, d'autre part une masse cellulaire inférieure, de texture irrégulière et très serrée, et contenant de nombreux noyaux piriformes dont la pointe est orientée vers le haut. Dans le haut et entre la couche supérieure se trouvent encore de petits noyaux allongés. Les ébauches des futures papilles font déjà saillie sous forme de masses protoplasmiques ; dans les intervalles de ces saillies, qui sont situés en général au-dessus des cellules à grands noyaux, on voit apparaître des filaments protoplasmiques qui représentent les premières ébauches des poils urticants. Les excroissances papillaires ne montrent que rarement des noyaux, et alors à leur pied seulement. Le tout est encore assez vague et imprécis.

Au stade suivant l'image est toute différente (fig. 13 et 14). Il apparaît alors une grande régularité, et c'est à ce moment que l'origine du poil est la plus facile à voir. Le stade de la fig. 13 n'est que très peu plus jeune que celui de la fig. 14, ce qui me permet de les discuter simultanément. Les ébauches des poils, dont les

pointes sont situées environ au même niveau que les ébauches des papilles, sont localisées entre les ébauches des papilles; à ce moment, ces dernières (fig. 14) ne restent plus droites, mais se plient en deux, et contiennent un noyau, quelquefois même deux. Les grandes cellules sont encore allongées dans la fig. 13, déjà plus aplaties dans la fig. 14, où des saillies de leurs angles supérieurs les relient aux ébauches papillaires. On peut suivre le cordon protoplasmique d'un poil, lorsqu'il passe à travers ou autour (je n'ai pu déterminer ce point avec certitude) de la cellule à grand noyau, pour se relier ensuite à une des petites cellules inférieures. Tout poil urticant, par conséquent, est durant son développement relié à deux cellules, une inférieure et une supérieure, cette dernière étant commune à tous les poils urticants d'une même papille. A mon avis les ébauches des poils d'une papille traversent le protoplasme de la grande cellule ; on ne saurait pourtant l'affirmer, et il est également possible, qu'elles en fassent le tour en s'y accollant étroitement.

Dans la couche à grandes cellules se trouvent disséminées des cellules beaucoup plus petites, à noyaux allongés, et qui formeront la chitine entre les papilles; les papilles elles-mêmes sont formées par les cellules des ébauches papillaires. Avant le début de la chitinisation, les ébauches des poils les ont déjà traversées et de la sorte chacune conserve son trou propre dans la papille. A ce stade on voit souvent que le pigment se trouve dans les cellules qui forment les papilles et la chitine située entre celles-ci (fig. 13 et 14) ; il est rare dans les grandes cellules. Je suppose que dans ce dernier cas les coupes ont été obliques et ont rencontré des cellules pigmentées voisines. A mon avis les grandes cellules sont toujours dépourvues de pigment. La couche inférieure de l'épiderme est constituée, comme au stade précédent, de cellules allongées, non pigmentées, qui sont unies en bas à la membrane basale, et se terminent en haut par une ébauche de poil. Aucune des deux cellules reliées au poil urticant n'est pigmentée; il en est donc ici comme des poils vulgaires, où ni les cellules trichogènes ni les glandulaires ne présentent de granules pigmentaires.

Un jour avant la mue (fig. 15) les poils urticants ont achevé leur développement; toute leur cavité cependant est encore remplie de protoplasme et leur chitine est beaucoup plus mince que chez les chenilles qui ont mué depuis un jour. Il en est de même pour la

chitine de tout le corps. Dans les cellules qui ont formé les papilles les noyaux ont complètement dégénéré; il ne reste de ces cellules qu'un peu de protoplasme, qui plus tard se transforme encore en chitine. A ce stade il n'existe pas encore de cavités sous les papilles. Les noyaux des grandes cellules sont très volumineux, ceux des cellules plus petites qui sont situées entre les premières sont légèrement refoulés vers l'intérieur et sont reliés à la chitine interpapillaire par un cordon protoplasmique pigmenté. Dans la couche inférieure apparaissent déjà maintenant les premiers indices d'une régression : le tissu devient plus lâche, les cellules renferment moins de protoplasme, et les noyaux sont plus dispersés. Cette dégénérescence s'accentue de plus en plus après la mue; elle était particulièrement manifeste, comme je l'ai déjà dit, sur l'animal hivernant, parce que celui-ci reste beaucoup plus longtemps que d'habitude à un même stade. Mais même après la dernière mue une légère dégénérescence des cellules se manifeste déjà après deux jours.

On n'est pas d'accord sur la fonction des deux cellules auxquelles est relié un poil urticant. Elles ne montrent pas de différences de colorabilité. Ni Weve (1930, 1931) ni moi-même n'avons pu retrouver les fils arborescents et ramifiés, faits de sécrétion coagulée, que Miss Kephart (1915) signale dans les grandes cellules, et qui seraient reliés à chaque poil urticant. Je considère néanmoins, comme Miss Kephart, la cellule supérieure comme glandulaire, l'inférieure comme trichogène; à ce point de vue je ne suis donc pas d'accord avec Weve, qui défend l'opinion précisément inverse. Weve a raison de dire que les figures de Miss Kephart exagèrent fortement la différence de taille des deux cellules. Mais je ne peux me déclarer d'accord avec lui lorsqu'il conclut de la pigmentation des cellules supérieures qu'elles doivent être trichogènes, tandis que les cellules inférieures, n'étant pas pigmentées, seraient probablement spécialisées et auraient une fonction sécrétrice. En effet, dans les grands poils normaux on ne trouve de granules pigmentaires ni dans les cellules trichogènes ni dans les glandulaires; d'autre part, les grandes cellules de la couche supérieure ne renferment pas non plus, à mon avis, de pigment, les deux cellules reliées au poil urticant sont donc dépourvues de pigment. On ne trouve de pigment que dans les cellules qui, situées dans la couche supérieure, forment les papilles et la chitine localisée entre elles.

Le caractère glandulaire de la cellule supérieure ressort aussi du

fait, qu'on ne peut guère considérer que comme réservoir de sécrétion, adjoint à la grande cellule, la cavité qui se trouve entre elle et la papille, et que n'ont vue ni Miss KEPHART, ni WEVE. De plus, le développement montre que les poils naissent des cellules inférieures, qui par conséquent sont bien les trichogènes ; les filaments protoplasmiques de la cavité absorbent le venin et le conduisent dans la cavité du poil. L'existence d'une fonction particulière des cellules supérieures ressort aussi du fait que la régression des cellules inférieures débute plus tôt que la leur, et alors que le développement des poils est déjà achevé.

2. Porthesia similis Fuessl.

A. *Caractères généraux.*

Le genre *Porthesia* ressemble beaucoup au genre *Euproctis* ; on ne peut les distinguer que par le fait que la nervure 5 manque aux ailes postérieures (fig. 3). Les papillons de *Porthesia similis* Fuessl. sont aussi grands que ceux de *Euproctis chrysorrhœa* L. (envergure des ailes : 32-44 mm.), et, en ce qui concerne leur coloration, n'en diffèrent que par le fait que seule l'extrémité de leur abdomen est couverte de poils clairs et brunâtres, qui sont jaunes d'or tant chez le mâle que chez la femelle ; tandis qu'ils étaient bruns chez *Euproctis*, et plus sombres chez le mâle que chez la femelle.

Les œufs et les pontes sont très semblables à ceux d'*Euproctis*, sauf évidemment la couleur plus claire des pontes, en rapport avec la coloration plus claire des poils abdominaux du papillon femelle.

De même le dessin de la chenille d'*Euproctis chrysorrhœa* L. est presqu'identique à celui de la chenille de *Porthesia similis* Fuessl. Cette dernière est pourtant facile à distinguer : la couleur de la bande dorsale rouge est plus claire et cette bande est plus nettement dessinée, ce qui donne à cette chenille une coloration beaucoup plus vive et plus claire qu'à celle d'*Euproctis*. On peut noter encore une autre différence : chez la vieille chenille de *Porthesia similis* Fuessl. on trouve, entre les poils urticants des tubercules subdorsaux, des poils isolés blancs et ramifiés, alors qu'on ne les trouve, chez la chenille d'*Euproctis*, que dans la moitié supérieure des tubercules supraspiraculaires.

Les cocons de ces deux formes sont identiques ; la couleur de la pupe est un peu plus claire chez *Porthesia*.

Porthesia similis Fuessl. = syn. *Bombyx auriflua* Fabr. = *Liparis auriflua* Fabr. = *Liparis similis* Fuessl..

Nom hollandais : « donsvlinder ».

B. *Biologie de Porthesia similis Fuessl..*

En ce qui concerne les époques, tout le développement de *Porthesia similis* Fuessl. a la plus grande analogie avec celui de l'Euproctis, c'est-à-dire que les papillons éclosent en juillet, les chenilles apparaissent déjà à la fin de l'été et en automne, hivernent, ont leur plus grande croissance au printemps, et s'empupent en juin. Par contre, les deux espèces diffèrent notablement par le fait que les petites chenilles de *Porthesia similis* Fuessl., lorsqu'elles sortent d'une ponte, ne restent pas ensemble pour passer l'hiver comme le font celles de l'Euproctis, mais se disséminent dès l'automne et hivernent isolément dans un mince tissu feutré, en général dans une fente de l'écorce de l'arbre, quelquefois aussi au sol, au pied de l'arbre au dépend duquel elles se nourrissent. Il n'est donc pas question ici de vie collective.

La chenille n'apparaît jamais en une abondance comparable à celle de l'Euproctis. Comme ce dernier, elle vit de préférence sur les arbres fruitiers, mais se rencontre aussi sur de très nombreuses autres espèces d'arbres.

C. *Distribution géographique de Porthesia similis Fuessl. et moyens de protection utilisés contre cette espèce.*

Comme cette chenille n'apparaît jamais en quantités comparables à celles d'*Euproctis chrysorrhœa* L., à laquelle elle ressemble beaucoup, sa réputation est loin d'être aussi mauvaise. Elle a cependant une répartition très vaste, se trouvant en Europe centrale et méridionale, et en Asie occidentale, centrale et septentrionale. Elle peut causer de grands dommages, en particulier aux arbres fruitiers, mais comme elle vit isolément, l'espèce est difficile à détruire. On s'y efforce en recherchant et brûlant les pontes, procédé identique à celui qui a été utilisé en Amérique contre l'Euproctis, concomitamment avec la destruction des nids d'hiver. Un

autre moyen de protection consiste à détruire, avec une brosse, les toiles hivernantes fixées à l'écorce des arbres. Mais ces deux moyens de destruction sont loin d'être suffisants, parce que des yeux non exercés ne trouvent que difficilement les pontes et les nids d'hiver.

D. *Poils de la chenille de Porthesia similis Fuessl.*.

Comme *Euproctis chrysorrhœa* L. la chenille de *Porthesia similis* Fuessl. présente quatre catégories de poils, qui ressemblent, par leur forme, presqu'entièrement à celles de la première espèce. En ce qui concerne leur emplacement sur le corps de la chenille, la seule différence est que les poils blancs et plumeux, au lieu d'être localisés seulement aux tubercules supraspiraculaires, se trouvent aussi dispersés parmi les poils urticants sur les tubercules subdorsaux.

Les poils urticants ne possèdent pas toujours, à leur extrémité libre, un trident analogue à celui des poils d'Euproctis ; certains d'entre eux possèdent à leur pointe quatre dents. A cela près, les poils urticants des deux espèces de chenilles se ressemblent point par point ; ici aussi on n'a pas pu constater l'existence d'un orifice externe de la cavité du poil, qui est également partiellement remplie de bulles gazeuses; ici aussi le poil tout entier est garni de petites épines latérales, qui peuvent servir à ancrer et accrocher le poil après sa séparation du corps de la chenille.

E. *Touffes anales des papillons de Porthesia similis Fuessl.*.

Comme le dit déjà Eltringham (1912, 1913) il y a une différence entre les papillons mâle et femelle de *Porthesia similis* Fuessl. en ce qui concerne le revêtement pileux de la pointe de l'abdomen. Chez le papillon femelle on trouve deux catégories de poils, les deux étant longues, minces et creuses ; mais l'une est entièrement lisse et finement effilée à son extrémité (il n'y a plus ici, comme chez *Euproctis chrysorrhœa* L., de dilatation représentant le reste d'une écaille), l'autre possède sur la partie distale de son extrémité libre de petites épines, obtuses et larges, et qui sont implantées à angle droit sur le poil. Entre ces derniers sont fixés les poils urticants de la chenille. Ces trois catégories de poils couvrent naturellement aussi les pontes.

Chez le papillon mâle, l'abdomen ne porte que des poils lisses, entre lesquels on ne trouve que peu de poils urticants. Comme chez l'Euproctis, les touffes anales du mâle sont beaucoup moins développées que celles de la femelle.

F. ***Occurrence des poils de la chenille de Porthesia similis Fuessl. dans le nid d'hiver, le cocon, sur la pupe, le papillon et les pontes.***

a) *Le nid d'hiver.* — Malheureusement je n'ai pas vu les nids d'hiver de *Porthesia similis* Fuessl., et n'ai pu trouver nulle part une indication sur leur composition. Ils doivent être faits d'un tissu mince et lâche, dans lequel, comme toujours, seront probablement tissés des poils de chenille, peut-être aussi des poils urticants.

b) *Le cocon.* — Toutes les catégories de poils de la chenille se retrouvent dans le cocon. Eltringham (1913) indique pour les poils urticants qu'ils sont bien distribués partout dans le feutrage, mais que la plupart forment cependant une couronne qui est située environ au tiers de la hauteur du cocon, à compter à partir du côté par où se fera l'éclosion du papillon. Cette couronne serait moins fortement accentuée dans les cocons qui donneraient naissance à un papillon mâle, que dans ceux donnant des papillons femelles. J'ai recherché cet anneau sur plusieurs cocons, mais sans pouvoir le trouver. Il est vrai que c'étaient des cocons vieux, dont les papillons avaient déjà disparu. Dans ces cocons, les poils urticants étaient nombreux et disséminés dans le feutrage ; peut-être étaient-ils plus nombreux par ci par là, mais je n'ai pu remarquer aucune régularité dans la disposition de ces endroits.

c) *La pupe.* — Parmi les poils de la pupe, très minces et courts, se trouvent quelquefois quelques poils urticants. Cela est évident, puisque la pupe vient toujours au contact de la paroi interne du cocon, laquelle est entièrement couverte de ces poils.

d) *Le papillon.* — Comme je l'ai déjà dit, on trouve des poils urticants parmi ceux qui composent les touffes anales du papillon de *Porthesia similis* Fuessl. ; d'après mes recherches on en trouve beaucoup plus, chez la femelle, qu'au même endroit chez *Euproctis chrysorrhœa* L.. Il était connu depuis longtemps que les papillons de *Porthesia* peuvent posséder des propriétés urticantes ; quelques

auteurs, par exemple Barret (cité par Eltringham 1912) et J. Anderson jun. (1884) ont cru trouver la cause des inflammations dans les longs poils blancs de la face interne du bord de l'aile antérieure. Eltringham (1912, 1913) trouva le premier les poils urticants dans les touffes anales du papillon ; tout d'abord (1912) il avait cru qu'ils s'étaient développés sur le papillon même, car il ne pouvait s'imaginer comment les poils urticants auraient pu s'y introduire en si grand nombre, puisque l'imago est séparée du cocon par la peau de la pupe. Mais plus tard (1913) il vit comment cela pouvait se faire. Lorsqu'un papillon femelle sort du cocon, il rampe lentement et laisse sa partie postérieure séjourner pendant assez longtemps à l'intérieur du cocon. En incisant le feutrage de l'autre côté, Eltringham put voir que le papillon effectuait avec son abdomen des mouvements circulaires en écartant et resserrant alternativement les poils de ses touffes anales. Ces cercles étaient décrits précisément au même niveau que celui où se trouvait l'anneau formé de la plupart des poils urticants dans le cocon. Le papillon mâle éclôt rapidement et n'effectue pas ces mouvements ; les poils de ses touffes anales sont dépourvus de barbules et pour cette raison aussi on ne trouve entre eux que très peu de poils urticants. Si Eltringham extrayait lui-même la pupe du cocon, le papillon qui plus tard en sortait, qu'il fût mâle ou femelle, n'avait jamais de poils urticants dans ses touffes anales.

e) *Pontes.* — Bien entendu on retrouve dans les pontes les deux catégories de poils de l'abdomen des papillons ainsi que les poils urticants de la chenille, c'est-à-dire tous les poils que l'on voit dans les touffes anales du papillon femelle.

G. *Propriétés venimeuses des poils de Porthesia similis Fuessl..*

Quoique les propriétés venimeuses des poils urticants de *Porthesia similis* Fuessl. aient été niées à plusieurs reprises, on trouve dans la littérature suffisamment d'indications pour affirmer avec certitude qu'ils possèdent un pouvoir irritant. On admet presque généralement que les poils d'*Euproctis chrysorrhœa* L. sont plus dangereux ; mais cela provient peut-être du fait que cette espèce quelquefois se trouve en quantités beaucoup plus grandes, et que son effet alors est beaucoup plus frappant. Toujours est-il qu'à ce point de vue on ne peut trouver aucune confirmation en s'adressant aux

auteurs qui ont frictionné leur peau avec les poils urticants ; les uns sont sensibles à *Porthesia similis* Fuessl., pas à *Euproctis chrysorrhœa* L. (voir South, 1885 et Arkle, 1903). La plupart cependant ressentent des effets identiques avec les deux espèces. *Porthesia similis* Fuessl. est reconnue comme dangereuse par : Goossens (1881), J. Anderson jun. (1884), R. South (1885), Cockerell (1885), Clifford (1885), Artault de Vevey (1901), Cockayne (1903), Carter (1903), Butler (1903), Arkle (1903), Eltringham (1912, 1913), Martini (1923) et Pawlowsky (1927).

J'ai répété la réaction du sang de Tyzzer avec les poils urticants de cette espèce ; chez tous les sujets elle fut positive, donc exactement comme pour *Euproctis chrysorrhœa* L.. Cette expérience indique peut-être sinon l'identité, du moins la grande parenté chimique des poissons d'*Euproctis* et de *Porthesia*. Cela est confirmé aussi par les recherches d'Eltringham (1913), d'après lesquelles l'action venimeuse des poils ne diminue pas après leur séjour prolongé dans l'éther, l'alcool et le xylol, ce qui était le cas aussi pour les poils d'*Euproctis chrysorrhœa* L..

H. *Histologie de la peau de Porthesia similis Fuessl. au moment de la dernière mue de printemps.*

Je n'ai pas étudié, sur cette chenille, les stades de développement des poils urticants ; mais la grande analogie des poils complètement développés avec ceux d'*Euproctis chrysorrhœa* L. me convainc que leur développement est identique dans les deux espèces. Je n'ai fait de coupes que de chenilles qui se trouvaient un peu avant ou après la dernière mue de printemps.

Eltringham (1913) est jusqu'ici le seul auteur à avoir poursuivi des recherches sur la structure des tubercules à poils urticants chez *Porthesia similis* Fuessl. et en donne également une figure, qui cependant ne correspond aucunement à l'aspect de mes coupes. Eltringham dit des poils urticants : « the spicules are born in tufts on small chitinous papillae, each of the latter being in direct communication with a double layer of special cells ». Il figure aussi cette double couche ; entre elle il n'existe aucune liaison. Sans avoir fait de coupes de cette chenille, Miss Kephart (1915) exprime la supposition, que celles d'Eltringham ont été déchirées et que leurs fragments ont été déplacés de telle sorte que sa couche pré-

tendue inférieure ne se trouve pas du tout à la place qui réellement lui revient. Quoiqu'il en soit, mes coupes en donnent une image très différente et qui très probablement n'est pas inexacte, puisqu'elle correspond presqu'entièrement à celle que présente *Euproctis chrysorrhœa* L. au même stade. On trouve ici de nouveau des papilles chitineuses, dans chacune desquelles sont implantées de 7 à 13, en général de 8 à 12 poils urticants. Sous ces papilles il est extrêmement rare de trouver des réservoirs de sécrétion ; mais comme ceux-ci apparaissent toujours très tard seulement aussi chez *Euproctis chrysorrhœa* L., je crois qu'ils se développent précisément à ce stade. Sous la cuticule des tubercules à poils urticants on peut de nouveau distinguer nettement deux couches de cellules, qui sont étroitement accolées, et non séparées par un intervalle comme dans la figure d'Eltringham. Toutes les cellules sont réunies par un cordon protoplasmique à la membrane basale, et sont un peu plus étirées en longueur que celles d'*Euproctis chrysorrhœa* L.. Mais il est possible que cette dernière particularité ne tienne qu'aux stades auxquels ont été faites ces coupes, et qui peut-être ne sont pas exactement les mêmes dans les deux chenilles. Les cellules de la couche supérieure sont plus grandes que celles de l'inférieure, et aussi beaucoup moins nombreuses. On trouve chaque fois, sous une papille, une grande cellule sans pigment ; entre elles sont de nouveau situées les cellules qui ont formé la chitine interpapillaire ; elles sont pigmentées, quoique moins que chez *Euproctis chrysorrhœa* L.. Plusieurs prolongements protoplasmiques de chaque cellule de la couche inférieure se réunissent toujours au pied d'une cellule de la couche supérieure ; ici ils disparaissent, pour réapparaître sur la face tournée vers la papille et se continuer dans un poil urticant. Nous constatons donc chez cette espèce exactement l'image que montrait aussi *Euproctis chrysorrhœa* L .

De même les poils blancs et bruns montrent une structure identique chez les deux espèces. Eltringham, il est vrai, prétend : « the plume-like structure arises from a chitinous socket, differing little, if all, from the sockets of the larger branched hairs, and having at its base several cells, apparently of a glandular nature », mais cette dernière affirmation est inexacte. Il n'y a que deux cellules au pied du poil blanc : une petite, trichogène, et une autre, très grande, que Eltringham a pris pour un ensemble de

plusieurs cellules parce que son noyau, que j'ai pu suivre exactement sur des coupes sériées, est fortement ramifié. De la sorte il peut arriver qu'on croie voir plusieurs noyaux. Donc la structure histologique des autres catégories de poils nous montre de nouveau que *Euproctis chrysorrhœa* L. et *Porthesia similis* Fuessl. se ressemblent beaucoup.

3. Lymantria monacha L..

A. *Caractères généraux.*

Le papillon mâle a un corps svelte, des ailes antérieures larges et triangulaires, et de longues antennes : la femelle est lourde, a des ailes antérieures un peu plus étroites et de très courtes antennes. La pointe de l'abdomen est garnie d'une pilosité laineuse. Dimensions : 30 à 50 millimètres. La couleur est très variable, de très sombre à grise claire ; les ailes antérieures sont blanches avec des lignes transversales dentées et noires, les postérieures sont uniformément blanchâtres et seulement bordées d'un dessin sombre ; le thorax est tacheté en noir, l'abdomen de couleur rosée.

La chenille a un corps aplati orné de dessins noirs, bruns et blancs, qui rappellent beaucoup ceux de l'écorce de bouleau. Sa pilosité est réduite ; chaque segment porte quatre paires de tubercules à poils : deux paires sub-dorsales à poils courts et sombres ; près de chaque stigmate un tubercule à poils plus longs, plus ou moins sombres, entre lesquels on trouve des poils plus courts ; enfin tout à fait du côté ventral, un tubercule à poils blancs. A droite et à gauche de la large tête se trouve, fixé sur le premier segment thoracal, un pinceau de poils implanté sur un tubercule. De même l'avant-dernier segment ventral porte des poils plus longs, qui dépassent le dernier segment. Sur chacun des quatre premiers segments ventraux on trouve une paire sub-dorsale de très petites taches rouges orangées ; sur les sixième et septième segments ventraux on voit une glande dorsale, évaginable et assez grande, colorée en rouge.

La pupe est rouge-brune et porte plusieurs touffes de poils rouges-orangés ; elle n'est pas enfermée dans un cocon, mais reste souvent suspendue à un fil, avec la dernière peau de la chenille.

Je ne dirai pas grand'chose de la biologie de cette espèce. Le papillon vole en juillet ou en août ; les chenilles causent de grands dommages, en particulier aux Conifères, ne vivent en société que durant les premiers jours qui suivent leur éclosion, et hivernent isolément.

Lymantria monacha L. = *Ocneria monacha* L. = *Psilura monacha* L. = *Liparis monacha* L..

Nom hollandais : « nonvlinder », « kluizenaar ».

B. *Poils de la chenille de Lymantria monacha L..*

La chenille de cette espèce possède trois catégories différentes de poils. 1° Poils bruns, longs et flexibles, creux et finement effilés ; de petits rameaux latéraux dirigés vers le haut sont implantés presque jusqu'à leur pointe. 2° Poils blancs, presqu'identiques aux premiers, mais portant des rameaux latéraux moins nombreux. 3° Poils courts et sombres (voir Göldi, fig. 9, n° 2, au milieu !) ; ceux-ci sont implantés surtout sur les deux paires de tubercules sub-dorsaux (voir plus haut) et en raison de leur forme et de leur localisation sur la chenille sont peut-être à considérer comme les vrais poils urticants. Contrairement à tous les poils urticants décrits jusqu'ici ils ne portent pas de barbules, et ont une surface externe entièrement lisse. De plus, ils sont très robustes, pourvus à leur extrémité externe d'une pointe obtuse, élargis à leur racine, et renferment de nouveau dans leur cavité un gaz (air ?) qui est bientôt chassé par le baume de Canada, après inclusion dans ce liquide. On peut voir pénétrer ce liquide tant à partir de la pointe qu'à partir de la racine du poil, ce qui indique l'existence d'ouvertures à ces deux endroits. Elle est assez grande à la base, puisque le poil y est brisé ; en utilisant des grossissements très forts, je crois avoir vu aussi un très fin orifice à la pointe des poils urticants plus clairs. Par conséquent ces poils diffèrent considérablement de ceux d'*Euproctis* et de *Porthesia*, en ce qui concerne leur forme, leurs dimensions et leur mode d'attache.

D'après Wachtl et Kornauth (1893, cités d'après Pawlowsky), Ingenitzky et Göldi (voir fig. 9, n° 2) on trouve, avant la première mue, une petite dilatation sphérique tout près de la base du poil ; plus tard, elle a disparu ; aussi ne l'ai-je pas vue sur les chenilles plus âgées.

C. ***Propriétés venimeuses des poils de Lymantria monacha L..***

A mon avis, Ingenitzky et Cholodkowsky (1894-1895, cités d'après Göldi, 1913 et Pawlowski, 1927) sont les seuls auteurs qui aient indiqué les poils de la chenille de *Lymantria monacha* L. comme étant venimeux. Moi-même je n'ai pu provoquer aucune inflammation en me frottant la peau avec cette chenille ; mais étant donnée mon insensibilité à l'égard du venin de toutes les espèces de chenilles cela ne prouve encore aucunement que l'animal est vraiment inoffensif.

La réaction du sang de Tyzzer, que j'ai essayée plusieurs fois, fut toujours complètement négative.

D. ***Histologie de la peau de Lymantria monacha L..***

N'ayant pas effectué de recherches personnelles sur la structure de la peau, je veux indiquer ici le beau travail d'Ingenitzky (1897). Il signale que les cellules à la base des poils sont de 4 à 7 fois plus grandes que les cellules épidermiques normales, sont arrondies ou piriformes et renferment un noyau souvent ramifié. Puis il dit : « In dem der Basis des Haares unmittelbar anliegenden Theile der Zelle läszt sich meist sehr deutlich ein länglicher, leerer Raum konstatieren, was im Zusammenhange mit den oben beschriebenen Charakteren der Zelle auf ihre drüsige Natur hinweist : die Zelle ist eben eine einzellige Drüse und der helle, leere Raum ihr Ausführungskanal, der in die Höhle des Haares mündet ». A côté de cette cellule glandulaire Ingenitzky trouva une cellule plus petite sans noyau ramifié et sans canal excréteur. Cette cellule, située exactement sous l'ébauche du poil, avait ses dimensions les plus grandes avant et pendant la mue, en dehors de laquelle elle était plus ou moins réduite. Cette augmentation et diminution périodique semble, selon Ingenitzky, parler en faveur de sa nature trichogène.

A droite et à gauche de la collerette de la chitine entourant la base du poil sont situées deux cellules épidermiques assez grandes, qui très vraisemblablement ont formé cette collerette.

III. — FAMILLE DES LASIOCAMPIDÆ.

A cette famille d'Hétérocères appartiennent quelques espèces de chenilles urticantes ; personnellement j'ai fait des recherches sur : *Lasiocampa quercus* L., *Cosmotriche potatoria* L. et *Macrothylacia rubi* L. Les particularités de la famille des *Lasiocampidæ* sont les suivantes :

Les papillons sont de dimensions moyennes et possèdent des ailes relativement petites, mais fortes ; les antennes sont courtes et denticulées, les denticules étant plus longs chez le mâle que chez la femelle. Les pattes sont courtes et fortes ; les fibules des pattes postérieures ont de courts éperons. Les ailes antérieures sont triangulaires, les postérieures arrondies, au repos elles forment une sorte de toit.

Les chenilles ont 16 pattes et sont couvertes de poils ; les pupes sont épaisses et à extrémités obtuses, et s'enferment dans un fin feutrage ou dans une enveloppe solide à consistance de cuir.

Le développement de l'œuf, jusqu'au papillon, peut durer plusieurs années.

1. Lasiocampa quercus L..

La couleur fondamentale du mâle est brun-châtaigne, celle de la femelle jaune-ocre ; une ligne transversale jaune-claire barre les ailes antérieures et postérieures. Au centre de l'aile antérieure se trouve une tache d'un blanc de neige. La taille du mâle est de 55 mm. environ, celle de la femelle de 75 mm. environ.

La peau de la chenille est d'un noir de velours, et porte sur le dos et les flancs un revêtement dense de poils urticants bruns-jaunes, robustes, dirigés en tous sens, entre lesquels sont implantés des poils de revêtement plus longs et plus sombres. On remarque aussi sur la peau une ligne latérale blanche.

La pupe est entourée d'un cocon très épais, parcheminé, tissé de fils qu'une sécrétion cimente sur leur face interne ; dans sa surface externe sont englobés les poils urticants, dirigés obliquement vers le dehors.

Lasiocampa quercus L. = syn. *Bombyx quercus* L..

Nom hollandais : « hageheld ».

2. Cosmotriche potatoria L..

Les papillons ont des dimensions (45-70 mm.) et une coloration très variables. Les mâles sont en général bruns, les femelles d'un jaune légèrement ocré ; on trouve cependant des mâles à coloration de femelle, et inversement. Les deux sexes présentent dans leurs ailes antérieures deux taches blanches ou jaunâtres.

La chenille est brunâtre, mais comme le papillon de couleur très variable. L'animal porte un revêtement de poils assez dense ; sur le dos se trouvent deux rangées de touffes serrées de poils urticants ; chaque segment en porte, à droite et à gauche, deux touffes placées l'une derrière l'autre. Sur le deuxième et le douzième anneau sont implantés, au milieu, des pinceaux de poils bruns-sombres. Souvent l'animal présente sur sa peau nue des lignes dorsales ou latérales jaunes ou blanches, et, plus ventralement, une ligne blanche formée de poils.

La pupe est brune-noire et se trouve dans un cocon jaunâtre et mou, dans lequel sont de nouveau tissés les poils de la chenille.

Cosmotriche potatoria L. = syn. *Bombyx potatoria* L. = *Gastropacha potatoria* L..

Nom hollandais : « rietvink ».

3. Macrothylacia rubi L..

La couleur fondamentale du papillon mâle (45-50 mm.) est brune, celle de la femelle (env. 60 mm.) d'un brun tirant sur le gris ; les deux possèdent sur leurs ailes antérieures deux lignes transversales blanchâtres.

La chenille adulte est brune avec des flancs noirs ; la pupe, noire avec des poils courts et rigides, est enfermée dans un cocon fortement étiré en longueur.

Macrothylacia rubi L. = syn. *Bombyx rubi* L. = *Lasiocampa rubi* L. = *Gasteropacha rubi* L..

Nom hollandais de la chenille : « veelvraat ».

4. Biologie de *Lasiocampa quercus* L., *Macrothylacia rubi* L. et *Cosmotriche potatoria* L..

En ce qui concerne leur mode de vie, ces trois espèces de la famille des *Lasiocampidæ* se ressemblent beaucoup. Les papillons effectuent leurs vols au printemps ou à l'été (*Lasiocampa quercus* L. en juillet et août, *Cosmotriche potatoria* L. en juillet et *Macrothylacia rubi* en mai et juin) ; les jeunes chenilles s'alimentent jusqu'à la fin de l'automne puis subissent au sol, entre les feuilles ou dans la mousse, une période de repos hivernal. Au moment de son sommeil hivernal, la chenille de *Macrothylacia rubi* L. est déjà complètement développée ; les autres continuent à s'alimenter au printemps jusqu'à ce qu'elles aient également atteint ce stade. Les chenilles de *Lasiocampa quercus* L. et *Macrothylacia rubi* L. sont polyphages ; la première vit sur les pins, les sapins, les bouleaux, les chênes, les saules et d'autres arbres à feuilles, aussi sur les arbustes, tels que la bruyère, etc. ; la deuxième vit surtout sur la bruyère, mais aussi sur des herbes, les saules, les chênes et les ronces. En ce qui concerne son aliment, *Cosmotriche potatoria* L. fait un choix beaucoup plus précis : elle ne vit que sur les roseaux et les herbes de consistance dure.

Toutes les trois, après leur pupaison, s'enferment dans un cocon.

5. Poils de la chenille de *Lasiocampa quercus* L..

J'ai déjà dit que cette espèce de chenille ne possède que deux sortes de poils, c'est-à-dire des poils de revêtement et des poils urticants. Les premiers sont longs et creux, et leur pointe a une extrémité tellement effilée qu'on ne peut la voir qu'avec de forts grossissements ; leur surface est lisse. La chitine des poils est colorée en sombre à leur base, plus claire à leur extrémité libre. La cavité est loin de se prolonger jusqu'à l'extrémité pointue ; elle est également remplie d'un gaz. Ces poils sont doux et flexibles.

Les poils urticants par contre sont robustes et rigides, plus courts que les précédents, mais sensiblement plus grands que les poils urticants, microscopiquement petits, d'*Euproctis chrysorrhœa*

L. et *Porthesia similis* Fuessl.. Leur extrémité libre est pointue, vers leur base ils s'élargissent progressivement et, sur le poil détaché du corps de la chenille, on peut apercevoir distinctement un orifice vers l'extérieur situé à la racine du poil. A leur sommet ils portent de très fins barbules qu'on ne peut voir qu'avec une immersion à huile; plus bas ils sont entièrement lisses. Ces poils sont tellement raides, qu'en passant la main sur le dos d'une chenille ou sur un cocon on peut nettement sentir un picotement analogue à celui provoqué par de très fines aiguilles.

Les papillons de cette espèce ne possèdent pas de poils urticants dans leurs touffes anales; ils ne pourraient du reste y pénétrer que difficilement, puisque le cocon ne les porte que sur sa surface externe, où ils sont assez solidement attachés.

Cette chenille possède également les toutes petites épines massives, qui recouvrent partout la chitine du corps.

6. Histologie de la peau de *Lasiocampa quercus* L..

Déjà l'examen extérieur de ces chenilles permet de voir que ses poils urticants présentent des différences considérables d'avec ceux d'*Euproctis chrysorrhœa* L. et de *Porthesia similis* Fuessl.. En effet, ses appareils venimeux ne sont pas localisés à des endroits déterminés du corps, et les poils urticants sont disséminés sur toute la surface du dos et des flancs. J'ai fait des coupes d'une chenille qui allait en très peu de temps subir sa dernière mue; à ce stade la chenille reste pendant quelque temps couchée immobile sur le flanc, il se produit une déchirure de la vieille peau immédiatement en arrière de la tête, et bientôt l'animal en sort. Il était donc facile de reconnaître les chenilles qui allaient bientôt muer. Les coupes furent faites avec la même méthode que celle utilisée pour les précédentes.

Les cellules épidermiques ne renferment ici aucun pigment. L'épiderme normal, qui ne porte que les petites épines déjà indiquées, est constitué de cellules à peu près triangulaires, dont la base est orientée du côté de la surface externe du corps; les cellules voisines sont étroitement accollées et renferment leur noyau près de leurs limites. Le côté dirigé vers l'intérieur s'amincit pour donner un fin cordon protoplasmique, qui peut être aussi long, quelque-

fois même plus long que le corps cellulaire proprement dit, et qui est attaché à la membrane basale.

Cette membrane basale se réfléchit beaucoup plus loin vers l'intérieur aux endroits où se trouvent les grandes cellules contiguës aux poils urticants ou de revêtement. Les deux catégories de poils ne montrent pas de différences en ce qui concerne leur liaison avec le tissu sous-jacent. Chaque poil est relié à deux cellules, exactement comme cela était le cas pour les poils de revêtement de *Euproctis chrysorrhœa* L. et *Porthesia similis* Fuessl.. Une de ces deux cellules est très grande et renferme de nouveau un noyau fortement ramifié, l'autre, qui lui est étroitement accollée, est beaucoup plus petite et présente un noyau allongé. Les dimensions de tout l'appareil varient beaucoup selon les poils. Tous les auteurs considèrent la grande cellule comme glandulaire, la petite comme trichogène; en fait, cela n'a jamais encore pu être prouvé. Je n'ai pas pu confirmer, sur cette espèce, les indications d'Ingenitzky (1897) sur la chenille de *Lymantria monacha* L., d'après lesquelles la cellule trichogène serait située directement sous la base du poil avant et pendant la mue, pour être ensuite refoulée latéralement par la cellule glandulaire. Dans mes préparations c'est toujours la cellule dite glandulaire, jamais la trichogène, qui est située directement sous le poil. Ici aussi on est frappé par l'identité de la structure de l'appareil localisé à la racine des poils urticants et des poils de revêtement; à mon avis cependant ces derniers, en raison de leur structure, ne sont jamais capables de pénétrer dans la peau humaine, et par conséquent ne pourront probablement jamais provoquer d'inflammations.

7. Propriétés urticantes de *Lasiocampa quercus* L..

Ce sont ici la chenille et le cocon qui irritent la peau. Cette espèce a été étudiée, de ce point de vue, par les auteurs suivants, qui la signalent comme venimeuse : South (1885), Cockayne (1903), Carter (1903), Butler (1903) et Arkle (1903).

Arkle ne donne que le cocon comme venimeux; je me suis frictionné le dos de la main avec sa surface externe et ai pu constater un très léger urticaire. Selon Cockayne c'est cette chenille qui provoque les effets les plus marqués, parmi toutes les chenilles urti-

cantes indigènes en Angleterre. Il essaie d'en donner une explication mécanique : pour lui, tous les poils urticants sont creux ou remplis seulement d'air, ne peuvent par conséquent contenir aucun venin ; or ce seraient les poils urticants de *Lasiocampa quercus* L. les plus épais et les plus forts. Etant donnée cependant la sensibilité très variable des différents sujets je crois devoir conclure ici aussi à une action toxique.

J'ai fait la réaction du sang de Tyzzer avec les poils de la chenille et du cocon. Il se produisit une seule fois une modification des hématies ; celles qui étaient empilées se séparèrent et toutes prirent une forme anguleuse ; elles n'atteignirent pourtant pas le dernier stade, où les hématies deviennent sphériques et fortement réfringentes. Dans les autres essais aucune modification des hématies ne se produisit. Comme le stade final et caractéristique n'a jamais été atteint, le résultat de cette réaction est à considérer, à mon avis, comme négatif.

8. Les poils de la chenille de *Cosmotriche potatoria* L. et leurs propriétés venimeuses.

J'ai déjà indiqué l'existence, sur le dos, de touffes de poils que l'on peut considérer comme urticants, parce que leur forme est très semblable à celle des poils urticants des autres espèces. Ce sont toujours des poils robustes, rigides, lancéolés et finement barbelés. Leur cavité renferme une bulle de gaz (air ?) et à côté d'elle une masse granuleuse ; le contenu est souvent difficile à voir par suite de la coloration brune-sombre de la chitine. A la pointe on voit quelquefois un très fin pore sub-apical, par lequel le contenu du poil peut donc être déversé, sans que celui-ci ne se détache du corps de la chenille. Outre ces poils il existe aussi des poils de revêtement, qui peuvent être bruns-sombres et très longs (pinceaux des deuxième et douzième anneaux), ou bruns-clairs et un peu plus courts (tubercules supraspiraculaires) ; les deux sont creux, lisses et assez forts. Les poils formant la ligne blanche au-dessus des pattes sont très minces et fins, et ne peuvent être reconnus comme poils qu'à un fort grossissement ; leur surface est également lisse.

Les propriétés venimeuses des poils de cette espèce de chenille semblent connues depuis longtemps ; je n'ai trouvé d'indications à

ce sujet que chez Ter Haar (1924, pour le cocon seulement) et Weve (1930, 1931).

Dans un seul cas la réaction du sang de Tyzzer devint progressivement positive dans l'espace de 24 heures ; dans d'autres cas on observe bien une modification de la forme des hématies, mais jamais on n'atteint le stade final des sphérules réfringentes. Si donc l'on veut parler d'une réaction positive de ces poils, celle-ci est pourtant infiniment plus lente que chez *Euproctis chrysorrhœa* L. et *Porthesia similis* Fuessl. où elle se passe avec une vitesse telle qu'on ne peut presque pas la suivre sous le microscope.

9. Les poils de la chenille de *Macrothylacia rubi* L. et leurs propriétés venimeuses.

Cette chenille ne possède que deux catégories de poils. D'une part des poils longs, minces, flexibles, creux, lisses et s'effilant en une pointe, et qui sont rouges-bruns ou bruns-sombres ; d'autre part des poils urticants creux, forts, beaucoup plus courts que les précédents, et à pointe assez obtuse. La surface de ces derniers est entièrement parsemée de barbules, qui sont cependant tellement fins qu'on ne peut les distinguer qu'avec les grossissements les plus forts. La cavité du poil renferme parfois une bulle de gaz, parfois aussi une masse pigmentée sombre. Le poil peut être plus ou moins transparent, selon que la couleur de la chitine est plus ou moins claire.

La chenille de *Macrothylacia rubi* L. est considérée comme venimeuse par South (1885), Sharp (1885), Cockayne (1903 ; explication mécanique, voir *Lasiocampa quercus* L.), Carter (1903), Göldi (1913), Martini (1923) et Weve (1930, 1931) ; Arkle ne put provoquer d'inflammations qu'avec le cocon, non pas avec la chenille.

10. Histologie de la peau de *Macrothylacia rubi* L..

Je n'ai fait de coupes que dans une chenille qui était adulte et sur le point d'entrer dans sa période de repos hivernal. La cuticule est alors très épaisse ; je l'ai ramollie avec du diaphanol. Elle était

4 ou 5 fois plus épaisse que l'épiderme normal, fortement réduit à ce stade. Par endroits, on pouvait très bien suivre les canaux qui relient les poils au tissu sous-jacent. Qu'il s'agisse de poils de revêtement ou de poils urticants, on trouve toujours à la base de ce canal une cavité entourée de deux cellules, et que je considère comme le réservoir de la sécrétion produite par une de ces cellules ou par les deux. Les cellules renferment un noyau allongé de dimensions variables ; me rapportant aux recherches antérieures, je considérerais volontiers comme cellule glandulaire celle qui présente le noyau le plus grand. Je n'ai cependant aucune certitude à ce sujet, puisque la différence est assez petite et que l'épiderme tout entier, comme je l'ai dit, est fortement réduit.

IV. — FAMILLE DES ARCTIIDÆ.

Cette famille appartient de nouveau aux Hétérocères. Ce sont en général des papillons de taille moyenne, robustes, de couleur vive. Les antennes sont plus courtes que le demi-bord antérieur des ailes antérieures, et chez le mâle portent souvent de courts denticules; les yeux sont nus, les pattes courtes et couvertes de poils laineux, les fémurs ne portent que de très petits éperons. Les ailes antérieures sont allongées, les postérieures larges et arrondies.

Les chenilles ont 16 pattes et sont fortement poilues. La pupaison se fait en général dans des tissus minces et ailleurs qu'au sol ; les pupes sont épaisses et obtuses.

1. Arctia caja L..

A. *Caractères généraux.*

Les ailes antérieures sont brunes sombres, avec des bandes blanchâtres qui les sillonnent en long et en large ; les ailes postérieures et le corps sont rouges clairs avec des taches noires bordées de blanc. Leur couleur est très variable, leur taille est de 50 à 75 mm.

La chenille est couverte de longs poils orangés sur la tête, le

thorax et les côtés de l'abdomen, et porte sur la face dorsale de son abdomen des poils bruns encore plus longs.

La pupe, blanche au début, devient noire et s'installe entre les feuilles dans un fin feutrage, à l'intérieur duquel sont tissés les poils de la chenille.

Les papillons volent en juillet et en août ; les chenilles hivernent.

Arctia caja L..

Nom hollandais : « bruine beer ».

B. *Les poils de la chenille d'Arctia caja L. et leurs propriétés venimeuses.*

Cette chenille possède deux catégories de poils qui ne diffèrent que par leur couleur. Leur forme est entièrement identique (voir Göldi, 1913, fig. 9, n° 4) ; les bruns sont plus longs que les orangés, les deux sont robustes, creux, et garnis sur leur surface externe de petits rameaux latéraux dirigés vers la pointe du poil, et que l'on ne peut donc pas considérer comme devant fonctionner comme crochets. Par rapport à leurs dimensions les poils montrent des différences sensibles.

Par conséquent, cette chenille à propriétés venimeuses a la particularité surprenante de ne pas porter du tout, sur son dos, des poils à structure spécialisée que l'on pourrait considérer comme poils urticants. Les indications que donnent, entre autres, Clifford (1885), Cockayne (1903), Carter (1903), Göldi (1913), Martini (1923) et Weve (1930, 1931) montrent cependant qu'elle est bien venimeuse. Je rappelle pourtant que nous avons déjà souvent vu qu'entre les appareils épidermiques qui sont reliés, d'une part aux poils urticants, d'autre part aux poils de revêtement, il n'y a aucune différence ; par conséquent, je ne suis pas particulièrement étonnée de trouver que la forme de ces deux catégories de poils peut être identique. Du reste, il n'est encore aucunement prouvé que les propriétés venimeuses soient propres aux seuls poils qu'en raison de leur forme et de leur distribution sur le corps de la chenille, chez d'autres espèces, j'ai considérés comme poils urticants, et que ces propriétés fassent défaut aux autres

poils. Etant insensible à leur action venimeuse, je n'ai pas pu faire d'expériences sur ce sujet.

La réaction du sang de Tyzzer a toujours été entièrement négative sur les poils d'*Arctia caja* L..

Nassonow (1901) donne une figure des cellules épidermiques, qui sont reliées à un poil de la chenille de cette espèce. On y voit qu'ici il y a de nouveau deux cellules, de dimensions identiques, l'une étant située sous l'autre et n'étant reliée à la base du poil que par un cordon protoplasmique. La cellule supérieure contient une grande vacuole et est donc probablement la cellule glandulaire. Malheureusement le texte du livre, étant russe, ne m'a pas été accessible, et je ne connais donc pas l'opinion de Nassonow à ce sujet.

V. — RÉSUMÉ.

Les poils venimeux de diverses espèces de chenilles urticantes ont été étudiés : *Euproctis chrysorrhœa* L., *Porthesia similis* Fuessl., *Lymantria monacha* L., *Lasiocampa quercus* L., *Cosmotriche potatoria* L., *Macrothylacia rubi* L., et *Arctia caja* L.. Leurs dimensions présentent des différences notables ; ceux des deux premières espèces citées ne peuvent pas être distingués à l'œil nu, ceux des autres espèces le sont très facilement. La plupart d'entre eux portent de petits rameaux latéraux (sauf chez *Lymantria monacha* L.) ; tous sont creux. La pointe du poil est dirigée vers l'intérieur chez *Euproctis* et *Porthesia*, vers l'extérieur chez les autres espèces.

La réaction du sang de Tyzzer n'était entièrement et très rapidement positive que chez les deux premières espèces ; cela indiquerait que dans ce cas seulement le venin a une composition identique ou analogue, mais qu'il serait différent chez les autres espèces.

Toutes les espèces étudiées à ce sujet, c'est-à-dire *Euproctis chrysorrhœa* L., *Porthesia similis* Fuessl., *Lasiocampa quercus* L. et *Macrothylacia rubi* L., ont montré l'existence de deux cellules épidermiques reliées à chaque poil ; dans les deux premières espèces, un groupe d'environ 10 poils possède une de ces cellules

en commun. On considère toujours la plus grande de ces cellules comme glandulaire, la plus petite comme trichogène.

Le développement des poils urticants d'*Euproctis chrysorrhœa* L., où chaque poil est relié à une cellule et tous les poils d'une papille à une autre cellule, a été étudié à ses différents stades et la signification de ces cellules a été discutée.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

Ailly (A.-J. d'). — 1830. — De haren der processierupsen niet altijd even gevaarlijk of nadeelig. Bijdragen tot de Natuurk. Wetensch. dl. V, 1830, S. 114.

Anderson jun. (J.). — 1884. — The urticating properties of the hairs of some Lepidoptera. *The Entomologist*, XVII, London, 1884, S. 275.

Anderson jun. (J.). — 1885. — Urticating properties of some Lepidoptera. *The Entomologist*, XVIII, London, 1885, S. 43.

Arkle (J.). — 1903. — Urticating larval hairs. *The Entomologist*, XXXVI, London, 1903, S. 192.

Artault de Vevey (S.). — 1901. — Trois observations de stomatique érucique provoquée par les chenilles de *Liparis chrysorrhœa* L.. *Compt Rend. hebd. d. Séances et Mémoires de la Soc. de Biol.*, vol. 53, 1901, S. 103.

Balding (G.). — 1884. — On the urticating properties of the hairs of *Liparis chrysorrhœa*. *The Entomologist*, XVII, London, 1884, S. 256.

Balding (G.). — 1885. — Urticating properties of Lepidoptera. *The Entomologist*, XVIII, London, 1885, S. 41.

Beille (M.-L.). — 1896. — Etude anatomique de l'appareil urticant des chenilles processionnaires du pin maritime, *Cnethocampa pityocampa* Bor.. *Compt. Rend. hebd. d. Séances et Mém. de la Soc. de Biol. Paris*, t. 3, série 10, 1896, S. 545.

Bequart (J.). — 1926. — Urticating or stinging caterpillars. *Harvard Inst. f. trop. Biol. a. Medic.*, nº IV, Cambridge, 1926, S. 190.

Bishopp (F.-C.). — 1923. — The puss-caterpillar and the effets of its sting on man. *Unit. States Departm. of Agric.*, Departm circular 288, 1923.

Bleyer (J.-A.-C.). — 1909. — Ein Beitrag zum Studium brasilianischer Nesselraupen und der durch ihre Berührung auftretenden Krankheitsform beim Menschen, bestehend in einer Urticaria mit schmerzhaften Erscheinungen. *Arch. f. Schiffs-u. Tropen Hyg.*, Bd. 13, 1909, S. 73.

Borkhausen (M.-B.). — 1790. — *Naturgeschichte der Europäischen Schmetterlinge*. Frankfurt, 1790, t. 3, S. 140.

Burton Cleland (J.). — 1920. — Papulo-urticarial rashes caused by the hairlets of caterpillars of the moth (*Euproctis edwarsi* Newm.). *The Journ. of Trop. medic. and hygiene*, vol. XXIII, 1920, S. 148.

Butler (W. E.). — 1903. — Urticating larval hairs. *The Entomologist*, XXXVI, London, 1903, S. 137.

Carter (Wm. A.). — 1903. — Urticating effects of larval hairs. *The Entomologist*. XXXVI, 1903, S. 68.

Clifford (J. R. S.). — 1885. — The urticating properties of the hairs of *Porthesia chrysorrhœa*. *The Entomologist*, XVIII, London, 1885, S. 22.

Cockayne (E. A.). — 1903. — Urticating larval hairs. *The Entomologist*, XXXVI, London, 1903, S. 201.

Cockerell (T. D. A.). — 1885. — The urticating hairs of Lepidoptera. *The Entomologist*, XVIII, London, 1885, S. 74.

COLTHRUP (C. W.). — 1903. — *Porthesia chrysorrhœa* in England. *The Entomologist*, XXXVI, London, 1903, S. 70.

DIMMOCK (G.). — 1880-82. — On some glands with open externally on insects. *Psyche, Cambridge Ent. Club*, vol 3, 1880-1882, S. 385.

DONOVAN (E.). — 1811. — The natural history of British Insects. London, 1811. vol. XVI, S. 39-45.

ELTRINGHAM (H.). — 1912. — The irritating hairs of the moth of *Anaphe infracta* Wals. *Trans. Ent. Soc. London*, 1912, S. LXXVIII.

ELTRINGHAM (H.). — 1913. — On the urticating properties of *Porthesia similis* Fuess . *Trans. Ent. Soc. London*, 1913, S. 423.

FABRE (J. H.). — 1898. — Un virus des Insectes *Ann. d. sciences nat.*, série 8. zool. 6, 1898, S. 253.

FERNALD (C. H.) et KIRKLAND (A. H.). — 1903. — The brown-tail moth. (*Euproctis chrysorrhœa* L.). Boston, Massachusetts State Board of Agric., 1903.

FOOT (N. Ch.). — 1922. — Pathology of the dermatitis caused by *Megalopyge opercularis*, a Texan caterpillar. *The Journ. of exp. Medic.*, Bd. 35, 1922, S. 737.

FÜRTH (O. VON). — 1903. — Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. Jena, 1903, S. 338-343.

GILMER (P. M.). — 1923. — The poison and poison-apparatus of the white-marked tussock-moth, *Hemerocampa leucostigma* Sm. a. Abb.. *Journ. of Parasit.*, Bnd. X 1923 S. 80.

GÖLDI (E.). — 1913. — Die sanitarisch-pathologische Bedeutung der Insecten und verwandten Gliedertiere. Berlin, 1913.

GOOSSENS (Th.). — 1881. — Des chenilles urticantes et quelques considérations sur l'utilité des œufs pour la classification. *Ann. de la Soc. Ent. de France*, série 6, tome I, 1881.

GOOSSENS (Th.). — 1886. — Des chenilles vésicantes. *Ann. de la Soc. Ent. de France*, série 6, tome VI, 1886, S 461.

GORKA (A. VON). — 1907. — Giftige Raupenhaare. *Math. u. Naturw. Ber. aus Ungarn*, Bd. XXI, 1907.

GREEN (E. E.). — 1903 — On the urticating properties of certain moth cocoons. *The Entomologist*, XXXVI, London, 1903, S. 171.

HAAR (D. ter). — 1924. — Onze vlinders. Zutphen, 1924

HAMANN (W.). — 1912-13. — Meine erste Bekanntschaft mit *Thaumatopœa processionea* L. *Internat. Entom. Zeitschr. Guben*, Jahrg. VI, 1912-1913, S. 303.

HOLMGREN (E.). — 1896. — Die haarbildenden Hautdrüsen bei Raupen. *Entomologisk Tidskr. Stockholm*, Jhr. 17, 1896, S. 81.

INGENITZKY (I.). — 1897. — Zur Kenntniss der Drüsenhaare der Nonnenraupe (*Ocneria monacha* L.). *Horæ Soc. Ent. Moss.*, vol. XXX. 1897, S. 129.

JAKOLEWA (A. A.). — 1924. — Pseudoparasitäre Erkrankung des Auges. *Virchow's Arch. f. Anat. u. Physiol. u. klin. Medicin*, Bd 252, 1924, S. 717.

JUDEICH (J. F.) et NITSCHE (H.). — 1895. — Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde, Bd. II, 1895.

KARSTEN (H.). — 1848. — Bemerkungen über einige scharfe und brennende Absonderungen verschiedener Raupen. *Arch. f. Anat., Phys. u. wissensch. Med. Müller*, Jhrg. 1848, S. 375.

KELLER (C.). — 1883 — Die brennenden Eigenschaften der Prozessionsraupen. Kosmos *Zeitschr f. Entwl. u. einh. Weltanschauung*, Bd. 13, 1883, S. 302.

KEPHART (Cornelia F.). — 1915. — The poison glands of the brown-tail moth. (*Euproctis chrysorrhœa*). *The Journ. of Parasit.*, vol. I, 1915, S. 95.

KEUCHENIUS (P. E.) — 1916. — L'Anatomie des poils urticants de *Parasa* (*Latoia*) *lepida* Cram. *Tijdschr. Ned. Dierk. Ver.* (2) dl., XV, 1916.

KIRBY (W.) et SPENCE (W.). — 1822. — An introduction to entomology, vol. I, London, 1822, S. 130 131.

KIRKALDY (G. W.). — 1903. — On the urticating properties of certain moth cocoons. *The Entomologist*, XXXVI, London, 1903, S. 172.

KNIGHT (H. H.) — 1922. — Observations on the poisonous nature of the white-marked tussock moth, *Hemerocampa leucostigma* Sm. a. Abb. *Journ. of Parasit*, vol. VIII, 1922, S. 133.

LALESQUE (F.) et MAYER (C.). — 1909. — Recherches sur le miroir de la processionnaire du pin maritime. *Bull. de la Stat. Biol. d'Arcachon*, fasc. 2, 1909, S. 61.

LAUDON. — 1891. — Einige Bemerkungen über die Prozessionsraupen und die Aetiologie der Urticaria endemica. *Virchow's Arch. f. path. Anat. u. Phys. u. f. klin. Medicin.* Bd. 125, 1891, S. 220.

LINSTOW (O. von). — 1894. — Die Giftthiere und ihre Wirkung auf den Menschen. Berlin, 1894.

LÜDERWALDT (H.). — 1910. — Vergiftungserscheinungen durch Verletzung mittelst haariger oder dorniger Raupen. *Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie*, Bd. VI, 1910.

MARTINI (E.). — 1923. — Lehrbuch der medizinischen Entomologie. Jena, 1923, S. 82-85.

MELDOLDA (R.). — 1903. — Insect periodicity, maximum and minimum periods. *The Entomolog.*, XXXVI, London, 1903, S. 17.

MORREN (Ch.). — 1848. — Observations sur les mœurs de la chenille processionnaire et sur les maladies qu'occasionne chez l'homme et les animaux cet insecte malfaisant. *Bull. de l'Acad. de Belgique*, Bd. 2, 1848, S. 132.

NASSONOW (N.). — 1901. — Entomologie Th. I, Warschau, 1901 (Russie).

NICOLAI (A.-H.). — 1833. — Die Wander-oder Prozessionsraupe (*Bombyx processionea*) in naturhistorisch-landespolizeilich-und medizinischer Hinsicht geschildert. Berlin, 1833.

NÜSZLIN (O.) et RHUMBLER (L.). — 1922. — Forstinsektenkunde. Berlin, 1922.

PACKARD (A.-S.). — 1894. — A study of the transformations and anatomy of *Lagoa crispata*, a Bombycine moth. *Proc. of the Amer. Phil. Soc.*, vol. XXXII, 1894, S. 275.

PAWLOWSKY (E.-N.). — 1927. — Gifttiere und ihre Giftigkeit. Jena, 1927.

PREHN. — 1897. — Die Schutzmittel der Raupe. *Ill. Wochenschr f Entom.*, Bd. II, 1897, S. 24 u. S. 39.

RATZEBURG (J.-F.-C.). — 1840. — Die Forstinsekten. Th. II, Berlin, 1840.

RATZEBURG (J.-F.-C.) — 1846. — Ueber entomologische Krankheiten. *Entom. Zeitung Stettin*, Bd. 7, 1846, S. 35.

RÉAUMUR (R.-A.-F. de). — 1736. — Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, t. 2, mém. 3 et 4, Paris, 1736.

RENDALL (P.). — 1884. — Urticating by *Liparis chrysorrhœa*. *The Entomologist*, XVII, London, 1884, S. 275.

SHARP (H.). — 1885. — Urticating by larvæ of *Bombyx rubi*. *The Entomologist*, XVIII, London, 1885, S. 324.

SOUTH (R.). — 1885. — On the urticating hairs of some Lepidoptera. *The Entomologist*, XVIII, London, 1885, S. 3.

TASCHENBERG (E.). — 1882. — Die Insekten nach ihrem Schaden und Nutzen Leipzig, 1882.

TYZZER (E.-E.). — 1907. — The pathology of the brown-tail moth dermatitis. *The Journ. of Medic. Research*, vol. XVI, 1907, S. 43.

WEVE (H.). — 1930. — Over rupshaarontsteking van het oog (Ophthalmia nodosa seu pseudotuberculosa) veroorzaakt door de rups van den bastaard-satijnvlinder. *Ned. Tijdschr. v. Geneesk. Jhr.*, 74, 1930, S. 5476.

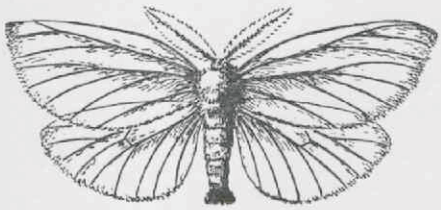
WEVE (H.). — 1931. — Über die durch die Nesselhaare der Goldafterraupe (*Euproctis chrysorrhœa*) erzeugte Augenentzündung (Ophtalmia nodosa seu pseudotuberculosa). *Arch. f. Augenheilk.*, Bnd. 104. 1931.

WILL (Fr.). — 1848. — Uber die Prozessionsraupe (*Bombyx processionea*) und die Ursache ihrer schädlichen Einwirkung auf die Haut. *Notizen aus dem Gebiete der Natur-und Heilkunde* v. Froriep, Reihe III, Bd. VII, 1848.

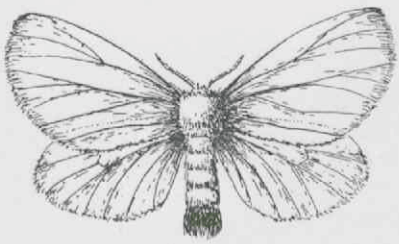
IMPRIMERIE BARNÉOUD. — LAVAL (FRANCE).

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

Fig. 1. — *Euproctis chysorrhœa* L. : papillon mâle.
Fig. 2. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : papillon femelle.
Fig. 3. — Nervure de l'aile postérieure : A, de *Porthesia similis* Fuessl. ; B, d'*Euproctis chrysorrhœa* L..
Fig. 4 — *Euproctis chrysorrhœa* L. : chenille.
Fig. 5. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : nid d'hiver sur *Hippophaes rhamnoides* L..

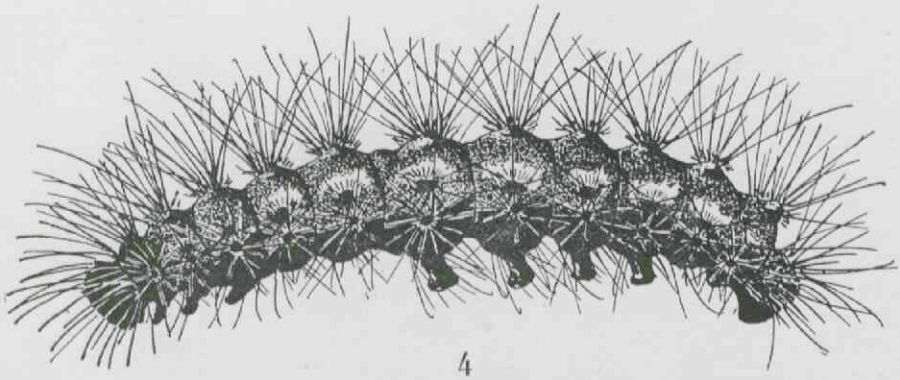


1

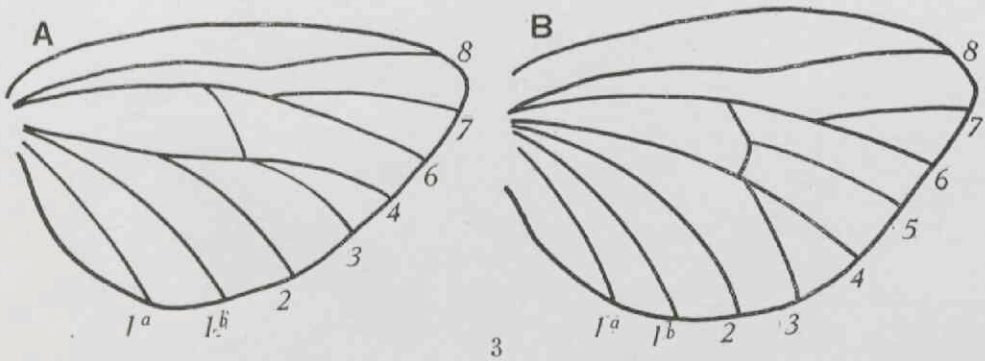


2

5



4



3

Poils urticants des chenilles.

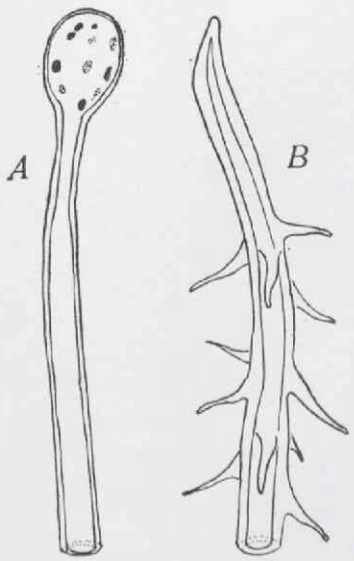
EXPLICATION DE LA PLANCHE II

Fig. 6. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : poils de la chenille. *a* et *b* : poils bruns de revêtement ; *c* : poil plumeux blanc ; *d* : poil urticant (à un grossissement beaucoup plus fort).

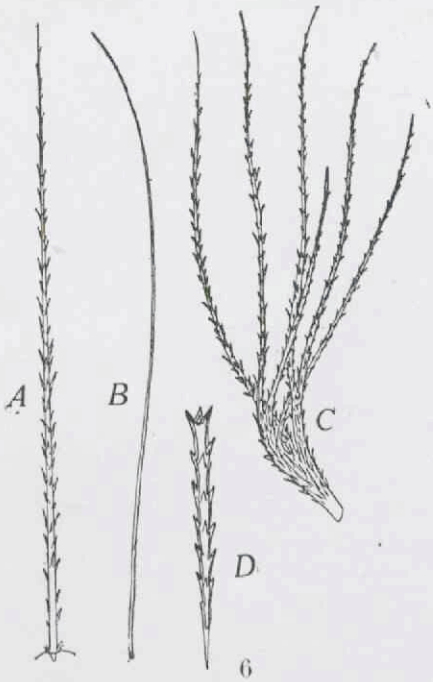
Fig. 7. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : pointes des poils d'une touffe anale du papillon. *a* : poil lisse ; à son extrémité un résidu de l'écaille ; *b* : poil à petits rameaux latéraux.

Fig. 8. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : chenille dans le nid d'hiver ; coupe d'un tubercule subdorsal ; les poils sont tombés, on voit les papilles chitineuses. L'épiderme (en noir) sous les poils urticants a presqu'entièrement disparu.

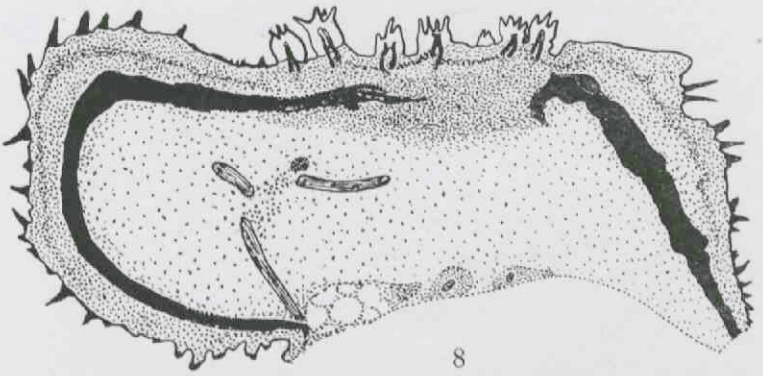
Fig. 9. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : chenille peu après la dernière mue. Coupe d'un tubercule portant des poils urticants.



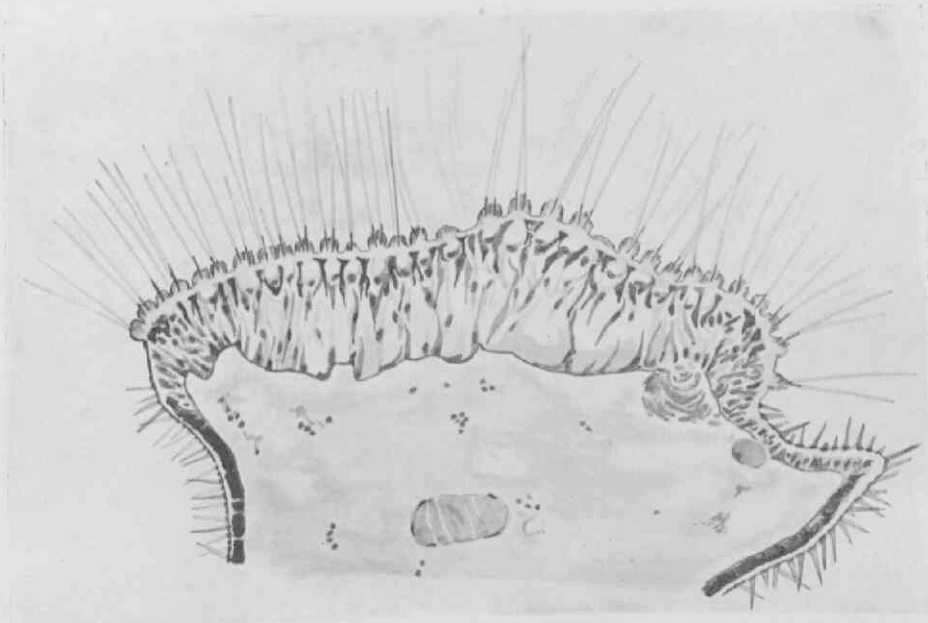
7



6



8



9

Poils urticants des chenilles.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

Fig. 10. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : poil de revêtement, relié à la cellule trichogène (à gauche) et à la cellule glandulaire (à droite). Sur l'épiderme, la chitine avec les petites épines massives.

Fig. 11. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : fragment de la fig 9, à un grossissement plus fort. Des filaments protoplasmiques, qu'on peut suivre à travers les réservoirs de sécrétion sous les papilles, relient les poils urticants au tissu sous-jacent; ils disparaissent dans les grandes cellules glandulaires. A droite on peut voir la liaison de la cellule glandulaire avec la membrane basale. Entre les cellules glandulaires les cellules à pigment, qui forment la chitine interpapillaire. En bas les cellules trichogènes, plus petites.

Fig. 12. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : premier stade du développement des poils urticants; ils apparaissent (dans la partie supérieure du dessin) sous forme de filaments protoplasmiques entre les ébauches des papilles chitineuses, dont la forme rappelle une massue.

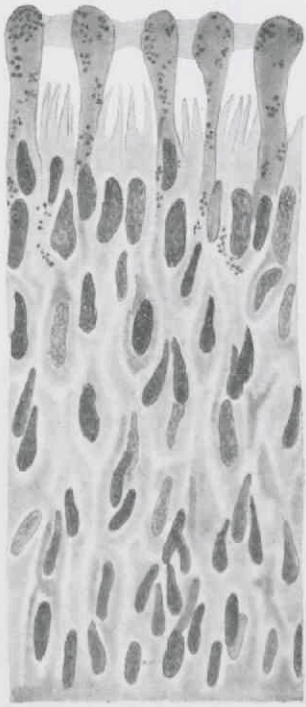
Fig. 13. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : deuxième stade de développement. Les cellules glandulaires se distinguent beaucoup plus nettement, et on peut suivre la liaison des cellules inférieures, trichogènes, à travers (ou autour) de la cellule glandulaire, avec les ébauches des poils urticants.

Fig. 14. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : stade suivant de très près celui de la fig. 13. Les ébauches papillaires pigmentées deviennent plus larges et contiennent des noyaux. Les cellules glandulaires sont plus larges qu'auparavant; quoiqu'avec moins de netteté, on peut y distinguer ici aussi les filaments protoplasmiques. En bas : une masse compacte de cellules trichogènes.

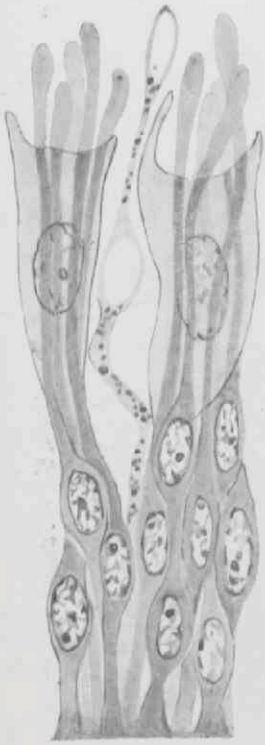
Fig. 15. — *Euproctis chrysorrhœa* L. : dernier stade du développement, très peu avant la mue. Les papilles et les poils sont au terme de leur croissance, mais un peu moins chitinisés qu'ils ne le seront plus tard. Les cellules, qui ont formé les papilles, ont dégénéré. Les cellules trichogènes sont moins étroitement accollées, et sont également déjà un peu en voie de réduction.

10

11

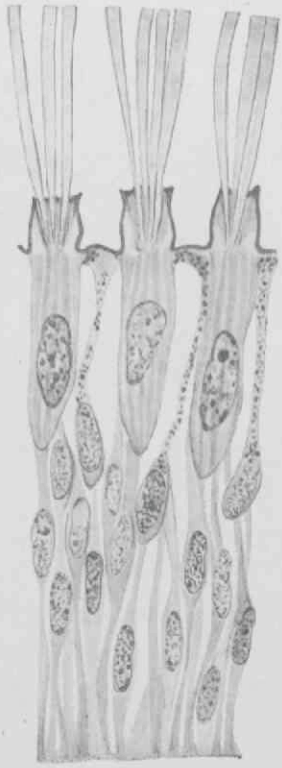


12



13

14



15

Poils urticants des chenilles.

STELLINGEN.

1. Bij de rups van Euproctis chrysorrhoea L. is van de twee epidermiscellen, welke met een gifhaar verbonden zijn, de binnenste trichogeen, de buitenste secerneerend.

2. De dorsaalzak van de Echinodermen is een coeloomzak, en morphologisch te vergelijken met de pericardblaas der Enteropneusten.

3. De processus ethmoidalis is als het oorspronkelijke dorsale einde van den kaakboog te beschouwen.

4. Om een juist beeld van de richting van den vogeltrek te krijgen, moet men niet uitsluitend in enkele ver van elkander verwijderde trekstations observeeren, maar een dicht waarnemingsnet vormen, om zoodoende tot vergelijkbare resultaten te komen.

5. De proeven van Van Buddenbrock hebben het waarschijnlijk gemaakt, dat de vervelling bij rupsen berust op interne sekretie.

Zs. vergl. Phys., Bnd 14, 1931.

6. Rifkoralen, samenlevend met zooxanthellen, voeden zich nooit met deze, maar zijn slechts in staat dierlijk voedsel tot zich te nemen.

7. De schadelijke werking van den wind op de plantengroei berust niet in eerste instantie op uitdroging; primair is de mechanische beschadiging.

8. Het optreden van de strijdzone tusschen boomen boschgrens is een gevolg van het klimaat.

9. Het karakter van den mensch is niet, zooals Künkel meent, uitsluitend een aanpassing aan de omgeving, die voornamelijk in de eerste levensjaren haar invloed uitoefent. Daarnaast spelen erfelijke factoren een groote rol.

F. Künkel: Einführung in die Charakterkunde 1932.