

D E L A M E C H A N I Q U E
avec laquelle diverses especes de Chenilles, & d'autres Insectes, plient & roulent des feuilles de plantes & d'Arbres, & sur-tout celles du Chêne.

Par M. DE REAUMUR.

IL ne faut point avoir fait une étude particulière de l'Hi- 8 Mars
1730.
 stoire naturelle pour avoir vû dans des jardins, dans des
 bois, certaines feuilles simplement courbées, d'autres pliées
 en deux, d'autres roulées plusieurs fois sur elles-mêmes, d'au-
 tres ramassées en un paquet informe, & pour avoir remarqué
 que ces feuilles sont tenues, dans ces différens états, par un
 grand nombre de fils. Nos poiriers, nos pommiers, nos
 groseliers, & bien d'autres arbres & d'autres plantes, mettent
 chaque jour sous les yeux de ces sortes de feuilles. On a pû
 encore observer que le milieu de ces feuilles est souvent occu-
 pé par un insecte, & ordinairement par une chenille. Le chô-
 ne, le meilleur de tous les arbres pour nos usages, est aussi le
 plus amusant pour un Naturaliste; M. Valisnieri assure qu'il
 nourrit seul plus de deux cens différentes especes d'insectes;
 je n'ai pas compté celles que j'y ai observées: mais je ne crois
 pas qu'elles aillent loin de ce nombre. Il est aussi de tous les
 arbres celui où l'on voit plus de feuilles pliées & roulées:
 on y en apperçoit qui le sont avec une régularité qui donne
 envie de sçavoir comment des insectes peuvent venir à bout
 de les contourner de la sorte: ces insectes sont des chenilles.
 J'ai cherché à découvrir la mécanique à laquelle elles ont
 recours pour faire si bien prendre la forme de rouleaux, ou
 de cornets, à des feuilles. Je vais expliquer celle qu'elles
 m'ont laissé voir, & ce sera, je crois, avoir expliqué celle
 dont se servent quantité d'autres insectes qui font des ouvra-
 ges du même genre, mais moins parfaits.

Mem. 1730.

H

Si l'on considère les feuilles des chênes, vers le milieu du printemps, lorsqu'elles se sont entièrement développées & étendues, on en aperçoit plusieurs roulées de différentes manières, toutes capables de leur attirer de l'attention. La partie supérieure du bout des unes paroît avoir été ramenée vers le dessous de la feuille, pour y décrire le premier tour d'une spirale, qui a été ensuite recouvert de plusieurs autres tours, fournis par des roulemens successifs, & poussés quelquefois jusqu'au milieu de la feuille, & quelquefois par de-là*.

- * Figure 1. Nos doigts ne pourroient mieux faire pour rouler régulièrement une feuille, que ceux qu'on voit ici; les oublis ne sont pas mieux roulés. Le centre du rouleau est vuide, c'est un tuyau creux, dont le diametre est proportionné à celui du corps d'une chenille, qui l'habite, & qui la fait pour l'habiter. D'autres feuilles des mêmes arbres (mais le nombre de celles-ci est plus petit) sont roulées vers le dessus comme les premières le sont vers le dessous. D'autres, en grand nombre, sont roulées vers le dessous de la feuille comme les premières, mais dans des directions totalement différentes. La longueur ou l'axe des premiers rouleaux est perpendiculaire à la principale nervûre & à la queue de la feuille, la longueur de ceux-ci est parallèle à la même nervûre*.
 * Fig. 2. Le roulement de celles-ci n'est quelquefois poussé que jusqu'à la principale nervûre, & quelquefois la largeur entière de la feuille est roulée*.
 * Fig. 3. Les axes, ou longueurs de divers autres rouleaux sont obliques à la principale nervûre, leurs obliquités varient sous une infinité d'angles, de façon néanmoins que l'axe du rouleau prolongé rencontre ordinairement la grosse nervûre du côté du bout de la feuille*. Quoique la surface des rouleaux soit quelquefois très-unie, & telle que la donne celle d'une feuille assez lisse, il y en a pourtant qui ont des inégalités, des enfoncemens, tels que les donneroit une feuille chiffonnée.

De pareils ouvrages ne seroient pas bien difficiles à faire à qui a des doigts: mais les chenilles n'ont ni doigts ni parties qui semblent équivalentes. D'ailleurs d'avoir roulé les feuilles, c'est avoir fait au plus la moitié de la besogne, il

faut les contenir dans un état d'où leur ressort naturel tend continuellement à les tirer. La mécanique à laquelle elles ont recours pour cette seconde partie de l'ouvrage est aisée à observer. On voit des paquets de fils attachés par un bout à la surface extérieure du rouleau, & par l'autre au plat de la feuille * ; ce sont autant de liens, autant de petites cordes qui tiennent contre le ressort de la feuille. Il y a quelquefois plus de dix à douze de ces liens rangés à peu près sur une même ligne, lorsque le dernier tour d'un rouleau a à peu près la longueur, ou seulement la largeur entière de la feuille. Toutes ou presque toutes les chenilles savent filer ; chaque lien est un paquet de fils de soie blanche, pressés les uns auprès des autres, mais qu'on juge pourtant tous séparés.

* Fig. 1.
& 2. 10, 10,
&c.

On imagine assez que ces petits cordages sont suffisans pour conserver à la feuille la forme de rouleau : mais il ne m'a pas paru aussi aisé d'imaginer comment la chenille lui donnoit cette forme ; comment & dans quel temps elle attachoit les liens. Tout cela m'a semblé dépendre de bien de petites manœuvres que j'ai eu très-envie de savoir, & qu'on ne pouvoit apprendre qu'en les voyant pratiquer par l'insecte même. Il n'y avoit guere apparence d'y parvenir en observant les chenilles sur les chênes qu'elles habitent ; le moment où elles travaillent n'est pas facile à saisir, & la présence d'un spectateur ne les excite pas au travail. J'ai tenté un moyen qui m'a réussi mieux que je ne l'espérois. J'ai piqué dans un grand vase, plein de terre humide, des branches de chêne fraîchement cassées ; j'ai distribué sur leurs feuilles quantité de chenilles que j'avois tirées des rouleaux qu'elles s'étoient déjà faits. Par bonheur elles souffrent impatiemment d'être à découvert : savent-elles qu'elles courent alors risque de devenir la pâture des oiseaux ? ou si elles sentent qu'elles ont besoin d'être à l'abri des impressions du grand air ? Quoi qu'il en soit, elles se sont mises à travailler dans mon cabinet & sous mes yeux comme elles l'eussent fait en plein bois.

Ordinairement c'est le dessus de la feuille qu'elles roulent vers le dessous : mais les unes commencent le rouleau par le

bout même de la feuille, & les autres par une des dentelures des côtés. Les rouleaux commencés de la première façon se trouvent perpendiculaires à la principale nervûre, & ceux qui sont commencés de la seconde, lui sont ou parallèles ou inclinés. Quelque platte que paroisse une feuille, lors même que sa surface supérieure est concave, il est rare que le bord, ou quelque endroit du bord d'une de ses dentelures, ne soit point un peu recourbé en dessous; & quelque petite que soit l'étendue de la partie recourbée, & quelque petite que soit sa courbure, ç'en est assez pour donner prise à la chenille, pour la mettre en état de commencer à contourner la feuille, & de la contourner ensuite autant qu'il lui plaira. Des fils pareils à ceux qui maintiennent la feuille dans la figure de rouleau, servent à la lui faire prendre. Ce n'est qu'en la tirant successivement en différens endroits avec de petites cordes qu'elle vient à bout de la plier en une espèce de spirale, qui a quelquefois cinq à six tours qui tournent autour du même centre.

Notre infecte ayant donc choisi un endroit où le bord de la feuille est tant soit peu recourbé en dessous, elle s'y établit, & commence à travailler*. Alors sa tête se donne des mouvemens alternatifs très-prompts; elle décrit **alternativement** des espèces d'arcs en sens opposés, comme le sont ceux des vibrations d'un pendule. Le milieu de son corps, ou quelque endroit plus proche de la queue, est l'espèce de centre sur lequel la tête & la partie du corps à qui elle tient se meuvent. La tête va s'appliquer contre le dessous de la feuille, tout près du bord, & de-là elle va s'appliquer le plus loin qu'elle peut aller du côté de la principale nervûre*; elle retourne sur le champ d'où elle étoit partie la première fois, & revient de même ensuite retoucher une seconde fois l'endroit le plus éloigné du bord. Ainsi continue-t-elle à se donner de suite plus de deux à trois cents mouvemens alternatifs, c'est-à-dire, à filer autant de fils; car chaque mouvement de tête, chaque allée & chaque retour produit un fil, que la chenille attache par chaque bout aux endroits où sa

* Fig. 4.

* Fig. 5.
& 6.

tête paroît s'appliquer. Chacun de ces fils est tendu depuis la partie recourbée de la feuille jusqu'à sa partie plane, il sert, ou doit servir, à tirer la première vers la seconde; tous ces fils ensemble doivent faire une espèce de lien. Ils ne partent pas tous d'un même point, les surfaces sur lesquelles ils sont appliqués, soit du côté du bord de la feuille, soit du côté opposé, approchent quelquefois de la circulaire, & ont plus d'une ligne de diamètre*. La chenille même n'en colle pas un grand nombre en dessous, près du bord de la feuille. Bientôt elle en colle quelques-uns contre le bord même, & ceux qu'elle file peu après, elle les attache à la surface supérieure, à la vérité à une petite distance du bord*. Ce premier paquet de fils donne déjà une augmentation de courbure à la feuille vers le dessous. Une partie sensible paroît se replier; la partie même du bord, à laquelle le paquet de fils est attaché, est plus recourbée que celles qui la suivent, qui tendent à se redresser: mais bien-tôt une plus longue portion va se replier. Le premier lien ayant été assez fourni de fils, la chenille va en commencer un autre à deux ou trois lignes de distance du précédent. Pour former celui-ci, elle fait une manœuvre précisément pareille à celle qu'elle a employée pour le premier. Il a aussi un effet pareil; la partie qui est entre le premier lien & le second, se recourbe plus qu'elle n'étoit, & ce qui est par-de-là le nouveau lien commence à se recourber, & se recourbera davantage, lorsque la chenille aura filé plus loin un troisième lien pareil aux précédens.

* Fig. 8.
& 9.

* Fig. 7.

L'étendue de la partie qui doit former le premier tour du rouleau n'est pas grande, il en est ici comme d'un papier qu'on roule, en commençant à le rouler près d'un de ses angles; aussi trois à quatre paquets de fils suffisent pour donner la courbure à tout ce premier tour.

C'est encore au moyen de pareils fils, de pareils liens, que le second tour doit être tortillé*. Il faut tirer vers le dessous de la feuille une portion de sa surface supérieure suffisamment distante de celle qui a été roulée, c'est-à-dire, qu'il faut que chaque nouveau lien soit attaché par un bout à une partie

* Fig. 10.

de la feuille plus éloignée du bord, & que par l'autre bout il soit attaché plus près de la principale nervûre, ou de la queue de la feuille. En un mot, des paquets de fils arrangés au dessus de ceux du premier tour, comme ceux du premier l'ont été, doivent produire un effet semblable: & comme les premiers ont fait faire à la feuille un premier ou à peu-près un premier tour de spirale, de même les autres lui en feront faire un second, ou à peu-près, & ainsi de tours en tours.

L'effet néanmoins de ces paquets de fils, leur entier usage, n'est pas encore assez clair à beaucoup près, on voit bien, comme nous l'avons vû d'abord, qu'ils servent à tenir la feuille roulée: mais quoique je visse la feuille se courber de plus en plus, à mesure qu'un nouveau lien se finissoit, j'avoue que je n'apperçois pas la cause du roulement. Le paquet n'est que l'assemblage de fils filés successivement. Dans l'instant que chaque fil vient de sortir de la filiere, pendant qu'il est mou encore, l'insecte l'applique contre la feuille, il est assez gluant pour s'y coller. Il peut bien avoir été tiré droit d'une partie de la feuille à l'autre: mais il ne sçauroit avoir été assez tendu pour faire un effort capable de ramener les deux parties de la feuille l'une contre l'autre. Je sçais que ce fil, quoique extrêmement délié, a quelque force; je l'ai vû en bien des circonstances suspendre la chenille en l'air, mais il n'a pas été possible, quand il a été attaché mou, qu'il ait été attaché avec le degré de tension nécessaire pour forcer une des parties d'une feuille à s'approcher de l'autre. Si après avoir été filé il se raccourcissoit en séchant, ce raccourcissement le mettroit en état d'agir: mais où peut aller le raccourcissement d'un fil si court? combien donneroit-il peu de courbure à la feuille!

Une force plus puissante agit aussi contre elle, c'est une grande partie du poids de la chenille, & ce n'a été qu'après avoir vû cet insecte faire souvent de pareil ouvrage, que j'ai apperçû tout l'artifice de sa mécanique. Il dépend de la structure de chaque paquet de fils, de chaque lien. Nous l'avons considéré d'abord comme formé de fils à peu-près parallèles: mais à présent, pour nous en faire une idée plus

exacte, nous devons le regarder comme composé de deux plans de fil posés l'un au dessus de l'autre*. Tous les fils du plan supérieur croisent ceux du plan inférieur. La manœuvre de l'insecte m'en a convaincu; les fils eux-mêmes observés à la loupe devoient me le faire voir; enfin un paquet considéré à la vue simple, suffisoit pour découvrir cette structure qui m'avoit échappé: il est plus large à l'une & à l'autre de ses extrémités qu'il ne l'est au milieu; le nombre des fils du milieu est pourtant égal à celui des fils des bouts. Pourquoi y occupent-ils moins de place? c'est qu'ils y sont plus ferrés les uns contre les autres, c'est qu'ils s'y croisent. Regardons donc chaque lien comme composé de deux plans de fils qui se croisent; suivons la chenille pendant qu'elle file ceux de chacun de ces plans, & nous découvrirons le double usage de ces deux plans, de ces deux especes de toile. Les fils du premier plan étant tous attachés à peu-près parallèlement les uns aux autres, comme on le voit en *AB**, la chenille passe de l'autre côté pour filer ceux du second plan *CD**. Pendant qu'elle file, elle ne peut aller de *C* en *D* sans passer sur les fils *AB*, & loin de chercher à les éviter, en soutenant son corps & sa tête plus haut, on voit sa tête & une partie de son corps toujours appliqués sur le plan *AB*, elle ne l'abandonne point, elle le presse. Ces fils ensemble font une espece de toile, ou de chaîne de toile, capable de soutenir cette pression: ils tirent par conséquent les deux parties de la feuille l'une vers l'autre. Celle qui est près du bord cede, se rapproche de l'autre; la feuille se courbe. Il n'est plus question que de lui conserver la courbure qu'elle vient de prendre, & c'est à quoi sert le nouveau fil que la chenille attache. Ces fils, comme je l'ai déjà fait remarquer, sont capables de soutenir un effort aussi considérable que celui que la feuille fait contre eux, puisqu'ils peuvent soutenir une chenille en l'air. Il suit de ce que nous venons de dire, que les fils de la couche supérieure sont les seuls qui soient tendus, que ceux de la couche inférieure deviennent lâches; c'est aussi ce qu'on peut remarquer en observant le paquet avec attention.

* Fig. 12.

* Fig. 13.

* Fig. 14.
& 15.

La même mécanique qui s'observe dans les deux différentes couches d'un même lien, doit se trouver & se voit bien plus aisément dans les liens des différens tours, comparés les uns aux autres. Quand la feuille ne fait encore qu'un tour de spirale, les liens qui retiennent ce tour sont tendus, au moins leur partie supérieure l'est. Mais quand la même feuille a, par son roulement, fait un second tour, ce ne sont plus que les derniers liens qui retiennent ce tour, qui sont tendus, tous ceux qui arrêtoient d'abord le tour précédent sont lâches, ils ne produisent plus aucun effet*. Si on appuie légèrement sur ceux du second tour avec une plume, on voit que la feuille est tirée par cet effort : mais quoiqu'on appuie davantage sur ceux du premier tour, l'action ne passe pas jusqu'à la feuille, aussi la vûe seule apprend qu'ils sont comme flottans. Il n'y a donc que les liens du dernier tour, ou plutôt que la couche supérieure des fils du lien du dernier tour, qui conservent la courbure de la feuille.

* Fig. 16.

Une chenille qui s'est attachée à une feuille de chêne épaisse, dont les nervûres sont grosses, pourroit ne pas filer des fils assez forts pour tenir contre la roideur des principales nervûres, & sur-tout de celle du milieu. Mais elle sçait les rendre souples; elle ronge en trois à quatre endroits différens ce que ces nervûres ont d'épaisseur de plus que le reste de la feuille; les endroits ainsi rongés n'ont qu'une petite étendue. Ils m'ont paru se trouver où la feuille doit être pliée pour recommencer à faire un nouveau tour.

Quand la chenille, après avoir roulé une portion de la feuille, parvient à un endroit où il y a une dentelure qui débordé beaucoup par de-là le reste, il arrive que les fils qu'elle attache au bout de cette dentelure, au lieu de la rouler, la plient, elle ne se courbe que vers le commencement du pli, le reste conserve une figure à peu-près plane : de plus, si la chenille donnoit à toute cette partie de la feuille une égale courbure, une égale rondeur, comme elle l'a fait aux parties qu'elle a ci-devant roulées, & qui étoient d'une moindre étendue, le vuide du rouleau auroit là beaucoup plus
de

de diamètre qu'il n'en a ailleurs, il n'auroit plus les proportions commodes à l'Insecte. Après avoir observé de ces grandes dentelures de feuilles, qu'elles avoient presque pliées à plat, je les ai vû dans la suite en former un Tuyau d'un si petit diamètre que l'étoit celui des autres endroits, & un Tuyau très-bien arrondi. Pour cela, la Chenille a besoin d'avoir recours à deux manœuvres différentes. 1°. Elle raccourcit la partie pliée, elle en retranche, pour ainsi dire, tout ce qu'elle a de trop d'étendue, elle en attache une portion à plat contre la feuille par un millier de fils. 2°. Ce qui reste libre est trop applati, c'est à coups de tête qu'il m'a paru qu'elle l'arrondissoit. J'ai vû des Chenilles renfermées dans ces endroits trop applatis, qui agitoient leur tête vivement & alternativement en des sens contraires. A chaque mouvement la tête frappoit contre les parois, c'étoient des espèces de petits coups de marteau dont on entendoit le bruit.

Au reste, quand la Chenille a fini le premier tour du rouleau, elle travaille presque à moitié à couvert; le bout replié ne touche jamais entièrement la partie de la feuille sur laquelle il a été ramené, outre que souvent il n'est pas courbé autant qu'il le faudroit pour cela, c'est que ses bords sont dentelés, & laissent des passages au corps flexible de l'Insecte. La Chenille se sert des mêmes passages pour faire sortir la moitié de son corps ou plus, lorsqu'elle file les liens qui attachent le milieu du troisième ou du quatrième tour. Pour les liens qui sont plus près des bouts, les ouvertures des bouts lui donnent une plus libre sortie. Le bout de la queue reste dans l'intérieur du rouleau, pendant que la tête va filer aussi loin qu'elle peut atteindre*, ce qui la mene assez près du milieu du rouleau.

Outre les liens qui sont tout du long du dernier tour du rouleau, l'Insecte a souvent besoin d'en mettre aux deux bouts, ou au moins à un des bouts; mais ils sont tellement disposés, qu'ils ne lui ôtent pas la liberté de sortir de l'intérieur de ce rouleau, & d'y rentrer. C'est-là son domicile, c'est une espèce de cellule cylindrique, qui ne reçoit le jour que

par les deux bouts; & ce qu'elle a de commode, c'est que ses murs fournissent la nourriture à l'Animal qui l'habite. Cette Chenille vit de feuilles de Chêne; étant à couvert, elle les ronge à son aise & en sûreté. Elle commence par ronger le bout qui a été le premier contourné, & de suite elle mange tout ce qui a été tortillé, au dernier tour près. Aussi de quatre à cinq tours que faisoit une feuille tortillée par de-là le milieu, ou même entièrement tortillée, souvent on ne retrouve plus que le dernier tour.

Quelquefois j'ai trouvé que le rouleau avoit été formé de deux feuilles roulées selon leur longueur; celle qui devoit occuper le centre, avoit alors été presque entièrement rongée, il n'en restoit que les plus grosses fibres. J'en ai vû qui en faisant leur rouleau, ne laissoient pas de manger; elles dressoient en même temps les endroits qui se feroient malaisément pliés, elles les rongeoient.

* Fig. 17. Cette industrieuse & laborieuse Chenille est au plus de celles qui sont d'une grandeur médiocre *. Elle est d'un gris ardoisé; quelquefois elle paroît pourtant d'un brun verdâtre, mais je crois que c'est quand elle est bien foulée de feuilles. Peut-être aussi que sa couleur paroît différente après des changemens de peau, car elle en change probablement plusieurs fois, les dépouilles qu'on trouve dans les rouleaux le prouvent. Elle est d'une extrême vivacité; pour peu qu'on la touche, on la voit se remuer en différens sens avec une grande vitesse.

Un des bouts du rouleau est l'ouverture par où elle jette ses excréments, qui sont de petits grains noirs & à peu-près ronds.

Une partie d'une feuille, ou même une feuille de Chêne entière, ne seroit pas une provision suffisante pour la nourriture de notre Chenille pendant toute sa vie; elles se font de nouveaux rouleaux quand elles en ont besoin. Après y avoir vécu en Chenilles, elles s'y métamorphosent en Crysalides, & ensuite en Papillons. Le dernier rouleau qu'elles se font, diffère un peu des autres, les tours en sont moins serrés,

L'Insecte est devenu plus gros. Chaque tour de ce dernier rouleau n'est pas attaché par ces forts liens distribués d'espaces en espaces, des fils un peu écartés les uns des autres, mais qui regnent depuis un bout jusqu'à l'autre, le retiennent * ; c'est une espece de toile légère dont la force n'est pas équivalente à celle des cordages employés ci-devant. Il semble que l'Insecte sçache proportionner la force qu'il employe à la résistance qu'il a à vaincre ; plus le diametre des tours est petit, & plus le ressort de la feuille agit pour la redresser, aussi est-ce sur-tout le dernier tour qui n'est tenu que par la toile dont nous parlons. Dans la fabrique de cette espece de toile, on observe la même mécanique que nous avons remarquée dans celle des liens ; elle est de même composée de deux plans de fils qui se croisent très-visiblement ; ceux de dessous servent à tirer la feuille, à la courber, pendant que l'Insecte s'appuye dessus, & qu'il file ceux du plan supérieur qui doivent la fixer dans cette courbure.

* Fig. 18.

C'est dans ces mêmes Etuis, où nos Chenilles ont vécu & crû, qu'elles se transforment en Crysalides *. La peau des Crysalides est molle & tendre dans les premiers moments de la transformation, quoique par la suite elle devienne sèche & dure ; l'attouchement de la feuille seroit trop rude pour cette peau, lorsqu'elle ne vient que d'être dégagée de dessous l'enveloppe de Chenille. Il semble que l'Insecte ait prévu qu'il avoit à craindre cette incommodité, car lorsque le temps de cette première métamorphose approche, il tapisse l'intérieur du rouleau d'une légère couche de fils de soye, dont l'attouchement est plus doux que celui de la surface raboteuse de la feuille.

* Fig. 19.
& 20.

Enfin à l'état de Crysalide doit succéder celui de Papillon *. La condition de cette Chenille, comme celle de toutes les Chenilles que nous connoissons, est de vivre successivement sous ces trois formes différentes. Je ne sçais point assés précisément combien elle conserve celle de Crysalde, mais il ne m'a pas paru que ce fut plus de trois semaines. Quand elle est prête de la quitter, elle avance vers un des bouts du rou-

* Fig. 21.
& 22.

* Fig. 18. Jeau jusqu'à en sortir près d'à moitié en des *; là, plus exposé à l'air, le fourreau de Cryfalde achève de se sécher, & les efforts que fait le Papillon, qu'il rend tout, le brisent plus aisément. Le Papillon s'en échappe, & n'a plus besoin, pour prendre l'essor, que de laisser évaporer pendant quelques instans l'humidité de ses ailes. Si on examine dans le mois de Juillet les rouleaux de nos feuilles de Chêne, il y en aura peu à qui on ne trouve un fourreau de Cryfalde qui est reilé à un des bouts, & cela parce que les Papillons en sont sortis depuis le mois de Juin.

La couleur de ces Papillons est composée de différentes nuances de brun jaunâtre, les unes plus foncées, les autres plus claires, mêlées par des especes de taches qui font un agréable effet *. Les mêmes Chenilles en donnent de deux grosseurs différentes. Les plus petits, selon l'analogie ordinaire, devroient être les mâles, j'en ai pourtant vu d'accouplés qui ne différoient pas considérablement en grosseur. Pendant leur accouplement, ils sont placés derrière contre derrière, à la maniere des Hannetons.

* Fig. 21.
& 22.

Au reste l'espece de Chenille grise, ou d'un gris verdâtre; dont nous avons parlé jusqu'ici, n'est pas la seule qui roule des feuilles de Plantes & d'Arbres, ni même la seule qui roule des feuilles de Chêne. J'ai observé d'autres especes, soit beaucoup plus grosses, soit plus petites, qui roulent aussi les feuilles de ce dernier Arbre, & entre celles-ci j'en ai observé d'entièrement vertes, de verdâtres, & de diverses autres couleurs. Il y en a une qui roule fort artistement les feuilles d'Orme, qui ne differe guere ni par sa grandeur, ni par sa couleur, de notre habile rouleuse. Mais comme toutes ces diverses especes n'ont point d'artifices différents de celui que nous avons suivi jusqu'ici, que leurs rouleaux ne sont pas toujours aussi-bien faits que ceux que nous avons décrits, elles n'ont rien qui doive nous arrêter. En général presque toutes les rouleuses sont d'une très-grande vivacité.

Il nous reste à parler des Chenilles qui, au lieu de rouler les feuilles, se contentent de les plier. Le nombre de ces

plieuses est encore plus grand que celui des rouleuses, leurs ouvrages sont plus simples, mais il y en a qui malgré leur simplicité ne laissent pas de paroître industrieux. Le Chêne nous fournit encore de ceux-ci; on voit de ses feuilles dont le bout a été ramené vers le dessous*; il y a été appliqué & assujéti presque à plat, il ne reste d'élévation sensible qu'à l'endroit du pli. J'ai observé de ces feuilles, où tout le contour de la partie pliée étoit logé dans une espee de rainure que la Chenille avoit creusée dans plus de la moitié de l'épaisseur de la feuille. Sur d'autres feuilles du même Arbre, on voit que de leurs grandes dentelures ont été de même pliées en dessous. La plupart des autres Arbres nous offrent aussi des feuilles pliées par les Chenilles. Mais il n'y en a point où on puisse en observer plus commodément que sur les Pommiers, ils en ont de toutes especes à nous faire voir; de seulement pliées en partie, je veux dire de simplement courbées*; de pliées entièrement, je veux dire, où la partie pliée a été ramenée à plat sur une autre partie de la feuille; de courbées, de pliées vers le dessus, & de courbées ou pliées vers le dessous. Entre ces dernières, le Pommier même en a qui ont une singularité que je n'ai observée sur aucunes de celles des autres Arbres. Tout autour du bord de la dentelure de la partie repliée, il y a un bourlet comme cotonneux, qui est pourtant de foye d'un jaune pâle*; il s'élève d'environ une ligne au dessus de la partie qu'il entoure; il la borde comme feroit un cordonnet; il a plus d'épaisseur que de largeur.

Au lieu que les Chenilles rouleuses habitent des rouleaux, les plieuses se tiennent dans une espee de Boîte plate; elles n'y ont pas un grand espace, mais il est proportionné à la grandeur & à la grosseur de leur corps; ordinairement elles font des plus petites. Chacune est bien close dans cette espee d'étui plat, ou de boîte; il reste pourtant quelquefois une ouverture à chaque bout, mais à peine ces ouvertures sont-elles sensibles*. Elles se renferment aussi pour se nourrir à couvert; mais si elles rongeoient, comme font les rouleuses,

* Fig. 23.

* Fig. 24.

* Fig. 25.

* Fig. 26.
BD.

l'épaisseur entière de la feuille , leurs especes de boîtes seroient bien-tôt tout à jour , au lieu que tant qu'elles y demeurent , jamais on n'y voit de trous. Leur goût , & peut-être leur prévoyance , les porte à ne manger qu'une partie de l'épaisseur de la feuille. Celles qui plient les feuilles en dessous , épargnent la membrane qui en fait le dessus , & celles qui plient les feuilles en dessus , épargnent la membrane qui en fait le dessous. Les unes & les autres n'attaquent point les nervûres & les fibres un peu grosses. Elles savent ne détacher que la substance la plus molle , le pulpe , le parenchime qui est renfermé dans le rézeau fait par l'entrelassement des fibres. Aussi la structure de ce rézeau est-elle bien plus sensible dans les endroits où elles ont rongé que dans les autres.

Celles qui habitent des feuilles bien pliées , commencent à ronger la substance de la feuille à un des bouts de l'étui , & la partie qui a été rongée la première , est celle sur laquelle elles déposent leurs excréments. Elles continuent à ronger , en avançant vers l'autre bout , mais elles ont la propreté d'aller jeter leurs excréments dans l'endroit où sont les premiers ; ainsi ils se trouvent accumulés à un coin , & jamais il n'y en a d'épars. C'est au moins ce qu'observent régulièrement les Chenilles de nos Pommiers , dont les étuis sont environnés d'un bourlet ou cordon foyeux. On voit avec plaisir manger celles qui se contentent de courber des feuilles , sur-tout si on les considère à la Loupe. On remarque avec quelle adresse & avec quelle vitesse elles découpent partie de l'épaisseur de la feuille. Leur tête est un peu inclinée vers un côté , afin apparemment qu'une seule de leurs dents perce d'abord une petite portion de la substance de la feuille , que les deux dents , ferrées l'une contre l'autre , dans le moment suivant , savent détacher. Les coups de dents se succèdent avec une vitesse prodigieuse , & à mesure qu'ils sont réitérés , le rézeau , formé par les fibres , se découvre , devient net , dans les endroits où auparavant il étoit à peine sensible. Ce n'est que par de petites aires que la substance de la feuille est emportée.

Ces Chenilles , qui se contentent de courber les feuilles ,

font celles aussi qui sont les plus aisées à observer dans leur travail, il est le plus simple de ceux de ce genre; il suffira pourtant de l'avoir détaillé, pour avoir donné une idée de tous les autres. Une petite Chenille d'un verd clair, dont chaque anneau est chargé de plusieurs petits grains noirs, est sur toutes commode à suivre; elle aime à ronger le dessus de la feuille, & par conséquent elle doit plier la feuille, ou ramener la dentelure de quelque endroit de ses bords, vers le dessus; elle se contente de faire décrire un arc tantôt plus, tantôt moins courbe à la partie qu'elle contourne*, mais jamais elle ne la contourne au point de ramener ses bords à toucher le dessus de la feuille. Elle ne craint point la présence du Spectateur, elle plie la feuille sur sa main, s'il tient sa main en repos. Une de ces Chenilles étant posée sur le dessus d'une feuille plate de Pommier, n'est donc pas long-temps sans travailler à donner à une portion de cette feuille la courbure qu'elle lui veut. Entre les différens endroits des bords de la feuille, il y en a toujours qui s'élevent plus que les autres. C'est à un de ceux-là qu'elle s'adresse; elle s'en approche à une distance convenable; & se fixant sur sa queue & sur les anneaux qui en sont proche, elle porte sa tête sur le bord de la feuille, & de-là la ramène sur le plat de la feuille, du côté de la principale nervûre*; elle file de suite plusieurs fils parallèles les uns aux autres, qui font le commencement d'une pièce de toile qu'elle va étendre.

* Fig. 24.

* Fig. 25.

Nous avons considéré la feuille comme à peu-près plate, mais seulement comme à peu-près plate, ainsi les fils qui viennent d'être filés ne sont appliqués contre cette feuille que par leurs bouts, le reste de leur longueur est en l'air. La Chenille monte sur ces fils qui, chargés de son poids, forcent le bord de la feuille à avancer vers la principale nervûre. Les nouveaux fils que la Chenille file en cette position, maintiennent le bord de la feuille dans le commencement de la courbure qu'elle a prise; en étendant ensuite cette toile, & marchant dessus à mesure qu'elle l'étend, la Chenille force toujours de plus en plus la feuille à se plier. Cette mécanique

est bien simple, & ne méritoit pas de nous arrêter, après avoir vû pratiquer l'équivalent par nos rouleufes, mais le supplément qu'il faut y ajouter ne doit pas être passé sous silence. Les fils qui composent la toile, n'ont qu'une longueur proportionnée aux arcs que la tête de la Chenille peut décrire, étant fixée sur une portion de son corps. Si au moyen de cordes si courtes, & dirigées comme elles le font, la Chenille forçoit la feuille à se courber entièrement, la feuille ainsi courbée décriroit une circonférence d'un très-petit rayon, telles que sont celles des premiers tours de certains rouleaux. Or la courbure qu'elle veut, & qu'elle a besoin de donner à cette partie de la feuille, doit être celle d'un cercle, ou d'une autre courbe d'un plus grand rayon. Pour parvenir à la lui donner, elle ne continue pas à la tirer par des cordes si courtes, ou dont les directions soient si inclinées. Après avoir filé une certaine étendue de toile, elle cesse de suivre la même

* Fig. 26. ligne, elle vient se placer plus près de la grosse nervûre *, & là elle commence à filer une toile composée de fils; elle colle un des bouts de chacun des nouveaux fils à la toile précédente, & l'autre le plus près qu'elle peut aller de la principale nervûre, ou même par de-là. Ce qui fait le même effet que si elle eût augmenté près d'une fois la longueur des premières cordes. Elle monte alors sur ce nouveau plan, & se place vers l'endroit où les deux pièces de toiles ont été réunies. Là placée, elle attache des fils au bord de la feuille, & vers la principale nervûre, elle forme une nouvelle toile; à cette nouvelle toile, elle attache bien-tôt les fils d'une autre, qui croisent ceux de la précédente, & ainsi de suite elle continue à faire courber la feuille, mais doucement, & sans que sa courbure soit considérable. Des plans de toile s'élevent ainsi successivement les uns au dessus des autres, & quand la Chenille a avancé son ouvrage, elle paroît, par rapport à la surface de la feuille, comme sur un échafaud.

Elle ne se tient pourtant pas toujours sur ces plans de toile; de temps en temps elle en descend, & vient sur la surface de la feuille, quelquefois c'est pour s'y reposer en mangeant

mangeant ; quelquefois on l'y voit la tête levée , agiter avec vitesse ses premières jambes ; elles lui servent alors de mains pour briser les toiles des plans inférieurs , qui ne peuvent plus que l'incommoder , lorsqu'elle veut marcher sur la feuille , & qui peuvent même s'opposer à l'effet qu'elle a à faire produire aux toiles des plans supérieurs.

Celles-ci , comme je l'ai assez dit , se contentent de courber une portion de la feuille : mais celles qui achevent de la plier , ne commencent pas leur ouvrage autrement ; elles commencent par faire prendre de la courbure à la partie qui doit être ramenée à plat ; & quand elle en a pris suffisamment , la chenille passe sous le plan de toile qui la tient courbée , & au-dessous de ce plan elle en file d'autres , successivement , qui sont tous de plus proches en plus proches du pli de la partie recourbée. L'effet de ceux-ci dépend de leur position. N'en considérons qu'un , celui qui suit immédiatement l'extérieur. D'un côté les bouts de ses fils ne sont pas attachés à la dentelure , ils le sont un peu au-dessous , & par l'autre bout ils sont attachés à la partie de la feuille correspondante. D'où il est clair que quand la chenille charge ce plan de fils , cette toile , elle approche l'une de l'autre les deux parties de la feuille , qu'elle les approchera encore davantage , & qu'elle les conduira à s'appliquer l'une contre l'autre , en filant une seconde , une troisième couche de fils , s'il en est besoin , dont les bouts des fils se trouvent toujours attachés plus près de l'endroit où doit être le pli.

Les couches de fils , les toiles qui précèdent la dernière filée , ne produisent presque plus d'effet. * Les fils des premières se trouvent en dehors de la dentelure , & la chenille y pousse ceux des toiles qui la suivent. De-là il arrive que ces fils lâches , entrelacés , & poussés par de-là le bord de la partie pliée , forment une espèce de bourlet , qui semble avoir été fait avec plus d'artifice qu'il ne l'a été. *

* Fig. 26.

Au reste , quelque soit la position de la feuille , la chenille fait toujours le même usage du poids de son corps pour la courber ou plier. Si une feuille est posée horizontalement ,

* Fig. 27.

& que la chenille la courbe en-dessus, alors le plan des fils est plus élevé que la surface de la feuille, & la chenille va se mettre sur le dessus de cette toile. Mais si la chenille roule la feuille en-dessous, le plan de chaque toile est plus bas que celui de la feuille, & la chenille charge cette toile, tantôt en se posant sur la surface intérieure, & elle est alors dans une situation naturelle, tantôt en se mettant à la renverse sur la surface extérieure, & tenant ses jambes cramponnées entre les fils de la toile. Il y en a même qui ne travaillent à plier les feuilles de chêne, qu'en se tenant cramponnées de la sorte.

Des circonstances déterminent quelquefois des chenilles, qui plient ordinairement des feuilles en-dessous, à les plier en-dessus, elles profitent des dispositions qu'à la feuille à se contourner plus d'un côté que de l'autre. c'est ce que m'ont fait voir celles que j'ai fait travailler chez moi. Ainsi il ne leur est pas absolument essentiel de ronger la feuille par une de ses surfaces plutôt que par l'autre. Il y a des feuilles de chêne qui sont pliées par le moyen de paquets, de liens de fils, pareils à ceux qu'employent les rouleuses : mais on trouve assez ordinairement dans l'intérieur du pli, des toiles, qui ont apparemment servi à achever d'approcher les deux parties l'une de l'autre.

Toutes ces chenilles se métamorphosent en papillons; mais la plupart très-petits, ce qui m'a fait négliger de les faire graver.

Diverses especes d'araignées courbent aussi des feuilles, d'autres les plient, & d'autres les assemblent en paquet. Ce que nous avons vû pratiquer aux chenilles, met assez au fait des différentes manieres dont s'y peuvent prendre les araignées, qui sont de maîtresses fileuses. Au reste si les araignées plient des feuilles, c'est pour s'y renfermer avec leurs œufs, qu'elles déposent sur ces mêmes feuilles, & qu'elles y enveloppent de soie. Là elles se placent sur le paquet d'œufs, sur lequel elles restent constamment, comme s'il avoit besoin d'être couvé.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA *Figure 1*, représente une feuille, dont le bout a été roulé vers le dessous. La face *AA*, qui paroît ici, est celle de dessous. *BC* le rouleau, dont la partie qui paroît est une portion de dessus la feuille. *lo, lo, lo*, marquent quelques-uns des liens de soie qui tiennent cette feuille roulée.

La *Figure 2*, est celle d'une feuille roulée parallèlement, ou à peu-près, à sa principale nervure *N*. La face *AN* est le dessous de la feuille. *BC* le rouleau. *lo, lo, lo*, quelques-uns des liens de soie qui conservent ce rouleau dans sa forme. Ici il n'y a à peu-près que la moitié de la feuille roulée.

La *Figure 3*, est celle d'une feuille roulée en entier, parallèlement à sa principale nervure. *ll, ll*, les liens du rouleau.

La *Figure 4*, fait voir une chenille, qui profitant de la petite courbure que la feuille a en *A*, va travailler à la rouler parallèlement à sa principale nervure.

La *Figure 5*, & la *Figure 6*, représentent des chenilles en différentes attitudes, qui n'ont encore collé leurs fils que sur le plat de la feuille, & au-dessous de la partie courbée, ou à son bord.

La *Figure 7*, représente une chenille qui colle un fil en-dessus de la feuille, en-dessus de la partie repliée.

La *Figure 8*, est celle d'une feuille qu'une chenille a commencé à rouler par le bout. Elle a déjà attaché les liens *lo, lo*, & file actuellement le lien *IK*.

Dans la *Figure 9*, la chenille a filé trois liens *lo, lo, lo*, & va en commencer un quatrième.

La *Figure 10*, montre un rouleau, dont le premier tour est fini, & dont le second est commencé. Les liens *MN* de ce tour sont au-dessus des liens *lo* du tour précédent.

La *Figure 11*, est celle d'une feuille, dont le second tour est roulé sur une plus grande longueur que dans la Fig. 10.

La *Figure 12*, représente deux plans de lignes *AB, CD*, qui se croisent en *E*, elle donne en grand une image de la
K ij

structure de chaque lien *lo* des autres Figures. Les lignes de chacun de ces plans doivent être regardées comme autant de fils.

Dans la *Figure 13*, une chenille est représentée filant le premier plan *AB* des fils, dont un paquet ou lien est composé.

Dans les *Figure 14 & 15*, la chenille a changé de côté, & file le second plan, le plan supérieur des fils du lien *CD*. Dans la *Fig. 14*, elle colle le bout d'un nouveau fil en *C*, & dans la *Fig. 15*, elle colle l'autre bout du même fil en *D*; & pendant qu'elle l'y colle, le poids de son corps charge le premier plan.

La *Figure 16*, est la coupe d'un rouleau, qui fait environ deux tours; on y voit les fils des liens *lo* lâches & flottans, pendant que les fils supérieurs du lien *NM* du second tour sont seuls tendus.

La *Figure 17*, représente notre chenille rouleuse dans la grandeur naturelle. On l'a dans d'autres attitudes dans plusieurs des Figures précédentes.

La *Figure 18*, est celle d'une feuille que la chenille a roulée lorsqu'elle étoit prête de se métamorphoser. Les fils qui maintiennent le dernier tour de ce rouleau depuis *p* jusqu'en *q*, ne sont pas disposés par paquets, ils forment une espèce de toile. En *r* est la coque de la chrysalide, d'où l'insecte est sorti sous la forme de papillon.

La *Figure 19*, représente une chrysalide de cette chenille, vüe par dessous en *A*, & par dessus en *B*.

La *Figure 20*, est la chrysalide *A* dessinée plus grande que nature.

Les *Figures 21 & 22*, sont celles de deux des papillons dans lesquels nos chenilles se transforment. Celui de la *Figure 21* est plus petit que celui de la *Fig. 22*.

La *Figure 23*, est celle d'une feuille de chêne, dont le bout *bcb* a été plié en-dessous.

La *Figure 24*, représente une de ces feuilles de pommiers que les chenilles se contentent de courber.

La *Figure 25*, fait voir une chenille qui commence à

attacher des fils à une feuille de pommier pour la courber : elle a déjà fait une espece de toile composée de fils paralleles.

Dans la *Figure 26*, la chenille a filé une seconde portion de toile ; un des bouts de chacun des fils de celle-ci est attaché sur la toile précédente. Les fils de la dernière croisent les fils de la première, leur direction est oblique à celle des autres. Entre *f, f*, on voit que les fils de la seconde toile sont attachés à ceux de la première.

La *Figure 27*, est celle d'une feuille de pommier pliée vers le dessous. *BCD* est un bourlet ou cordon foyeux, qui entoure la dentelure de la partie pliée.

La *Figure 28*, fait voir la feuille précédente dans un temps où elle n'étoit pas entièrement pliée. En *efg* paroissent les toiles, qui plus pressées les unes contre les autres, font le bourlet foyeux, lorsque la portion de la feuille est entièrement pliée.



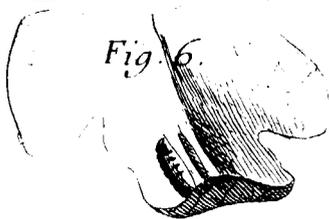
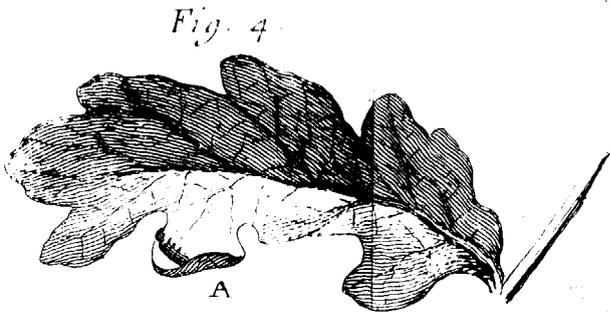
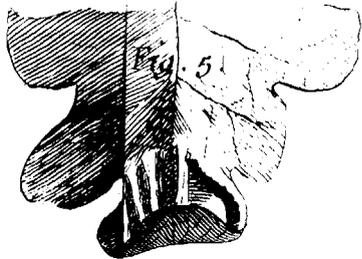
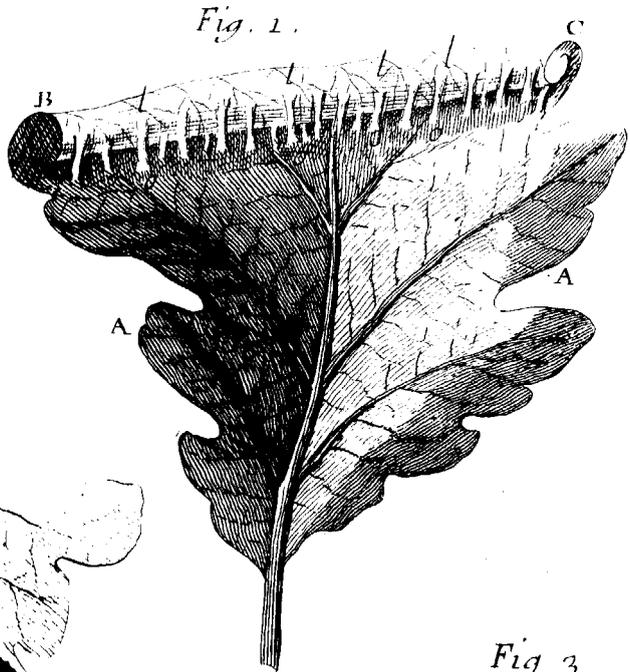
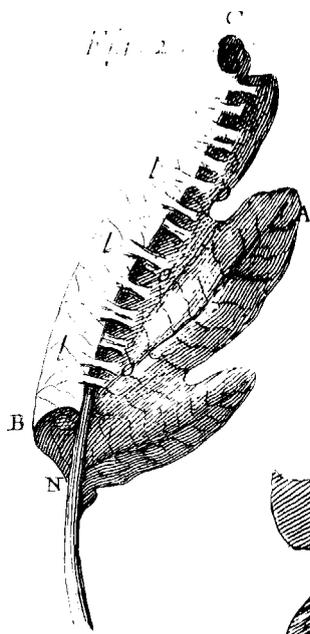


Fig. 9.

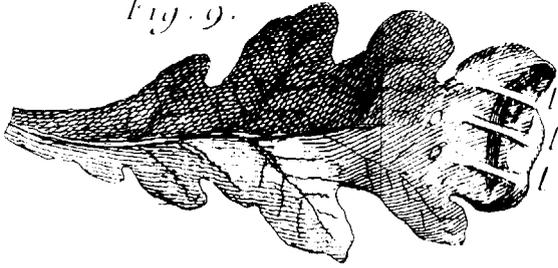


Fig. 8.

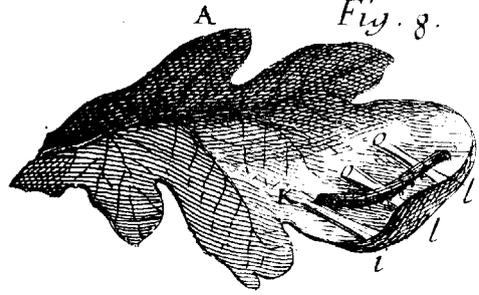


Fig. 10.

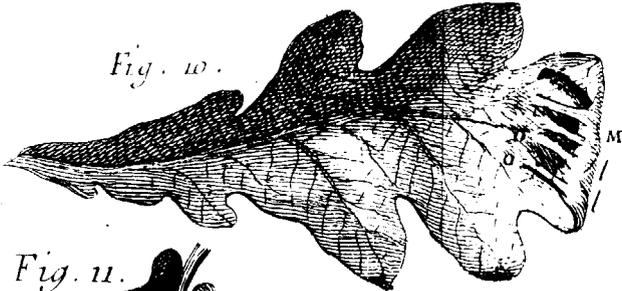


Fig. 10.

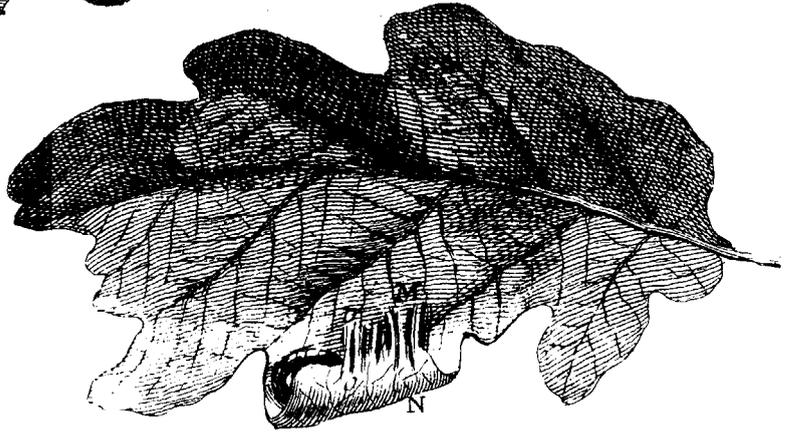


Fig. 11.



Fig. 12.

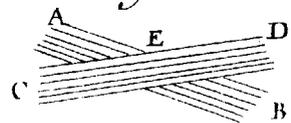


Fig. 13.



Fig. 16.

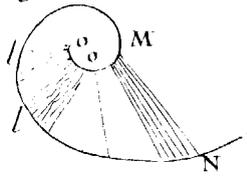


Fig. 15.

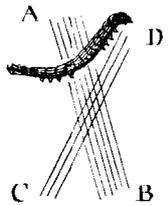


Fig. 14.

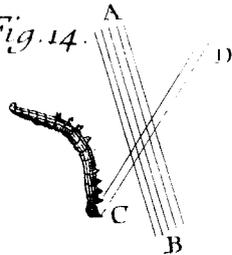


Fig. 18.

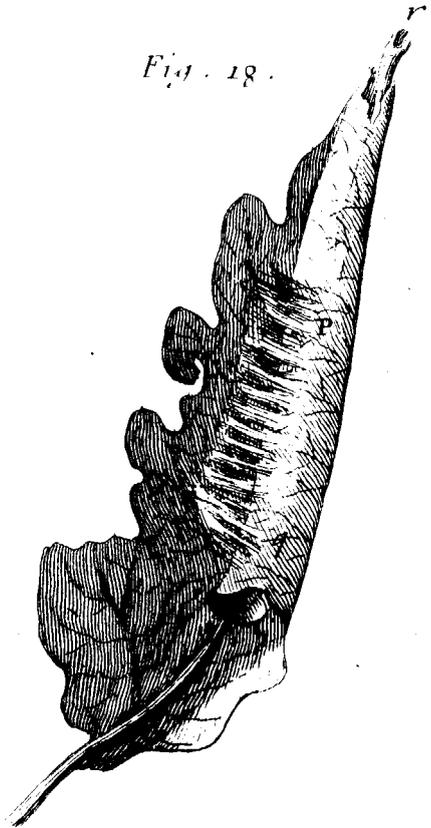


Fig. 17.



Fig. 17.



Fig. 22.



Fig. 19.



Fig. 20.



Fig. 21.



Fig. 24.

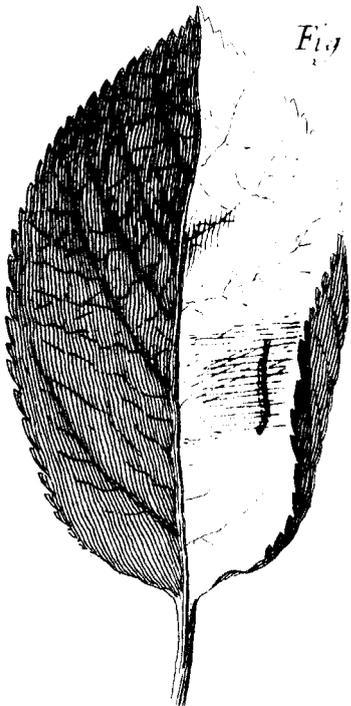


Fig. 23.

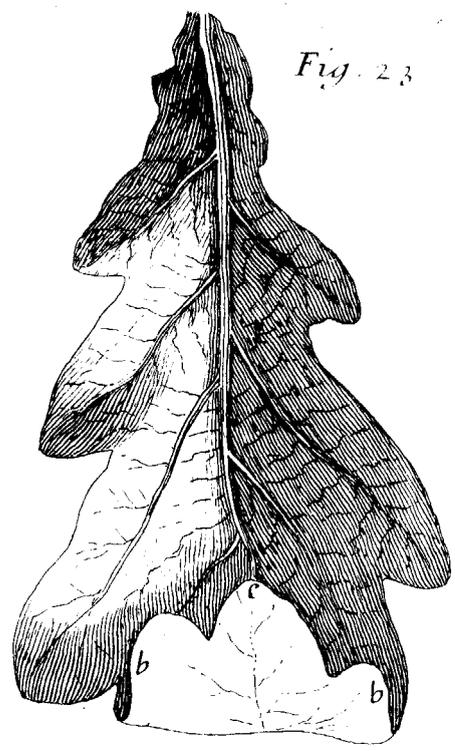


Fig. 26.

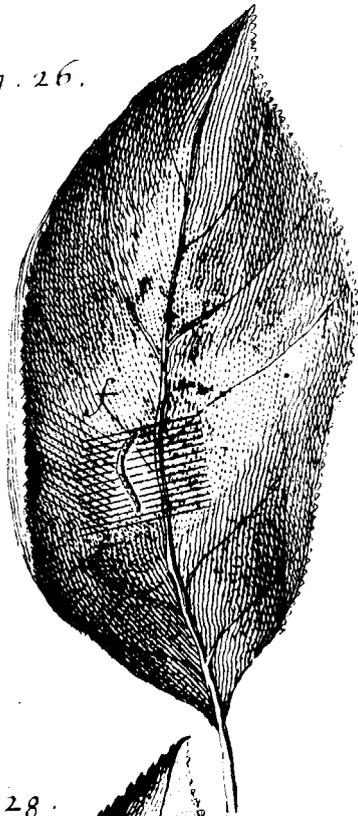


Fig. 25.

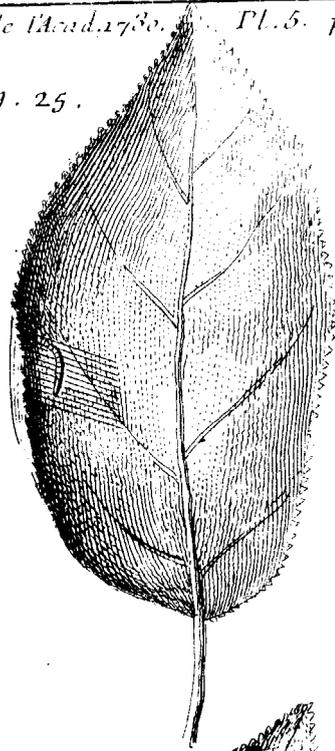


Fig. 28.

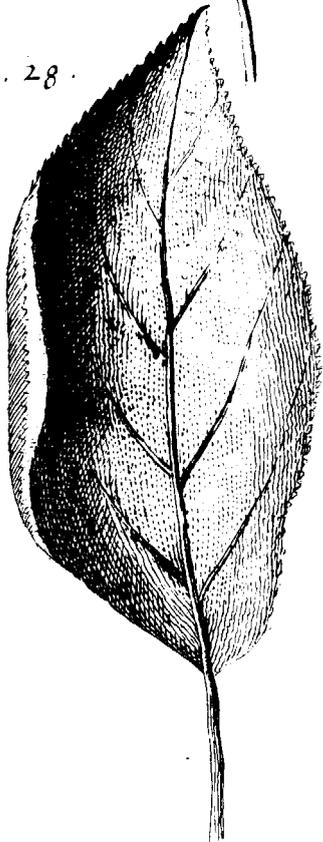
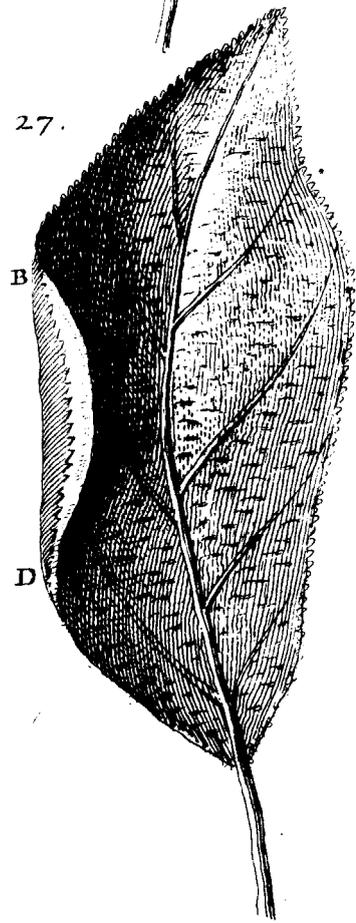


Fig. 27.



De la mécanique avec laquelle diverses espèces de chenilles et d'autres insectes plient et roulent des feuilles de plantes et d'arbres et surtout celles de chêne - M. DE RÉAUMUR
Académie royale des sciences - Année 1730

ZOOLOGIE, BOTANIQUE
