

OBSERVATIONS
SUR
L'HÉTÉROMORPHISME DES FLEURS,
ET SES CONSÉQUENCES
POUR LA FÉCONDATION,

Par M. Ch. DARWIN,
F. R. S., F. L. S., etc.

PREMIER MÉMOIRE.

SUR LE DIMORPHISME DES ESPÈCES DU GENRE PRIMULA.

Lue à la séance du 3 avril 1862, de la Société Linnéenne.

Lorsqu'on recueille une grande quantité de Primevères communes en fleurs (*P. vulgaris* et *P. veris*), on remarque qu'elles se répartissent à peu près par moitiés en deux catégories, qui diffèrent par la longueur relative de leurs étamines et de leurs pistils.

Les amateurs qui cultivent les Primevères et les Auricules connaissent depuis longtemps cette différence, et ils leur donnent des noms particuliers, quand elles présentent leur stigmate globuleux à l'ouverture de la corolle (1) ou leurs cinq étamines (*thumb-eyed*). Je distinguerai les deux formes par la désignation de *plantes à style long* et *plantes à style court*. Les botanistes avec lesquels j'ai parlé de ce sujet n'y ont vu qu'une simple variation sans importance, ce qui est loin de la vérité.

Dans la forme à style long de la Primevère commune, le stig-

(1) Ce sont les *pind-headed* des horticulteurs anglais ; les Français nomment *clou*, le pistil dont le stigmate effleure l'entrée de la gorge de la corolle, et *paillettes*, les étamines, dans les individus à style court, dont le stigmate est caché dans le tube de la corolle.

mate arrive juste à l'ouverture du tube de la corolle, et est facilement visible; il s'élève droit en dépassant les anthères, qui s'arrêtent vers la moitié de la longueur du tube, et qu'on ne peut va

Dans la forme à style court, les anthères sont insérées à l'ouverture même du tube, et par là s'élèvent fort au-dessus du stigmate, car le pistil est court et n'atteint pas à la moitié de la hauteur du tube de la corolle. La corolle elle-même est d'une forme différente dans les deux types, la gorge, ou portion placée au-dessus de l'attache des anthères, étant beaucoup plus longue dans le type à style long que dans celui à style court. Les enfants de la campagne connaissent bien cette différence, car ils font plus facilement des colliers avec les corolles des fleurs à style long qu'avec celles des fleurs à style court, en les enfilant les unes dans les autres. Mais il y a des différences plus importantes à remarquer : le stigmate dans les plantes à style long est globuleux, dans celles à style court il est déprimé au sommet, à tel point que le diamètre longitudinal de cet organe est presque double dans les fleurs de la première catégorie de ce qu'il est dans celles de la seconde. La grosseur du stigmate varie quelque peu, il est vrai; mais une différence qui est constante, c'est que sa surface est beaucoup plus chagrinée dans la forme à long style que dans celle à style court.

J'ai examiné avec attention, sous le microscope, quelques stigmates des deux formes, et j'ai reconnu que cette particularité était due à ce que, dans les stigmates de la forme à long style, les papilles étaient deux à trois fois plus longues que dans les autres. Un caractère distinctif, plus remarquable encore, consiste dans la grosseur relative des grains de pollen. J'en ai mesuré, avec le micromètre, un grand nombre pris sur des plantes croissant dans les endroits les plus divers, et j'ai toujours trouvé entre eux une différence très-sensible. Il est plus facile d'en déterminer la grosseur lorsqu'ils sont humectés que lorsqu'ils sont secs, et, dans ce cas, le diamètre ordinaire des grains de pollen des fleurs à style court est de $\frac{10-11}{7000}$ de pouce, et celui du pollen des fleurs à long style d'à peu près $\frac{7}{7000}$, ce qui revient à la proportion de 3 à 2 (ou, en volume, de 27 à 8); de sorte que les grains de pollen des

étamines courtes sont notablement plus petits que ceux des longues étamines qui accompagnent le pistil court. Étant examinés à sec, les petits grains de pollen des plantes à style long semblent plus transparents que les grains plus gros de l'autre forme, et probablement ils le sont encore plus que leur faible diamètre ne permet de le reconnaître. Les formes ne sont pas non plus absolument les mêmes dans les deux espèces de pollen, les grains des fleurs à style court étant presque sphériques, et ceux des plantes à long style étant oblongs avec les pointes arrondies ; mais cette différence de forme disparaît quand ils sont humectés. Enfin, comme nous allons le voir, les plantes à style court produisent plus de graines que celles à style long.

Ainsi, pour résumer ce que je viens d'exposer dans les plantes à long style, comparativement aux autres : le pistil est plus long, le stigmate globuleux et chagriné est placé au-dessus des anthères. Les étamines sont courtes, et les grains de pollen qu'elles contiennent sont plus petits et d'une forme oblongue ; la moitié supérieure du tube de la corolle est plus élargie, et le nombre de graines produites est moins considérable.

Dans les plantes à style court, au contraire, le pistil plus court n'a que la moitié de la longueur du tube de la corolle ; son stigmate est lisse et situé au-dessous des anthères ; les étamines sont longues, et leurs grains de pollen sphériques et plus gros ; le tube de la corolle conserve le même diamètre jusqu'à son extrémité supérieure ; le nombre des graines produites est plus considérable.

J'ai examiné beaucoup de fleurs, et quoique la forme du stigmate et la longueur du pistil varient, surtout dans le type à style court, je n'ai jamais rencontré d'intermédiaires entre les deux types. On n'hésite jamais pour classer un individu dans une forme ou dans l'autre ; de plus, je n'ai jamais vu les deux formes se présenter sur un seul et même individu. J'ai mis des marques à plusieurs pieds de Primevères, et j'ai trouvé que tous les ans ils reproduisaient le type de l'année précédente. Cette fixité n'est pas modifiée par les époques de floraison, ou au moins ne l'a pas été sur les plantes que j'ai observées, bien que M. Wooler (de Dar-

lington) m'ait affirmé avoir reconnu quelques changements, sous ce rapport, dans la Primevère des jardins, ce qui peut d'ailleurs s'expliquer par le fait d'un développement incomplet des fruits dû aux variations de la saison. Une excellente preuve de la permanence des deux formes nous est fournie par les jardins des horticulteurs qui s'occupent de la multiplication des Primevères; là, les variétés de choix n'étant propagées que par division du pied, il en résulte que des planches entières sont composées exclusivement de l'une des deux formes. J'ai déjà dit que ces deux formes existent dans la nature à peu près en égales quantités; en voici la preuve: ayant récolté 522 ombelles en divers lieux, prenant toutes les plantes qui croissaient dans chacun de ces endroits, j'en ai compté 241 appartenant à la forme à style long et 281 à la forme à style court. On n'apercevait pas d'ailleurs la moindre différence dans la teinte, les dimensions ou la forme de ces deux grandes masses de fleurs.

J'ai examiné une grande quantité de Primevères sauvages et de Primevères cultivées, ainsi que d'Auricules; j'ai toujours trouvé les deux formes nettement tranchées, et différant toujours exactement de la même manière, y compris la différence de grosseur des pollens que j'ai signalée plus haut.

L'Auricule (*Primula Auricula*) présente les deux formes; mais parmi les variétés de fantaisie si multipliées aujourd'hui, la forme à style long est rare, parce que les fleuristes l'estiment moins et ne cherchent guère à la propager. Dans cette espèce, il y a une inégalité relative bien plus grande entre la longueur des pistils et celle des étamines que dans la Primevère commune, le pistil, dans la forme à long style, étant presque quatre fois aussi long que dans la forme à style court, chez laquelle il est à peine plus long que l'ovaire. Le stigmate a presque la même taille et la même forme dans les deux catégories; mais il est plus chagriné dans celle à style long, quoique ici la différence ne soit pas aussi grande qu'entre les deux types de la Primevère commune. Dans les Auricules à style long, les étamines sont très-courtes, ne s'élevant qu'un peu au-dessus de l'ovaire. Le pollen de ces courtes étamines, lorsqu'il est mouillé, a à peine un $\frac{5}{6000}$ de pouce en diamètre, tan-

dis que celui des longues étamines des plantes à style court n'a guère que $\frac{7}{6000}$ de pouce, ce qui revient à la proportion de 5 à 7.

Les petits grains du pollen des plantes à style long étaient beaucoup plus transparents, et, avant d'être mouillés, sensiblement plus triangulaires que ceux de l'autre type. Dans un échantillon anomal pourvu d'un pistil long, les étamines étaient presque à la hauteur du stigmate, de telle sorte qu'elles occupaient la place ordinaire des étamines de la forme à style court ; mais la petitesse des grains de leur pollen nous montrait clairement qu'elles s'étaient développées en longueur d'une manière insolite, et que, normalement, leurs anthères auraient dû être à la base de la corolle.

Dans les deux types de *Primula sinensis*, le pistil est à peu près deux fois aussi long dans l'un que dans l'autre. Les stigmates des plantes à style long varient quant à la forme, mais ils sont beaucoup plus allongés et plus chagrinés que ceux des plantes à style court, ces derniers étant lisses et sphériques, mais déprimés au sommet.

La forme de la gorge de la corolle, dans les deux formes, diffère comme dans la Primevère commune, ainsi que la longueur des étamines. Mais il est remarquable que les grains de pollen des deux types, mouillés ou secs, n'offrent pas de différence en diamètre, cependant ils varient quelque peu de grosseur, ainsi que cela arrive dans toutes les espèces ; mais dans les deux types, le diamètre moyen est à très-peu près de $\frac{10}{6000}$ de pouce. Il y a une différence remarquable entre les deux formes de cette espèce, comme nous le verrons bientôt plus clairement, et qui consiste en ce que les plantes à style court sont entièrement stériles, quand elles sont à l'abri des insectes et de toute fécondation artificielle, tandis que, au contraire, les plantes à style long produisent une petite quantité de graines ; mais quand les deux types sont fécondés convenablement, les fleurs à style court, comme celles des Primevères communes, produisent plus de graines que celles à style long. Dans un lot de plantes de cette Primevère de Chine que j'ai obtenues de semis, il s'est trouvé treize plantes à style long et sept à style court.

J'ai reçu de Kew, du professeur Oliver, un échantillon de *Primula ciliata* à style long et un autre de *P. ciliata* var. *purpurata* à style court. Ce cas ne mérite guère d'être cité, car on dit que la variété *purpurata* (1) est un hybride entre le *ciliata* et le *P. Auricula*, et parce que la hauteur des étamines dans une des deux formes ne correspond pas avec celle des stigmates de l'autre, ce qui aurait eu lieu si elles étaient de la même espèce. On y reconnaissait cependant la différence de rudesse déjà signalée des stigmates des deux types, et les grains de pollen étendus d'eau mesuraient, dans l'un, $\frac{1}{6000}$, et dans l'autre $\frac{4-5}{6000}$ de pouce en diamètre. On m'envoya de même des bouquets de *P. denticula* et de *P. pedemontana* qui étaient à style long, et des *P. marginata* et *nivalis* qui étaient à style court; et le caractère général des organes ne m'a laissé aucun doute sur le dimorphisme de ces espèces. Cependant, dans une seule fleur de *P. sibirica* qui me fut envoyée de Kew, le stigmate atteignait la base des anthères; de sorte que cette espèce ne serait pas dimorphique, ou du moins ne le serait pas en ce qui concerne la longueur relative du pistil et des étamines, à moins que cet unique échantillon ne se soit trouvé anormal, comme celui de *P. Auricula* dont j'ai parlé plus haut.

Nous voyons donc par ce qui précède que l'existence de deux formes est générale, sinon tout à fait sans exception dans le genre *Primula*. Le simple fait que les grains de pollen diffèrent de forme et de grosseur, et le stigmate de taille et de configuration dans ses papilles, est fort curieux. Mais, me dira-t-on, à quoi tendent ces différences? La question me semble valoir la peine d'être étudiée avec soin, car, autant que je sache, le but et la signification du dimorphisme dans les plantes n'ont jamais été expliqués; je donnerai donc mes observations en détail, quoique je sois loin de croire que tous les cas de dimorphisme se ressemblent. La première idée qui naturellement me vint à l'esprit, c'est que le dimorphisme était une tendance des espèces à la diécie; que les plantes à long style, avec leurs stigmates plus chagrinés, approchaient davantage de la sexualité femelle, et qu'elles devaient produire plus de graines;

(1) Sweet, *Flower Gard.*, vol. V, t. 423.

que les plantes à style court au contraire, avec leurs longues étamines et leurs grains de pollen plus gros, étaient d'une nature plus masculine. En conséquence, dans l'année 1860, je mis des marques à plusieurs pieds de Primevères communes des deux types, les uns situés dans mon jardin, les autres dans un champ découvert, et d'autres encore dans un lieu ombragé ; j'en recueillis les capsules mûres et en pesai les graines.

Dans chacun de ces petits lots, les plantes à style court donnèrent, contrairement à ce que j'attendais, plus de graines que celles à style long. En réunissant les lots, j'obtins le résultat suivant :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES à style court.	PRIMEVÈRES à style long.
Nombre de plantes.	9	13
Nombre d'ombelles produites.	33	51
Nombre de capsules produites.	199	261
Poids des graines en grains.	83	91

En rapprochant ces résultats de manière à les rendre comparables, nous avons :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES à style court.	PRIMEVÈRES à style long.
Nombre de plantes	10	10
Poids de la semence en grains.	92	70
Nombre d'ombelles.	100	100
Poids des graines.	251	178
Nombre de capsules.	100	100
Poids de la semence en grains.	41	34

De sorte que, d'après tous les modes de comparaison, les plantes à style court sont les plus fécondes ; si nous prenons pour point de départ le nombre des ombelles, ce qui est la méthode la plus sûre, car par là on rétablit l'égalité entre les plantes fortes et

les faibles, les plantes à style court produisent plus de graines que celles à style long, dans la proportion de 4 à 3.

En 1861, j'ai obtenu un résultat encore plus décisif : j'ai transplanté, vers le commencement de l'automne, un certain nombre de Primevères sauvages dans une planche de mon jardin, et leur donnai les mêmes soins ; le résultat fut comme il suit :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES à style court.	PRIMEVÈRES à style long.
Nombre de plantes.	47	58
Nombre d'ombelles.	173	208
Poids de la semence en grains.	745	692

Ces chiffres, réduits comme ci-dessus, donnent les proportions suivantes :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES à style court.	PRIMEVÈRES à style long.
Nombre de plantés	400	400
Poids de la semence en grains.	4585	4093
Nombre d'ombelles.	400	400
Poids de la semence en grains.	430	332

La saison fut beaucoup plus favorable cette année que la précédente, et de plus les plantes étaient dans un bon sol, au lieu de croître dans un bois et d'être affamées par d'autres plantes, ce qui fit que le produit en graines fut beaucoup plus considérable. Malgré cela, le résultat proportionnel fut encore le même, car les plantes à style court donnèrent plus de graines que celles à style long dans la proportion de 3 à 2 ; mais si nous prenons, comme ci-dessus, la meilleure base de comparaison, c'est-à-dire le nombre d'ombelles, la proportion se retrouve, comme dans le premier cas, de 4 contre 3.

Je marquai aussi des Primevères de jardin, croissant toutes

dans les mêmes conditions de terrain et d'exposition; voici le résultat que j'en obtins :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES	PRIMEVÈRES
	à style court.	à style long.
Nombre de plantes.	8	9
Total du nombre des capsules.	49	68
Bonnes capsules.	40	50
Poids de la semence en grains.	46	40
Ou par calcul.		
Bonnes capsules.	100	100
Poids des graines.	40	20

Le nombre d'individus sur lesquels je fis cette expérience était à peine suffisant, et la saison était peu favorable; mais, ici encore, nous voyons (en mettant de côté les capsules qui ne contenaient pas de graines) le même résultat se produire et même plus marqué, car les plantes à style court furent deux fois plus productives que celles à style long.

Je ne pus naturellement pas m'assurer du degré de fécondité relative des Primevères de Chine à l'état naturel, et c'est à peine si l'on peut donner quelque confiance ici à la fécondation artificielle; néanmoins seize capsules de fleurs à style long, fécondées convenablement, produisirent en poids 9^{sr},3 de grains de semence, tandis que huit capsules de plantes à style court en produisirent 6^{sr},1; de sorte que, si le même nombre de ces dernières, c'est-à-dire seize avaient été fécondées, le poids de la semence aurait été de 12^{sr},2, ce qui reviendrait à la proportion de 4 contre 3, comme dans la Primevère commune.

En tenant compte des expériences faites, pendant deux années consécutives, sur un grand nombre de Primevères sauvages, de Primevères de jardin et de Primevères de Chine, nous pouvons donc, avec sûreté, conclure que les formes à style court dans ces espèces sont plus productives que celles à style long, par conséquent que la supposition indiquée plus haut, relativement à la constitution plus femelle des plantes à style long, et de la consti-

tution plus masculine des plantes à style court, est précisément le contraire de ce qui est vrai. Si les espèces du genre *Primula* tendent à la dioécie, ce qui après tout est possible, ce seraient les plantes à style court qui représenteraient les femelles, et les plantes à style long et à courtes étamines qui seraient les mâles; mais comme nous allons le voir, cette tendance est accompagnée ici par d'autres particularités des organes reproducteurs d'une nature bien plus singulière.

Dans tous les cas, la possibilité qu'une plante devienne ainsi dioïque, lentement et par degrés, est un fait digne d'intérêt, et qui doit être d'autant plus signalé, qu'il peut facilement échapper à l'observation.

En 1860, je remarquai que quelques ombelles de Primevères communes à style court et à style long, qui avaient été recouvertes d'un canevas, ne produisirent pas de graines, quoique d'autres ombelles sur les mêmes plantes, mais fécondées artificiellement, en eussent produit en abondance. Ce fait montre que le canevas n'avait pas eu par lui-même d'influence fâcheuse. Conséquemment, en 1861, je recouvris de la même manière plusieurs autres plantes avant que leurs fleurs s'ouvrissent; le résultat fut ce qui suit :

	NOMBRE de plantes couvertes.	NOMBRE d'ombelles produites.	PRODUITS EN SEMENCE.
Plantes à style court.	6	24	1 ^{er} ,3 de semence, ou 50 graines.
Plantes à style long.	18	74	Pas une seule graine.

Mais, jugeant par d'autres plantes qui croissaient tout alentour dans la même planche, et qui avaient été soumises à la même culture, avec cette seule différence qu'elles n'avaient pas été abritées contre les insectes, les six plantes à style court auraient dû produire 92 grains en poids de semence, au lieu de 1^{er},3; et les dix-huit plantes à style long, au delà de 200 grains en poids. La production de 1^{er},3 de semence, dans le petit lot, est probable-

ment due à l'action des thrips ou de quelques autres petits insectes. Cette expérience est suffisamment concluante, cependant je puis ajouter que dix pots de Primevère des jardins et de Primevère commune, des deux types, tenus à l'abri des insectes, dans ma serre, ne produisirent pas une seule capsule, quoique, dans d'autres pots, les fleurs fécondées artificiellement en eussent produit abondamment. Nous voyons donc par là que la visite des insectes est absolument nécessaire à la fécondation des Primevères. Comme les plantes laissées sans couvertures avaient produit des graines, on aurait pu en inférer que la tendance à la dioécie, à laquelle on a fait allusion plus haut, n'était pas une vaine hypothèse, puisque nous voyons ici, déjà, qu'un agent particulier est à l'œuvre pour transporter le pollen d'un sexe à l'autre.

Je ne sais pas au juste quels sont les insectes dont la coopération est indispensable pour assurer la fécondation des fleurs dans les Primevères. J'y ai souvent veillé avec attention, mais peut-être pas assez longtemps ; quatre fois seulement, j'ai vu des bourdons s'y arrêter. L'un d'eux ne recueillait que du pollen des fleurs à style court ; un autre avait fait des trous dans la corolle ; mais ni l'un ni l'autre n'auraient réussi par là à féconder les fleurs. Deux autres suçaient des fleurs à long style. J'ai observé des Primevères de jardin avec plus d'attention, pendant plusieurs années, sans avoir jamais vu un insecte s'en approcher. Cependant, d'après leur ressemblance si grande avec les Primevères sauvages, on ne peut guère douter qu'elles ne réclament, comme ces dernières, la coopération des insectes. Je suis donc amené à supposer que les Primevères sont visitées par des papillons nocturnes. Toutes les espèces que j'ai observées sécrétaient beaucoup de nectar.

Quant au *Primula sinensis*, quand on le met à l'abri des insectes, et qu'on ne le féconde pas artificiellement, les résultats, quoique matériellement les mêmes, diffèrent quelque peu des précédents. Cinq plantes à style court produisirent, dans un temps déterminé, cent seize fleurs, dont sept seulement donnèrent des capsules ; tandis que, sur les mêmes plantes, douze autres fleurs fécondées artificiellement en donnèrent dix. Cinq plantes à style long produisirent cent quarante-sept fleurs, et nouèrent soixante-

deux capsules; de sorte que cette forme donne, relativement à l'autre, un bien plus grand nombre de capsules; cependant les fleurs à long style, lorsqu'elles sont séquestrées dans un canevas, ne produisent pas, à beaucoup près, autant que lorsqu'elles sont fécondées artificiellement, car sur quarante-quatre fleurs mises à ce régime, trente-huit seulement furent productives. Ces remarques, il faut le dire, s'appliquent seulement aux capsules qui nouent; car, il en est un bon nombre parmi elles dont la croissance s'arrête, et qui cessent de se développer. Quant au produit absolu de la semence, sept plantes à style court, abritées, et portant à peu près cent soixante fleurs, ne produisirent qu'un demi-grain de semence; tandis que, fécondées convenablement, elles auraient dû en produire 120. Ainsi, dans l'espèce qui nous occupe, les plantes à style court, mises à l'abri des insectes, sont presque aussi stériles que celles de la Primevère sauvage.

Treize plantes à style long, qui portaient trois cent quatre-vingts fleurs, et qui, ainsi que nous l'avons vu, donnent beaucoup plus de capsules, ne produisirent pourtant que 25^{es},9 de semence, tandis qu'elles auraient dû en produire 220; ceci nous fait voir que, quoique bien moins fertiles que lorsqu'elles sont fécondées artificiellement, les fleurs à long style du *Primula sinensis*, mises à l'abri des insectes, sont vingt-quatre fois aussi fécondes que celles à style court, quand ces dernières sont pareillement abritées. La cause de cette différence tient à ce que, lorsque la corolle des plantes à style long se détache, les étamines courtes qui sont insérées presque au fond du tube frôlent inévitablement le stigmate en passant, et y laissent du pollen, ainsi que je m'en suis assuré en hâtant moi-même la chute de fleurs commençant à se flétrir; tandis que, dans les fleurs à style court, les étamines, étant à l'ouverture de la corolle, ne touchent jamais le stigmate au moment de la chute de la corolle. Dans la Primevère des champs, la corolle ne tombe pas, aussi les fleurs à style court et à style long sont-elles également stériles, quand les insectes ne peuvent pas les atteindre. C'est un fait assez curieux que la chute de la corolle, ou sa persistance sur la plante, après qu'elle s'est fanée, puisse avoir une influence considérable sur le nombre des

individus d'une espèce, lorsque l'année est défavorable à la multiplication ou aux excursions des insectes dont la coopération est nécessaire pour qu'elle soit fécondée.

Sur trois individus à style court de l'Auricule (*Primula Auricula*), mis à l'abri des insectes, les fleurs fécondées artificiellement produisirent des graines; celles, au contraire, auxquelles je ne touchai point, n'en produisirent aucune.

Dans les espèces du genre *Primula*, le pollen adhère facilement à tous les corps qui se trouvent en contact avec lui. Dans toutes celles que j'ai observées, quoique la longueur relative des étamines et des pistils ne fût pas absolument la même chez toutes ces espèces, cependant, dans les deux formes de la même espèce, les stigmates de l'une sont toujours exactement à la même hauteur, sur la corolle, que les anthères de l'autre forme. En introduisant la trompe d'un bourdon mort, ou une grosse soie de sanglier, ou encore une aiguille rouillée, d'abord dans la corolle de l'une des deux formes, puis dans celle de l'autre, ainsi que le ferait un insecte qui trouverait les deux formes réunies dans le même endroit, on verra le pollen de la forme à longues étamines adhérer autour de la base de la trompe, et qu'il sera certainement déposé sur le stigmate de la forme à style long; le pollen des courtes étamines de la forme à style long adhérera aussi à la trompe, un peu au-dessus de sa pointe, et il en restera ordinairement sur le stigmate de l'autre forme; il en résultera que le pollen sera transporté réciproquement d'une forme à l'autre. En retirant la trompe de la fleur à long style, avec du pollen adhérant au bout, il y aura grande chance pour qu'il en reste une partie sur le propre stigmate de la fleur, et, dans ce cas, elle sera fécondée par elle-même; mais cela n'arrive certainement pas toujours. D'un autre côté, dans la forme à style court (il est important de ne pas oublier ceci), en introduisant la trompe entre les anthères placées à l'ouverture de la corolle, du pollen est presque toujours poussé en bas, jusque sur le propre stigmate de la fleur, comme je l'ai maintes et maintes fois observé. Il y a, en outre, de menus insectes, tels que les thrips, dont j'ai vu des quantités dans des fleurs de Primevères toutes poudrées de pollen, qui ne peuvent

pas manquer d'amener souvent la fécondation de ces fleurs par elles-mêmes. Il n'y a pas à douter que la visite des gros insectes est indispensable pour que la fécondation des Primevères ait lieu ; et nous pouvons inférer des faits ci-dessus énoncés, que c'est à la suite de ces visites que se fait la fécondation réciproque des deux formes, mais qu'il en résulte aussi une fécondation directe d'une forme par elle-même, principalement de la forme à style court et à longues étamines.

Ces observations m'ont conduit à faire l'épreuve de la valeur des deux espèces de pollens relativement aux deux espèces de stigmates dans les *Primula veris*, *sinensis* et *Auricula*. Dans chacune de ces espèces dimorphiques, il y a quatre opérations possibles, c'est-à-dire que, dans chacune des deux formes, le stigmate peut recevoir, ou le pollen de sa propre fleur, ou celui d'une fleur de l'autre forme. Pour simplifier l'exposé des expériences, il est bon d'employer deux mots nouveaux, dont je prie les lecteurs de se rappeler la signification ; ce sont les mots *homomorphique* et *hétéromorphique* : le premier s'appliquant à la fécondation d'une forme par elle-même ; le second, au croisement des deux formes l'une par l'autre. Je dis la fécondation d'une forme, et non pas d'une fleur par elle-même, parce que, dans toutes les expériences qui vont suivre, j'ai toujours évité, dans les fécondations *homomorphiques*, de prendre le pollen sur la fleur à féconder, ou même sur d'autres fleurs de la même plante, et cela pour éviter les mauvais effets d'une consanguinité trop rapprochée ; j'ai toujours, au contraire, pris le pollen sur des fleurs appartenant à d'autres individus.

Toutes les plantes qui ont été le sujet de ces expériences ont été soumises aux mêmes conditions de culture, et, autant que cela m'a été possible, mises à l'abri des insectes.

Toutes les manipulations ont été faites par moi-même, et c'est moi aussi qui ai pesé les graines dans une balance de chimiste. Quelques capsules ne contenant pas de graines ou n'en contenant que deux ou trois, sont exclues de la colonne intitulée : « Bonnes capsules ». Commençons par le *Primula sinensis*, auquel se rapporte l'expérience la plus simple :

PRIMULA SINENSIS.

Tableau n° I.

PLANTES.	NOMBRE de fleurs fécondées.	TOTAL du nombre de capsules produites.	NOMBRE de bonnes capsules.	POIDS de la semence en grains.	PAR CALCUL. Bonnes capsules (poids de la semence en grains).
A style long, par le pollen de la même forme (union homo- morphique). . . .	20	18	13	5,9	Ou comme 100 est à 45.
A style long, par le pollen de la forme à style court (union hétéromorphique). .	24	18	16	9,3	ou comme 100 est à 58.
A style court, par le pollen de la même forme (union homo- morphique). . . .	7	5	4	0,9	ou comme 100 est à 22.
A style court, par le pollen de la for- me à style long (union hétéromor- phique)..	8	8	8	6,1	ou comme 100 est à 26.
TOTAL.					
Les deux unions homomorphiques. .	27	23	17	6,8	
Les deux unions hétéromorphiques. .	32	26	24	15,4	

Pour mieux faire saisir ce résultat par comparaison, nous réduisons ces chiffres comme il suit :

DÉSIGNATION.	Les deux unions homomorphiques.	Les deux unions hétéromorphiques.
Nombre de fleurs fertilisées.	100	100
Nombre de bonnes capsules.	63	75
Poids de la semence en grains	25	48
Nombre de bonnes capsules.	100	100
Poids de la semence en grains.	40	64

Dans la première partie du premier tableau, se trouvent exposés le nombre de fleurs fécondées et ce qui en est résulté, et pour faciliter la comparaison, dans la colonne de droite se trouve le produit calculé du poids de la semence de cent bonnes capsules, ce qui montre que dans les deux cas l'union hétéromorphique est la plus productive des deux. A la partie inférieure du tableau, je résume simplement les résultats des deux unions. Dans le tableau qui suit, je fais voir combien il y a de capsules produites par cent fleurs fécondées, quel est le poids des graines dans ces capsules, et ce que cent capsules donneraient de graines, en poids, dans chacune des deux unions. De là ressort, avec la dernière évidence, que, dans les deux unions hétéromorphiques, il y a eu un plus grand nombre de bonnes capsules, et, dans ces capsules, une plus grande quantité de graines qu'à la suite des deux unions homomorphiques; et de plus (ceci est le meilleur élément de comparaison, attendu que les accidents sont par là presque entièrement éliminés), que les bonnes capsules résultant des deux unions hétéromorphiques contenaient plus de graines que celles des deux unions homomorphiques, dans la proportion approchée de 3 contre 2. La différence en poids des graines de cent capsules des deux formes est de 24 grains, ce qui est le poids d'au moins douze cents graines.

Le tableau suivant est relatif à la Primevère sauvage (*Primula veris*). La première partie répète exactement les mêmes expériences que dans le tableau précédent. Nous y voyons que, dans tous les cas, l'union hétéromorphique a été plus féconde que l'union homomorphique. Les résultats qui ressortent du résumé sommaire de ces deux unions sont plus complexes que dans le cas de la Primevère de Chine, mais je tenais à montrer, de quelque manière que nous procédions, que le résultat général est le même. Ici donc, comme précédemment, on voit que cent fleurs fécondées hétéromorphiquement produisent plus de capsules, des capsules plus remplies et un poids total de graines plus considérable que si elles sont fécondées homomorphiquement; cependant je compte peu sur cette donnée, attendu qu'un certain nombre d'ombelles ont entièrement péri après avoir été fécondées. La meilleure méthode

de comparaison est donc de prendre les bonnes capsules seulement; et alors nous voyons que les cent capsules qui résultent des deux unions hétéromorphiques donnent plus de graines que les cent capsules obtenues homomorphiquement, dans la proportion en poids de 54 contre 35, ce qui revient encore approximativement à la proportion de 3 contre 2, comme dans les Primevères de Chine.

Pour faciliter la comparaison, réduisons ces chiffres comme il suit :

DÉSIGNATION.	Les deux unions homomorphiques.	Les deux unions hétéromorphiques.
Nombre de fleurs fécondées.	400	400
Total du nombre de capsules produites.	45	77
Nombre de bonnes capsules.	34	74
Poids de la semence en grains.	44	39
Total du nombre de capsules produites.	400	400
Poids de la semence en grains.	24	50
Nombre de bonnes capsules	100	100
Poids de la semence en grains.	35	54

J'eus du malheur pour le *Primula Auricula* : les semis peu nombreux que j'en ai faits ne m'ont donné, à l'exception d'une plante qui resta chétive, que des individus à style court, et, parmi ces derniers, il y en eut plusieurs qui devinrent malades ou moururent par suite de la chaleur et de la difficulté que j'éprouvai à les protéger contre les ravages des insectes et à aérer le coin de la serre, entouré d'un canevas, où je les cultivais. Je n'obtins, en définitive, que deux bonnes capsules d'une fécondation et trois d'une autre. On en voit le résultat dans le tableau suivant; et, quoique cette expérience ait peu de valeur, elle montre cependant encore que les unions hétéromorphiques sont, ici aussi, plus fécondes que les unions homomorphiques.

PRIMULA AURICULA.

Tableau n° 2.

PLANTES.	TOTAL du nombre de capsules produites.	NOMBRE de bonnes capsules.	POIDS de la semence en grains.	BONNES CAPSULES (poids de la semence en grains).
A style court, fécondées par le pollen de la même forme (union homomorphique). . . .	2	1	0,12	Ou comme 100 est à 12.
A style court, par le pollen de la forme à style long (union hétéromorphique). .	3	3	1,50	Ou comme 100 est à 50.

Quiconque voudra étudier ces trois tableaux où sont consignés les résultats de la fécondation de cent trente-quatre fleurs, abritées contre les incursions des insectes, demeurera, je pense, convaincu que, dans les trois espèces de *Primula* dont il a été question, les unions hétéromorphiques sont plus fécondes que les unions homomorphiques. Afin de faire saisir du premier coup d'œil ces combinaisons, j'ai imaginé de les représenter par des diagrammes ou figures (pl. 12), sur lesquelles les flèches indiquent les quatre fécondations possibles sur les plantes des deux formes.

Nous avons ici, autant que je puis croire, un fait nouveau, aussi bien pour le règne animal que pour le règne végétal. Nous voyons les espèces du genre *Primula* se partager en deux catégories qu'on ne peut pas considérer comme des sexes différents : toutes deux sont hermaphrodites, et cependant elles diffèrent sexuellement jusqu'à un certain point, puisqu'elles ont besoin l'une de l'autre pour être parfaitement fécondes. Peut-être devrait-on appeler ces espèces *hermaphrodites subdioïques*. De même que les quadrupèdes, elles se partagent en deux corps représentés par un nombre à peu près égal d'individus qui diffèrent de puissance sexuelle, et qui sont dans les mêmes rapports les uns vis-à-vis des autres, les mâles et les femelles.

Il y a beaucoup d'animaux hermaphrodites qui ne peuvent pas se féconder eux-mêmes, et qui ne deviennent féconds qu'en s'unissant à d'autres hermaphrodites de leur espèce; c'est aussi ce que nous voyons dans beaucoup de plantes, car il arrive souvent que le pollen d'une fleur est mûr depuis longtemps et déjà disséminé, quand les stigmates de la même fleur deviennent aptes à recevoir l'imprégnation; de telle sorte que ces fleurs hermaphrodites exigent absolument, pour être fécondées, la présence d'une autre fleur hermaphrodite. Mais dans le genre *Primula*, il y a cette différence considérable, qu'un individu, un pied de Primevère sauvage, par exemple, bien qu'il puisse être imparfaitement fécondé par lui-même, si une action mécanique vient à son aide, doit cependant, pour être complètement fécond, s'unir à un autre individu; mais il ne peut s'unir à celui-ci de la même manière qu'un limaçon ou un ver de terre hermaphrodite, s'unissant à tout autre animal de leur espèce, puisqu'ici l'une des deux formes, pour être tout à fait féconde, doit s'unir à l'autre forme absolument comme un mammifère mâle le fait, et ne peut le faire qu'avec une femelle de son espèce.

J'ai parlé de l'union hétéromorphique des *Primula* comme ayant pour résultat une fécondité complète, et en ceci je suis dans le vrai: car les Primevères fécondées artificiellement dans le sens hétéromorphique ont produit une plus grande quantité de graines que celles qui croissent à l'état sauvage. Quant à la fécondité moins grande des unions homomorphiques, nous en apprécierons moins le degré par les faits suivants. Gärtner a estimé le degré de stérilité des unions entre plusieurs espèces différentes (1), d'une manière qui permet la comparaison la plus exacte avec le résultat des unions hétéromorphiques et homomorphiques des *Primula*.

Dans le *P. veris*, pour chaque centaine de graines obtenues par les unions hétéromorphiques, on ne trouve que soixante-quatre graines dans un égal nombre de bonnes capsules développées à la suite d'unions homomorphiques. Dans le *P. sinensis*, la proportion est presque la même, savoir: de cent à soixante-deux. Or,

(1) *Versuche über die Bastardzeugung*, 1849, S. 216.

Gärtner a montré que si le *Verbascum lychnitis*, fécondé par son propre pollen, produit cent graines, il en donne quatre-vingt-dix quand il est fécondé par le pollen du *V. phœniceum* ; soixante-trois s'il l'est par celui du *V. nigrum* ; soixante-deux, par celui du *V. blattaria*. De même, le *Dianthus barbatus*, fécondé par le pollen du *D. superbus*, a donné quatre-vingt-une graines, et par celui du *D. japonicus*, soixante-six graines, en admettant qu'il en eût produit cent par son propre pollen.

PRIMULA VERIS.

Tableau n° III.

PLANTES.	NOMBRE de fleurs fécondées.	NOMBRE total de capsules produites.	NOMBRE de bonnes capsules.	POIDS de la semence en grains.	PAR CALCUL. Bonnes capsules (poids de la semences en grain).
A long style, par le pollen de la même forme (union homomorphique)	20	8	5	2,1	Ou comme 100 est à 42.
A long style, par le pollen de la forme à style court (union hétéromorphique) . .	22	15	14	8,8	Ou comme 100 est à 62.
A style court, par le pollen de la même forme (union homomorphique)	15	8	6	1,8	Ou comme 100 est à 30.
A style court, par le pollen de la forme à style long (union hétéromorphique) . .	13	12	11	4,9	Ou comme 100 est à 44.
TOTAL.					
Les deux unions homomorphiques. . .	35	16	11	3,9	
Les deux unions hétéromorphiques. .	35	27	25	13,7	

Ceci nous fait voir, et le fait vaut la peine d'être remarqué, que, dans les Primevères, les unions homomorphiques sont moins

fécondes, relativement aux unions hétéromorphiques, que ne le sont certains croisements entre espèces différentes, relativement à ce que ces espèces auraient produit si elles avaient été légitimement fécondées, c'est-à-dire par elles-mêmes.

Le but de la nature, en établissant le dimorphisme dans le genre *Primula*, et en répartissant à peu près en nombre égal les individus entre les deux formes, est assez facile à apercevoir : ce but est de favoriser les croisements entre individus distincts.

Le règne végétal fourmille d'artifices de cette nature, et il y a une multitude de fleurs dont la structure ne sera jamais bien comprise, si l'on perd de vue cette finalité.

J'ai déjà fait voir que les hauteurs relatives des anthères et des stigmates, dans les formes de Primevères, ont pour effet d'obliger les insectes à laisser le pollen d'une forme sur le stigmate de l'autre ; mais, en même temps, il y aura une forte probabilité que le stigmate de la fleur visitée par ces animaux recevra aussi du pollen de cette dernière.

Tout le monde sait aujourd'hui que si les pollens de plusieurs espèces très-voisines sont disposés sur le stigmate d'une espèce différente, et que si, en même temps, ou même un peu plus tard, ce stigmate reçoit du pollen de sa propre espèce, ce dernier pollen annihilera toute action des pollens étrangers, et concourra seul à la fécondation de l'ovaire. On sait de même que, si les pollens d'une ou de plusieurs variétés, y compris celui de la plante même que l'on veut féconder, sont déposés simultanément sur le même stigmate, une ou plusieurs de ces variétés prendront le dessus et détruiront l'effet des autres ; mais, je n'ai pas ici le temps d'expliquer les faits sur lesquels se fonde cette conclusion. Nous pouvons inférer de cela, avec la plus grande probabilité, que dans les Primevères le pollen hétéromorphique, que nous savons être le plus efficace, annihilera l'action du pollen homomorphique quand ils se trouveront tous deux sur le même stigmate, ce qui nous fait toucher du doigt l'efficacité du dimorphisme pour amener les croisements entre les individus des deux formes. Ces deux formes, quoiqu'elles possèdent l'une et l'autre les deux sexes, sont, dans ce fait, véritablement dioïques ou unisexuées.

Quelque avantage qu'il puisse y avoir dans la séparation des sexes, séparation à laquelle nous voyons une tendance si fréquente dans la nature, cet avantage a été si parfaitement obtenu ici, que chacune des deux formes est fécondée par l'autre, et qu'il n'y a point, dans ces espèces dimorphiques, d'individus stériles, comme dans les espèces dioïques où la femelle seule produit des graines; et cet avantage signalé est la conséquence de cette simple disposition, que le pollen de chacune des deux formes a moins d'efficacité sur ses stigmates que celui de l'autre forme.

Si nous prenons en considération cette finalité du dimorphisme des Primevères, nous trouverons encore un autre fait très-curieux qui s'y rattache. En jetant les yeux sur les chiffres de droite des quatre premières lignes, dans les tableaux relatifs aux *Primula sinensis* et *veris*, nous remarquerons que l'une des deux unions homomorphiques, celle des plantes à style court fécondées par elles-mêmes, est beaucoup plus stérile que l'autre; et que dans le *P. Auricula*, quoiqu'il n'y ait point ici d'autre union homomorphique pour servir de terme de comparaison, cette union est de même extrêmement stérile. Que la fécondité de cette union soit réellement plus faible que celle des trois autres, c'est ce dont nous avons une preuve indépendante et absolue dans la difficulté et la lenteur relatives avec lesquelles germent les graines obtenues de cette union.

Ce fait est d'autant plus remarquable, que nous avons vu que la forme à style court dans la Primevère commune, abandonnée à elle-même, est celle qui produit le plus de graines. Chez elle, les anthères sont rapprochées et occupent l'ouverture de la gorge de la corolle, et j'avais observé, bien avant de soupçonner les effets des quatre modes de fécondation dont j'ai parlé, qu'en introduisant dans la fleur la trompe d'un bourdon mort ou une soie de sanglier, on faisait presque inévitablement tomber du pollen sur le stigmate situé au-dessous des anthères, et, comme je le disais à cette époque, la chance d'être fécondée par elle-même est beaucoup plus grande dans cette forme que dans l'autre. Ceci étant, nous comprenons d'emblée pourquoi, dans la forme à style court, le pollen est le plus inefficace, relativement au stigmate de sa pro-

pre fleur, attendu que cette impuissance est le meilleur moyen d'empêcher la fécondation directe, et de favoriser le croisement des deux formes. Il semblerait, en outre, qu'il y a quatre degrés de fertilité dans les quatre unions possibles entre les deux formes de *Primula*.

Des deux unions homomorphiques, comme nous l'avons vu, l'une est beaucoup plus stérile que l'autre. D'un autre côté, nous savons qu'à l'état sauvage, les plantes à style court sont plus fertiles que celles à style long ; or, comme à l'état sauvage les plantes ne produisent de graines que lorsqu'elles sont visitées par les insectes, et qu'il y a, en conséquence, union hétéromorphique, nous pouvons en inférer, avec une certitude à peu près complète, qu'il y a pareillement deux degrés de fertilité dans les unions hétéromorphiques.

Deux ou trois autres particularités méritent encore un moment d'attention. La question de savoir si les *Primula vulgaris* et *P. veris* sont des espèces distinctes ou de simples variétés, a été plus discutée et plus soumise au contrôle de l'expérience que cela n'a eu lieu pour aucune autre plante. Mais comme nous savons maintenant que la visite des insectes est indispensable ici à la fécondation, et que, selon toute probabilité, le pollen hétéromorphique du *P. vulgaris* serait prépondérant sur le stigmate du *P. veris*, et annihilerait l'effet du pollen homomorphique de cette dernière espèce, les nombreuses expériences qui ont été faites à ce sujet, et qui ont fait voir que des formes intermédiaires entre les deux espèces naissent du semis du *P. veris*, ces expériences, dis-je, ne peuvent fournir matière à aucune conclusion, attendu que les plantes parentes n'ont pas été soigneusement abritées contre les insectes. Je suis loin de vouloir dire que le *P. veris* pur ne produit jamais de ces formes qu'on peut rapprocher du *P. vulgaris*, mais de nouvelles expériences sont absolument nécessaires pour résoudre la question. Nous pouvons aussi présumer que si la Primevère des jardins ne se reproduit jamais franche de graines, ainsi que l'affirment les floristes (1), cela tient en partie

(1) M. D. Beaton, dans le *Journal d'horticulture*, 28 mai 1861, p. 154 et 244.

à ce qu'elle se croise habituellement avec d'autres variétés de la même espèce.

Que l'état dimorphique des *Primula* ouvre ou non de nouveaux aperçus en histoire naturelle, le fait n'en est pas moins intéressant en ce qu'il nous montre, si je puis m'exprimer ainsi, les efforts que fait la nature pour favoriser l'union sexuelle entre des individus distincts de la même espèce. Les ressources de la nature sont illimitées, et nous ne savons pas pourquoi les espèces du genre *Primula*, afin d'éviter la fécondation des individus par eux-mêmes, ont été assujetties au dimorphisme plutôt qu'au moyen plus fréquemment employé de la séparation des sexes, ou de la non-contemporanéité de préparation du pollen et du stigmate, ou à tout autre artifice. Nous ne savons pas davantage dans quelle vue la nature s'efforce d'empêcher la fécondation *par soi*; nous ignorons même de la manière la plus absolue le but final de la sexualité; pourquoi la production de nouveaux êtres exige l'union de deux éléments plutôt que d'être un simple fait de parthénogénèse.

Quand nous considérons les conditions dans lesquelles naissent les mammifères et les oiseaux, nous pouvons au moins reconnaître que l'effet qui en résulte n'est pas, comme on l'a souvent prétendu, une simple dissémination. En réalité, tout ce sujet est encore enveloppé des plus profondes ténèbres.

Je dois ajouter, avant de finir cette note, que les cas de dimorphisme, comme celui des Primevères, paraissent n'être pas fort rares dans le règne végétal, quoique l'on n'y ait fait jusqu'ici que peu d'attention. Toute une grande et importante classe de faits analogues prendra probablement bientôt rang dans la science. Le professeur Asa Gray (1) m'informe que lui et le docteur Torrey ont décrit divers genres de Rubiacées dans lesquels les plantes ont les étamines tantôt plus longues, tantôt plus courtes que les pistils.

Le genre *Mitchella* offre un intéressant exemple de cette structure, par ses rapports avec le *Nertera*, et de là avec le *Coprosma*,

(1) Voyez aussi le *Manuel de botanique des États-Unis*, du professeur Asa Gray, 1856, p. 171. Pour le *Plantago*, voy. p. 269.

un des rares genres dioïques de la famille des Rubiacées, dans lequel les étamines sont allongées dans les fleurs mâles et les styles dans les femelles. Les fleurs hermaphrodites à style long du *Mitchella*, si on les observait attentivement, seraient probablement trouvées plus productives en graines que celles à style court, de la même manière, mais en sens inverse, que, dans les *Primula*, les fleurs à style court sont plus productives que celles à style long. J'ai conclu, de ce fait, que si les *Primula* devaient devenir dioïques, c'est la forme à style court et à longues étamines qui deviendrait le sexe femelle, et la forme à étamines courtes et à long style qui deviendrait le sexe mâle, attendu que la fécondation de la première par la seconde est la plus productive des deux unions hétéromorphiques. D'un autre côté, dans le *Coprosma*, qui est dioïque, ce sont les femelles qui ont de longs pistils, et les mâles de longues étamines.

Ces faits nous montrent probablement par quelles gradations beaucoup de plantes, hermaphrodites dans le principe, en sont venues à être franchement dioïques.

Le professeur Asa Gray m'informe aussi qu'une structure semblable a été décrite dans un autre genre de Rubiacées de l'Inde, le *Knoxia*, par le docteur Wight; et, m'a-t-on dit, les *Cinchona* sont dans le même cas. Plusieurs espèces de *Plantago* du nord de l'Amérique sont dimorphiques comme l'est le *Rhamnus lanceolatus*, quant à ses organes femelles. Parmi les Borraginées, le docteur Torrey a signalé une tendance très-prononcée au dimorphisme dans l'*Amsinckia spectabilis*; et je trouve dans des fleurs desséchées qui m'ont été envoyées par le professeur Asa Gray, que le pistil dans une des deux formes de cette espèce est plus de deux fois aussi long que dans l'autre, avec une différence correspondante dans la longueur des étamines; dans les plantes à style court, les grains de pollen, aussi bien dans les *Primula*, sont en apparence plus gros, dans la proportion de 9 contre 7, que dans les fleurs à style long, qui ont les étamines courtes; mais la différence ne peut être établie, avec toute certitude, sur des plantes sèches.

Dans le *Mertensia alpina*, un autre genre de Borraginées, le pro-

fesseur Asa Gray a découvert un cas nouveau et encore inexpliqué de dimorphisme, et qui consiste en ce que, sur certains individus, les étamines et les pistils sont presque exserts, tandis que sur d'autres, les deux ordres d'organes sont placés tout à fait au fond du tube de la corolle. MM. Torrey et Gray ont désigné ces plantes sous le nom de *dimorphiques par diœcie*. Dans les Labiées, d'après ce que m'apprend M. Bentham, plusieurs espèces d'*Ægiphila* et quelques-unes de *Mentha* sont dimorphiques comme les *Primula*. Il en est autrement dans les *Thymus*, ainsi que j'en ai fait l'observation moi-même ; mais, je ne veux pas m'étendre ici plus longtemps sur ce genre dont j'aurai probablement à m'occuper plus tard. M. Bentham m'a aussi assuré que plusieurs espèces d'*Oxalis* sont pareillement dimorphiques. Enfin, je puis ajouter à cette liste le genre *Linum*. Ainsi, nous connaissons déjà bien des espèces (et ordinairement il y en a plusieurs dans le même genre), où se montre cette curieuse structure. Ces genres n'appartiennent pas à moins de huit familles naturelles.

Les *Linum*, dont j'ai étudié avec assez d'attention le dimorphisme, va être l'objet de la note suivante.

DEUXIÈME MÉMOIRE.

SUR L'EXISTENCE DE DEUX FORMES ET DE LEUR FÉCONDATION RÉCIPROQUE
DANS DIFFÉRENTES ESPÈCES DU GENRE LINUM.

(Lu à la Société Linnéenne, le 15 janvier 1863)

Le *Linum grandiflorum*, à fleurs écarlates, se présente sous deux formes à peu près aussi communes l'une que l'autre, et dont les rôles sont bien différents, quoique, par la structure, elles diffèrent à peine. Le feuillage, la corolle, les étamines et le pollen (sec ou mouillé), se ressemblent dans les deux formes ; la différence se réduit au pistil. Dans l'une des deux, que j'appellerai la *forme à style court*, la colonne formée par les styles réunis et les stigmates courts n'a guère que la moitié de la longueur du pistil entier de l'autre, que j'appelle la *forme à long style*. Une autre dif-

férence plus importante consiste en ce que les cinq stigmates, dans la forme à style court, divergent, s'écartent les uns des autres, et, passant entre les filets des étamines, vont s'appuyer sur les parois de l'espèce de tube formé par la corolle. Dans la forme à long style, les stigmates, plus allongés que dans l'autre, se tiennent à peu près droits, et alternent avec les anthères. Remarquons toutefois qu'ici la longueur des stigmates varie sensiblement ; leurs extrémités supérieures peuvent dépasser un peu les anthères, ou n'arriver qu'à peu près vers leur milieu. Malgré cela, il est toujours facile de distinguer les deux formes ; car, dans la forme à style court, les stigmates, outre leur divergence, n'atteignent jamais la base des anthères.

Dans la forme à style court, les papilles stigmatiques sont moins saillantes, plus fortement colorées, et plus serrées que dans la forme à long style ; mais ces différences ne paraissent tenir qu'au raccourcissement des stigmates, attendu que dans les variétés de la forme à long style, où les stigmates sont plus courts que dans les autres, on retrouve ces mêmes modifications de la surface stigmatique. Quand on considère combien sont légères et variables ces différences entre les deux formes, on n'a pas lieu d'être surpris qu'on n'y eût fait jusqu'ici aucune attention.

En 1861, j'avais dans mon jardin onze pieds de ce *Linum grandiflorum*, dont huit étaient de la forme à long style et trois seulement de celle à style court. Deux belles plantes de la première catégorie étaient à une centaine de mètres des autres, et, en outre, séparées de celles-ci par une haie d'arbres verts. Je marquai douze fleurs, et mis sur leurs stigmates une petite quantité de pollen des plantes à style court. Le pollen des deux formes est, ainsi que je l'ai constaté, identique en apparence ; les stigmates des fleurs à long style avaient déjà reçu une telle quantité de leur propre pollen, que je n'en pus pas trouver un seul qui n'en fût couvert ; de plus, la saison était avancée, car c'était vers le 15 septembre, de sorte qu'il semblait à peu près inutile d'attendre aucun résultat de cette expérience. Cependant, d'après les observations que j'avais déjà faites sur le genre *Primula*, j'avais quelque espoir de réussir, et je n'hésitai pas à faire l'expé-

rience, sans cependant compter entièrement sur le succès. Les ovaires de ces douze fleurs grossirent effectivement, et, en fin de compte, j'obtins six belles capsules, dont les graines ont germé cette année, et deux capsules à demi-avortées ; les quatre autres ovaires, après avoir pris quelque accroissement, périrent, et se détachèrent des plantes. Ces deux plantes produisirent, avant, pendant et après l'expérience, une grande quantité de fleurs, mais sans qu'aucune d'elles nouât son ovaire. Toutes ces fleurs, quoique ayant eu leurs stigmates couverts d'une couche épaisse de leur propre pollen, restèrent absolument stériles. Les neuf autres plantes, savoir six à longs styles et trois à styles courts, se trouvaient dans des planches du même jardin. Quatre de ces individus à longs styles ne produisirent aucune capsule ; un cinquième en produisit deux ; mais le sixième était si rapproché d'une plante à style court, que leurs branches se touchaient ; aussi produisit-il douze capsules qui étaient cependant peu fournies de graines. Le cas fut différent pour les plantes à style court. Celle qui était en contiguïté avec la plante à long style dont je viens de parler produisit quatre-vingt-dix capsules incomplètement fécondées, et contenant une multitude de mauvaises graines avec un petit nombre de bonnes. Les deux autres plantes à styles courts, rapprochées en une seule touffe, étaient très-faibles, parce que d'autres plantes les étouffaient ; elles n'étaient pas très-rapprochées d'aucun individu à styles longs ; cependant elles produisirent à elles deux dix-neuf capsules. Ces faits semblent démontrer que les plantes à styles courts sont plus parfaitement fécondées par leur propre pollen que les plantes à styles longs ne le sont par le leur. Nous verrons tout à l'heure, en effet, que c'est ce qui a lieu dans une certaine mesure ; mais je soupçonne qu'ici la différence de fécondité des deux formes peut être attribuée à une cause particulière. Je surveillais attentivement mes plantes, et il m'est arrivé une seule fois de voir un bourdon se poser sur une de leurs fleurs, puis s'envoler presque aussitôt, comme si elle n'était pas de son goût. Si des abeilles avaient butiné sur toutes les plantes, il n'est pas douteux que les quatre plantes à long style, restées infertiles, n'eussent produit beaucoup de fruits ; cependant je vis à plusieurs

reprises de petits diptères sucer les fleurs de mes plantes, et, quoique ces insectes ne butinent pas avec la régularité des abeilles, ils avaient pu porter une petite quantité de pollen d'une forme à l'autre, surtout aux plantes les plus rapprochées; et les stigmates divergents des plantes à style court, se rapprochant du tube de la corolle, étaient par là mieux disposés que ceux de la forme à styles longs à recevoir la faible quantité de pollen charriée par de petits insectes. Les fleurs à style long étant en plus grand nombre dans le jardin que celles à style court, ces dernières avaient plus de chance de recevoir le pollen des fleurs à styles longs que celles-ci le pollen des fleurs à styles courts.

En 1862, j'élevai trente-quatre plantes de ce *Linum* sur une couche; sur ce nombre dix-sept étaient à styles longs, et dix-sept à styles courts. Des graines semées plus tard dans le jardin produisirent dix-sept plantes à styles longs et douze à styles courts. Ces observations établissent que les deux formes se présentent à peu près en égale quantité. Les trente-quatre premières plantes furent mises sous un filet à l'abri des insectes. Je fécondai hétéromorphiquement (c'est-à-dire par croisement des deux formes) quatorze fleurs à style long avec du pollen des fleurs à style court, et j'obtins onze belles capsules, contenant en moyenne huit à six graines, ou approximativement huit graines et demie; mais sur ce nombre il n'y en avait, en moyenne, que cinq ou six qui parussent embryonnées. Il n'est pas inutile de faire remarquer que le nombre maximum des graines qu'une capsule de Lin peut produire est de dix, et de plus que notre climat n'est pas très-favorable à cette plante du nord de l'Afrique. Dans trois cas, je fécondai homomorphiquement les stigmates d'à peu près une centaine de fleurs, en ayant soin de prendre le pollen sur une autre plante que celle qui devait le recevoir, afin de prévenir ainsi les mauvais effets possibles d'une fécondation trop rapprochée; un très-grand nombre d'autres fleurs encore, comme je l'ai déjà fait observer, eurent leurs stigmates abondamment fécondés par leur propre pollen; cependant, de toutes ces fleurs à longs styles portées par les dix-sept plantes ci-dessus mentionnées, il ne résulta que trois capsules; l'une d'elles ne contenait pas de graines, et les deux

autres ensemble n'en donnèrent que cinq qui fussent embryonnées. Je ne suis pas du tout certain que ce maigre produit de deux capsules à demi-fécondes pour les dix-sept plantes, dont chacune avait produit au moins cinquante ou soixante fleurs, soit réellement dû à leur propre pollen ; car je fis une grande faute en mettant les deux types sous le même filet ; les branches s'entrechoquant souvent, il est fort étonnant qu'il n'y ait pas eu un plus grand nombre de fleurs fécondées par cette seule cause.

Je fécondai hétéromorphiquement douze fleurs à styles courts avec le pollen de celles à styles longs (et pour rendre le résultat plus certain, je commençai par en châtrer la plus grande partie), et j'obtins sept belles capsules, contenant en moyenne 7,6 graines, dont 4,3 seulement par capsule parurent normalement embryonnées. A trois reprises différentes, je fécondai homomorphiquement à peu près cent fleurs, c'est-à-dire avec le pollen de leur propre type, mais pris sur des individus différents, et il se produisit en outre un grand nombre d'autres fleurs qui durent, pour la plupart, recevoir leur propre pollen. Toutes ces fleurs, portées par dix-sept plantes, ne produisirent en tout que quinze capsules, dont onze seulement contenaient quelques graines bien conformées, en moyenne 4,2 par capsule ; et encore, comme je l'ai fait observer en parlant des plantes à styles longs, quelques-unes de ces capsules pouvaient fort bien avoir été produites par une petite quantité de pollen tombé accidentellement des fleurs de l'autre type.

Cependant les plantes à styles courts paraissent aptes à être fécondées un peu plus facilement par leur propre pollen que celles à styles longs, dans la proportion de quinze capsules contre trois ; cet excès proportionnel de fertilité est probablement un peu plus grand que ne l'indique mon expérience, attendu que les fleurs à styles courts, lorsqu'elles ne sont pas dérangées, ne reçoivent pas leur propre pollen d'une manière aussi certaine que celles à style long reçoivent le leur.

La fertilité plus grande des fleurs à styles courts fécondées par elles-mêmes était, comme nous venons de le voir, démontrée aussi par les plantes auxquelles on ne toucha pas, et qui n'étaient

que peu visitées par les insectes dans le jardin en 1861, comme aussi par celles qui furent élevées en 1862.

La stérilité complète (indiquée par les expériences de 1861, et à peine contredite par celles de 1862) des plantes à long style recevant leur propre pollen m'a conduit à en chercher la cause probable. Le résultat auquel cette recherche m'a conduit me paraît si intéressant, que je crois devoir détailler ici la plus grande partie de mes expériences. Elles ont été faites par d'autres individus tenus en pots, et qui furent successivement rentrés dans la maison.

Première expérience. — Je mis le pollen d'une fleur à styles courts sur les cinq stigmates d'une plante à styles longs, et, au bout de treize heures, je trouvai ces derniers pénétrés profondément par une multitude de tubes polliniques, beaucoup trop nombreux pour que je puisse les compter ; les stigmates étaient décolorés et flétris. Je répétai l'expérience sur une autre fleur, et dix-huit heures après, je trouvai les stigmates pénétrés de même par une quantité de tubes polliniques. Il n'y avait rien là à quoi on ne dût s'attendre, puisqu'il s'agissait d'une fécondation hétéromorphique, fertile par conséquent. Je fis aussi l'expérience inverse, en mettant du pollen d'une fleur à styles longs sur les stigmates d'une fleur à styles courts ; et au bout de vingt-quatre heures, je trouvai de même les stigmates décolorés, flétris, et pénétrés par de nombreux tubes polliniques ; ce résultat non plus n'a rien qui doive surprendre, puisque c'était encore une fécondation hétéromorphique, c'est-à-dire normale.

Deuxième expérience. — Je plaçai du pollen d'une fleur à longs styles sur les cinq stigmates d'une fleur de même type à longs styles, mais appartenant à une autre plante ; au bout de dix-neuf heures, je disséquai avec soin les stigmates, et je ne trouvai qu'un seul grain de pollen qui eût émis un tube, encore ce dernier était-il très-court. Afin de m'assurer que le pollen dont je m'étais servi était bon, j'en transportai à plusieurs reprises sur les stigmates d'individus à styles courts, et j'obtins dans tous les cas de nombreux tubes polliniques.

Troisième expérience. — Je répète celle qui précède, en mettant du pollen de fleurs à longs styles sur les cinq stigmates d'une fleur de même type ; dix-neuf heures après, pas un seul grain de pollen n'avait émis de tube.

Quatrième expérience. — C'est la répétition de la précédente avec le même résultat : point de tubes polliniques au bout de vingt-quatre heures.

Cinquième expérience. — Je répétais cette dernière expérience, et, après avoir laissé le pollen en place pendant dix-neuf heures, j'ajoutai une nouvelle dose de pollen du même type sur les cinq stigmates. Au bout de trois jours entiers, j'examinai les stigmates avec soin ; au lieu d'être décolorés et flétris, ils étaient droits, fermes, et de même couleur qu'au début de la floraison ; un seul grain de pollen avait développé un tube ; mais ce tube était si court, que je pus le retirer entier du stigmate sans le rompre. Les expériences suivantes sont encore plus frappantes.

Sixième expérience. — Je plaçai du pollen du même type sur trois des stigmates d'une fleur à long style, et du pollen d'une fleur à style court sur les deux autres. Au bout de vingt-deux heures, ces deux stigmates étaient décolorés, légèrement contournés, et pénétrés par les tubes de nombreux grains de pollen ; les trois autres stigmates, couverts du pollen de leur propre type, s'étaient conservés frais, et les grains du pollen y adhéraient faiblement ; il est vrai que je ne disséquai pas rigoureusement le stigmate tout entier.

Septième expérience. — Répétition de la même expérience avec le même résultat.

Huitième expérience. — L'expérience est encore répétée ; mais cette fois j'examine avec soin les stigmates après un espace de temps qui n'excède pas cinq heures et demie. Les deux stigmates couverts de pollen d'une fleur à style court étaient pénétrés par d'innombrables tubes polliniques ; mais ceux-ci étaient encore courts, et les stigmates mêmes n'étaient pas décolorés. Sur les

trois stigmates couverts du pollen de leur propre type, on ne découvrirait au contraire aucun tube pollinique.

Neuvième expérience. — Je mis du pollen d'une plante à style court sur un des cinq stigmates, et sur les quatre autres du pollen de leur propre type ; au bout de vingt-quatre heures, je trouvai le premier stigmate sensiblement décoloré, flétri, et pénétré par un grand nombre de longs tubes polliniques ; les quatre autres stigmates étaient presque frais et roides ; mais en les disséquant dans toute leur longueur, je trouvai que trois grains de pollen avaient produit des tubes courts qui pénétraient dans leur tissu.

Dixième expérience. — Je répétais encore une fois cette expérience, et toujours avec le même résultat au bout de vingt-quatre heures, avec cette différence légère que deux grains de pollen de même type que les stigmates avaient enfoncé leurs tubes dans le tissu de ces derniers à une faible profondeur ; le stigmate unique qui avait reçu du pollen de l'autre type, et qui était pénétré profondément par une multitude de tubes polliniques, offrait une différence marquée d'avec les quatre autres stigmates qui étaient droits et fermes, tandis qu'il était décoloré, déformé et quelque peu ridé.

Je pourrais citer encore quelques expériences ; mais celles qui précèdent suffisent amplement à montrer que les grains de pollen d'une fleur à styles courts placés sur les stigmates d'une fleur à styles longs produisent une multitude de tubes au bout de cinq ou six heures, et enfin pénètrent dans leur tissu à une grande profondeur, et qu'après vingt-quatre heures ces stigmates changent de couleur, se contournent en spirale et se flétrissent ; que, d'un autre côté, les grains de pollen des fleurs à styles longs placés sur leurs propres stigmates, après un espace d'un jour et même de trois, ne produisent pas de tubes, ou tout au plus trois ou quatre sur une grande quantité de grains de pollen ; que ces tubes ne pénètrent jamais le tissu des stigmates bien profondément ; et enfin que les stigmates eux-mêmes ne se décolorent et ne se fanent pas. Ce fait physiologique me semble remarquable. Les grains de pollen des deux types ne se distinguent par rien de particulier

sous le microscope; les stigmates diffèrent seulement en longueur, en degré de divergence; quant à la forme, l'intensité de leur couleur et la distance de leurs papilles, toutes ces particularités étant variables, paraissent pouvoir être attribuées au simple allongement des stigmates. Cependant nous voyons clairement que les deux espèces de pollen et de stigmates agissent bien différemment, les stigmates de chaque type étant presque impuissants sous l'action de leur propre pollen, mais pouvant, sous l'influence du simple contact (car je n'ai pu découvrir aucune sécrétion visqueuse), rendre les grains de pollen de la forme opposée aptes à produire leurs tubes. On peut donc dire en quelque sorte que les deux espèces de pollens et de stigmates reconnaissent leurs affinités mutuelles.

En considérant donc la fertilité comme un signe de distinction, il n'est pas exagéré de dire que le pollen du *Linum grandiflorum* à longs styles (et réciproquement par l'autre type) présente, relativement aux stigmates des fleurs de même type que lui, des différences équivalentes à celles qui existent entre des espèces distinctes d'un même genre, et même entre des espèces de genres différents.

Linum perenne. — Le dimorphisme est ici encore plus évident, et il a été remarqué par beaucoup d'auteurs. Dans le type à styles longs, le pistil est presque deux fois aussi long que dans le type à styles courts; dans ce dernier, les stigmates, plus petits et plus divergents, passent entre les filets des étamines. Je n'ai pu découvrir aucune différence dans les dimensions des papilles stigmatiques; dans la forme à longs styles seulement, les surfaces stigmatiques se détournent de manière à faire face à la circonférence de la fleur : nous reviendrons bientôt sur cette particularité. Contrairement à ce qui se présente dans le *L. grandiflorum*, les étamines des fleurs à styles longs ont à peine plus de la moitié de la longueur de celles des fleurs à styles courts.

La grosseur des grains de pollen est assez variable, et, après quelque hésitation, j'en suis venu à conclure qu'il n'y a pas de différence bien précise entre les pollens des deux formes. Les longues étamines, dans la forme à styles courts, s'élèvent au-des-

sus de la corolle, et les filets sont colorés en bleu, apparemment parce qu'ils sont exposés à la lumière. Ces étamines, plus longues, correspondent, en hauteur, avec l'extrémité inférieure des stigmates des fleurs à styles longs ; et les étamines, plus courtes, de cette dernière forme, correspondent de même, pour la hauteur, avec les stigmates des fleurs à styles courts.

J'ai obtenu de semis vingt-six plantes de cette espèce de Lin : sur ce nombre douze étaient à longs styles, et quatorze à styles courts ; elles fleurirent bien, mais ce ne furent pas de fortes plantes. Comme je ne m'attendais pas à les voir fleurir sitôt, je ne les transplantai pas, et elles poussèrent malheureusement avec leurs branches très-rapprochées. Elles furent recouvertes en bloc d'un réseau à mailles serrées, à l'exception d'une seule de chacune des deux formes. En premier lieu, douze fleurs à styles longs furent fécondées homomorphiquement par le pollen de leur propre type, pris chaque fois sur un individu différent ; aucune de ces fleurs ne produisit de capsules ; puis douze autres fleurs (toujours à longs styles) furent fécondées hétéromorphiquement par le pollen des fleurs à styles courts, et elles produisirent neuf capsules, contenant chacune sept bonnes graines (ainsi que je l'ai dit plus haut, le nombre maximum des graines est de dix). En second lieu, douze fleurs à styles courts furent fécondées homomorphiquement (par le pollen de même type), et, à elles toutes, elles ne produisirent qu'une seule capsule, qui, encore, ne contenait que trois bonnes graines. Douze autres fleurs (à styles courts) ayant été fécondées hétéromorphiquement, il en résulta neuf capsules, dont une était vide. Les huit capsules pleines contenaient chacune huit bonnes graines.

Les nombreuses fleurs produites par les onze plantes à styles longs qui étaient sous le filet, et ne furent pas fécondées, ne donnèrent, entre elles toutes, que trois capsules, contenant l'une huit graines, l'autre quatre, la troisième une seule. Que ce résultat provienne ou non de l'entremêlement des branches, et que ces trois fleurs aient par là accidentellement reçu du pollen de l'autre forme, c'est ce que je ne me permets pas de décider. La plante à styles longs isolée des autres et non couverte, et qui, en outre,

était au voisinage de la plante à styles courts laissée pareillement libre, produisit cinq belles capsules ; mais c'était une plante très-chétive et très-faible.

Les fleurs des treize plantes à styles courts, placées sous le filet, et qui ne furent pas fécondées, produisirent douze capsules (contenant en moyenne 5,6 graines) ; comme quelques-unes de ces capsules étaient fort belles, et que cinq se trouvaient sur un même rameau, je supposai qu'elles avaient été visitées par quelque petit insecte qui avait pu accidentellement passer sous le filet, et porter du pollen de l'autre type. La plante à styles courts qui n'était pas couverte donna exactement le même nombre de capsules, c'est-à-dire douze.

D'après ces faits, on peut se croire autorisé à conclure que, comme dans le cas du *L. grandiflorum*, la forme à styles courts du *L. perenne* est un peu plus féconde par son propre pollen que la forme à styles longs. Et ce qui est rendu tout à fait évident par le résultat des quarante-huit fleurs fertilisées, c'est que, dans chacune des deux formes, les stigmates ne peuvent recevoir l'imprégnation que du pollen des étamines, de même longueur qu'eux-mêmes, de la forme opposée.

Il est assez singulier que, contrairement à ce que nous venons d'observer dans le *L. grandiflorum*, les grains de pollen des deux types du *L. perenne*, quand ils sont placés sur les stigmates de leur propre type, quoique n'amenant pas la fécondation de l'ovaire, développent cependant leurs tubes ; et ces tubes, comme je m'en suis assuré par l'inspection microscopique, avaient, au bout de dix-huit heures, pénétré dans le tissu stigmatique, mais je ne puis dire à quelle profondeur. Dans ce cas, l'inaction des grains de pollen sur leurs propres stigmates peut venir, soit de ce que les tubes polliniques n'atteignent pas les ovules, soit de ce que les atteignant, ils n'ont aucune action sur eux.

Dans le *Lythrum Salicaria*, dont j'espère entretenir la Société d'ici à quelque temps, il y a trois formes distinctes, dont chacune produit deux sortes de pollens ; mais aucun de ces pollens, quand il est disposé sur les stigmates de ses propres fleurs, n'amène la fécondité, excepté dans de rares occasions, et encore est-ce à un

très-faible degré ; cependant les tubes polliniques, dans chacun de ces cas, pénètrent complètement le tissu stigmatique.

Mes plantes de *L. perenne* et de *L. grandiflorum* étaient, comme je l'ai dit, assez rapprochées les unes des autres pour que leurs branches s'entremêlassent, ce qui mettait les nombreuses fleurs des deux formes dans un étroit voisinage ; elles étaient couvertes par un filet, qu'un vent un peu fort traversait facilement, et qui pouvait même livrer passage à de très-petits insectes, par exemple à des thrips.

Cependant nous avons vu que, dans le cas des dix-sept plantes à longs styles, et dans celui des onze plantes de même forme qui furent fécondées accidentellement, le seul résultat de cette fécondation fut, dans les deux cas, la production de trois chétives capsules ; d'où nous pouvons inférer que, lorsque les plantes sont à l'abri des insectes spécialement destinés à les féconder, le vent n'est à peu près pour rien dans le transport du pollen d'une plante sur une autre. Je fais cette remarque, parce que certains botanistes, en parlant de la fécondation des plantes ou du croisement, attribuent indifféremment l'effet produit au vent ou aux insectes, comme s'il n'y avait aucune importance à distinguer ces deux agents l'un de l'autre. Cette manière de voir est, à mon avis, très-fausse : quand le vent doit être l'agent qui transporte le pollen entre plantes de sexe différent ou entre individus hermaphrodites (ce qui paraît être tout aussi important pour la conservation de l'espèce, quoique cela n'arrive peut-être qu'à de longs intervalles), les plantes se font aisément reconnaître à des particularités de structure appropriées à ce mode de transport. Ce sont celles, par exemple, dont le pollen est incohérent, et produit en très-grand excès (comme dans les Conifères, les Épinards, etc.) ; celles dont les anthères pendantes dispersent au moindre souffle leur pollen autour d'elles ; celles qui sont dépourvues de périanthe ou n'en ont qu'un rudimentaire, ou dont les stigmates se projettent loin hors de la fleur au moment de la fécondation ; celles dont les fleurs se montrent avant les feuilles, ou enfin celles dont les stigmates sont plumeux (comme chez les Graminées, la Mercuriale, etc.), afin de retenir plus sûrement les grains de pollen

que le hasard leur amène. Dans les plantes destinées à être fécondées par le vent, les fleurs ne sécrètent pas de nectar; le pollen est trop pulvérulent et trop sec pour pouvoir être facilement recueilli par les insectes; la corolle ou n'existe pas, ou, si elle existe, elle n'a ni les brillantes couleurs, ni le parfum, ni le nectar qui pourraient attirer les insectes, et effectivement ces animaux, d'après mes observations, ne les visitent pas. Au contraire, si le transport du pollen doit être dévolu aux insectes (et c'est de beaucoup le cas le plus fréquent que les plantes soient unisexuées, monoïques ou hermaphrodites), le vent ne joue plus aucun rôle, et nous voyons apparaître un nombre presque infini de modifications qui sont en harmonie avec ce mode de transport du pollen par des êtres vivants. Ces adaptations se découvrent sans peine dans les fleurs irrégulières; mais elles existent tout aussi bien dans les fleurs les plus régulières, ce dont celles du *Linum* vont nous offrir un frappant exemple.

J'ai déjà fait allusion à la rotation de chaque stigmate dans la seule forme à styles longs du *Linum perenne*. Dans les autres espèces que j'ai examinées, et dans les deux types quand les espèces sont dimorphes, les surfaces stigmatiques sont tournées vers le centre de la fleur, et les dos des stigmates vers la circonférence. C'est là ce qui se présente dans le bouton des fleurs à longs styles du *L. perenne*; mais pendant l'épanouissement de la fleur, les cinq stigmates, par suite de la torsion du style, font un demi-tour, et présentent leur surface à la circonférence. Je dois dire que les cinq stigmates ne tournent pas toujours complètement; il arrive quelquefois que deux ou trois ne montrent que leur profil à la circonférence. Au surplus, ces observations ayant été faites pendant le mois d'octobre, il est assez probable que, dans une saison moins avancée, la torsion aurait été plus prononcée; ce qui me le fait croire, c'est qu'après deux ou trois jours froids et pluvieux la torsion des styles était encore plus incomplète. Pour bien juger du fait, il faudrait observer la fleur peu de temps après son épanouissement, car elle dure peu, et aussitôt qu'elle commence à se faner, les styles s'enroulent les uns sur les autres, et il ne reste rien de la situation première des parties.

Celui qui voudra comparer la structure de la fleur entière dans les deux formes des *L. perenne* et *grandiflorum*, et je puis ajouter du *L. flavum*, ne conservera, je pense, aucun doute sur le but de cette torsion dans la forme à longs styles du *L. perenne*, la seule des deux où elle se montre, aussi bien que sur celui de la divergence des stigmates dans la forme à styles courts des trois espèces. Il est absolument nécessaire, comme nous le savons maintenant, que les insectes transportent réciproquement le pollen des fleurs d'une forme à celles de l'autre. Les insectes sont attirés par cinq gouttelettes de nectar, sécrétées extérieurement à la base des étamines, de sorte que pour atteindre à ces gouttelettes, ils sont obligés d'insérer leurs trompes en dehors du verticille des filets élargis qui portent les étamines, et en dedans de celui des pétales. Dans la forme à styles courts des trois espèces ci-dessus nommées, les stigmates font face à l'axe de la fleur ; si les styles avaient conservé leur position première droite et centrale, non-seulement les stigmates auraient présenté leurs dos aux insectes quand ils seraient entrés dans les fleurs ; mais ils en auraient encore été séparés par le cercle des larges filets staminaux, et il en serait résulté qu'elles n'auraient jamais pu être fécondées. Les styles étant, au contraire, divergents, et passant entre les filets, leurs surfaces stigmatiques étant tournées vers le ciel par le fait même de la divergence des styles, ces surfaces sont nécessairement frôlées par chaque insecte qui entre dans la fleur, et par là elles reçoivent le pollen nécessaire à leur imprégnation.

Dans la forme à styles longs du *L. grandiflorum*, les anthères parallèles et les stigmates, divergeant légèrement de l'axe de la fleur, se projettent seulement un peu au-dessus du tube de la corolle qui est ici un peu concave ; ils sont donc directement au-dessus de l'espace ouvert qui mène aux gouttelettes de nectar. Conséquemment, quand les insectes visitent les fleurs de l'une ou l'autre forme (car les étamines de cette espèce occupent la même place dans les deux formes), ils n'en sortent que la trompe bien garnie de grains de pollen. Dès que l'insecte introduit sa trompe un peu profondément dans la fleur à styles longs, il laisse nécessairement de ce pollen sur les papilles des stigmates, et quand il

introduit sa trompe à une profondeur plus grande dans les fleurs à styles courts, il dépose encore du pollen sur les stigmates, dont les papilles ici sont tournées en haut. Ainsi les stigmates de chacune des deux formes reçoivent indifféremment le pollen de toutes deux ; mais nous savons qu'il n'y a de fécondation pour chacune d'elles que par le pollen de la forme opposée.

En ce qui concerne le *L. perenne*, la disposition des parties est un peu plus compliquée et en même temps plus parfaite ; car les étamines, dans les deux formes, sont situées à des hauteurs différentes, et le pollen pouvant adhérer à diverses parties du corps de l'insecte, ce pollen sera généralement enlevé par les papilles en brosse des stigmates qui correspondent, par le niveau auquel ils se trouvent, à celui des étamines, dont le pollen est propre à les féconder.

Dans cette espèce, la corolle est plus évasée, et dans une des deux formes les stigmates, dans l'autre les anthères, sont placés à quelque distance au-dessus du niveau de la corolle. Ces étamines et ces stigmates plus longs sont peu divergents ; il en résulte que les insectes, et surtout ceux de petite taille, n'introduisent pas leur trompe entre les stigmates ou entre les anthères, mais qu'ils heurtent ces organes presque à angle droit avec la partie postérieure de leur dos ou de leur thorax. Maintenant, dans les fleurs à styles longs du *L. perenne*, si chaque stigmate n'avait pas tourné sur son axe, les insectes, en les visitant, auraient butté seulement contre leur partie postérieure, tandis que les chefs étant comme nous venons de le dire, se heurtent aux faces stigmatiques, et ils y laissent le pollen qu'ils ont récolté sur les étamines de hauteur correspondante qui se trouvent dans les fleurs de l'autre forme, ce qui fait que la fécondation est parfaitement assurée. On comprend maintenant à quoi servent, d'une part, la torsion des styles dans les fleurs à styles longs, et leur divergence dans les fleurs à styles courts.

Un mot à propos d'un fait signalé dans les ouvrages de botanique, celui des fleurs qu'on dit communément être fécondées dans le bouton. Cette opinion, autant que je puis le croire, repose sur cette seule particularité que les anthères sont ouvertes avant

l'épanouissement de la fleur ; mais on ne donne aucune preuve qu'à ce moment le stigmate est mûr pour l'imprégnation, ou que, s'il est pénétré par les tubes polliniques, il n'est pas influencé, après la déhiscence de la corolle, par du pollen apporté d'autres fleurs. J'ai fait voir que, dans le *Cephalanthera grandiflora* (1), la fécondation précoce de la fleur par elle-même est insuffisante, et qu'ordinairement elle est complétée par une fécondation ultérieure.

La croyance que les fleurs d'une plante quelconque sont ordinairement fécondées dans le bouton, c'est-à-dire fécondées par elles-mêmes, par cela seul que la déhiscence des étamines a lieu avant l'épanouissement de la corolle, est un obstacle réel à ce qu'on en comprenne bien la structure. Je suis loin de vouloir dire que certaines fleurs, et dans certaines saisons, ne sont pas fécondées dans le bouton ; j'ai, au contraire, des raisons pour penser que ces fleurs sont souvent fécondées avant que la corolle s'ouvre ; mais mes observations me conduisent à ne pas croire que c'est le cas ordinaire pour toutes les fleurs de n'importe quelle espèce. Comme il est difficile de prouver, sans de longues et minutieuses expériences, la fausseté de cette croyance à la fécondation habituelle des fleurs dans le bouton, je me borne à signaler ici cette erreur. Un observateur laborieux (2), se fondant sur cette croyance, affirme que dans le *L. austriacum* (espèce qui est dimorphique, et qui est considérée par M. Planchon comme une variété du *L. perenne*), les anthères s'ouvrent le soir qui précède l'épanouissement des corolles, et que les stigmates de la forme à styles longs sont ainsi presque toujours fécondés ; et il se demande si cette fécondation hâtive, dans les diverses espèces de *Linum* et dans d'autres plantes, n'est pas une des causes du peu de durée de leurs fleurs. Or nous savons maintenant positivement que le pollen du *Linum perenne*, loin de féconder dans le bouton les fleurs qui le produisent, est tout aussi peu efficace sur elles que le serait une poussière microscopique.

(1) *Fécondation des Orchidées*, p. 108.

(2) *Études sur la géographie botanique*, par le professeur H. Lecoq, 1856, t. V, p. 325.

Linum flavum. — Pour en revenir au sujet qui nous occupe, je ferai remarquer que, dans la forme à longs styles du *L. flavum*, le pistil est presque deux fois aussi long que dans la forme à styles courts, que les stigmates y sont plus longs et leurs papilles plus grosses. Dans la forme à style court, les stigmates divergent, et passent entre les filets. Les étamines dans les deux types diffèrent en hauteur, et, ce qui est singulier, l'anthère des étamines les plus longues est la plus courte ; de sorte que, dans la forme à styles courts, les stigmates et les anthères sont plus courts que dans l'autre forme. Quant au pollen, il est semblable dans toutes les deux.

Je n'ai pas été à même de faire des expériences sur cette espèce ; mais un observateur attentif, M. W. C. Crocker, se propose de mettre en lumière, l'été prochain, la nécessité de la fécondation réciproque des deux formes. Comme cette espèce se propage ordinairement par boutures, je n'ai jamais rencontré dans les jardins que des plantes appartenant à la même forme ; de plus, je n'ai pu découvrir si, en Angleterre, il arrivait parfois qu'on eût recours au semis comme moyen de propagation. Dans tous les cas, la voie est tracée pour ceux qui voudront faire l'expérience du croisement des deux formes l'une par l'autre.

J'ai donc démontré que trois espèces de *Linum* sont dimorphiques, outre plusieurs variétés de *L. perenne*, que certains botanistes ont considérées comme des espèces distinctes, telles que les *L. montanum*, *L. sibiricum* et *L. austriacum*. Selon Vaucher (1), les *L. gallicum*, *L. maritimum* et *L. strictum*, seraient dans le même cas, ainsi que le *L. salsoloides*, d'après M. Planchon (2). Ce dernier botaniste est le seul qui paraisse avoir été frappé de l'importance du sujet, et il se demande, avec sagacité, si ce dimorphisme n'aurait pas quelque influence sur le mode de fécondation. Ainsi voilà sept espèces dimorphiques de *Linum* bien constatées ; mais comme ce fait n'a jamais été aperçu par ceux qui cultivent les *L. grandiflorum* et *flavum*, si communs dans les jardins, on peut supposer qu'il est plus fréquent que nous ne le supposons.

(1) *Hist. physiologique des plantes d'Europe*, 1844, t. I, p. 401.

(2) *Journal de botanique de Hooker*, à Londres, 1848, vol. VII. p. 174.

Cependant toutes les espèces du genre ne présentent certainement pas ce caractère. J'ai examiné un grand nombre d'échantillons de *L. catharticum*, et j'ai toujours trouvé que les étamines et les stigmates étaient à peu près d'égale hauteur. J'ai encore examiné près de Forquay beaucoup de fleurs de *Linum usitatissimum* ou *angustifolium* (je ne sais pas lequel) à l'état sauvage, et je n'y ai pas vu trace de dimorphisme. J'ai, de plus, élevé cent onze plantes de graines qui m'avaient été envoyées de Kew sous la dénomination impropre de *L. austriacum* ; ces plantes étaient droites et hautes, et avaient un aspect différent de celles que j'avais observées près de Forquay ; leurs fleurs étaient bleues et extrêmement fugaces. Dans toutes, les stigmates étaient au niveau des anthères, ou les dépassaient à peine.

Je protégeai les fleurs contre les insectes, et cependant chacune de ces cent onze plantes produisit des graines en abondance. Je mentionne ce fait, parce qu'il m'a amené à penser qu'il était possible qu'une espèce fût dimorphique par la fonction, sans l'être par la structure.

Enfin le *Linum Lewisii*, qui est classé par M. Planchon comme une variété de *L. perenne*, mais qui, maintenant que nous connaissons la signification du dimorphisme, mérite à coup sûr d'être élevé au rang d'espèce, ne doit pas être oublié. Suivant M. Planchon (1), la même plante produit des fleurs dont les anthères et les stigmates sont de la même hauteur, et d'autres dont les styles sont ou plus longs ou plus courts que les étamines ; de sorte qu'un véritable trimorphisme se montre sur le même individu. C'est là un cas unique, autant que je puis croire.

Par analogie, nous pouvons prédire avec assez de certitude la fonction des trois espèces de fleurs : celles qui ont des stigmates et des anthères de la même hauteur se féconderont elles-mêmes ; celles dont les organes sont de hauteur inégale exigeront la fécon-

(1) *Journal de botanique de Londres*, par Hooker, 1848, vol. VII, p. 475. Il n'est pas impossible que le genre voisin, *Hugonia*, soit dimorphique, car (p. 525) une espèce est décrite « *staminibus exertis* » ; une autre a « *stamina 5 majora, stylos longe superantia* » ; une troisième est décrite « *stylis staminibus longioribus* ».

dation réciproque. Un individu isolé de *L. grandiflorum* ou des autres espèces dimorphiques ne pourrait pas plus perpétuer sa race que ne le pourrait une plante dioïque isolée, ou que ne le pourraient certaines autres plantes sans l'aide des insectes ; tandis qu'un individu isolé de *Linum Lewisii* se propagerait, selon toute probabilité, même sans l'aide d'aucun insecte, ainsi que cela arrive probablement quelquefois dans les pays arctiques, d'où cette espèce est originaire. Si les insectes visitaient la plante, les fleurs dimorphes seraient fécondées l'une par l'autre ou par celles de n'importe quelle plante voisine de même espèce, et par là la plante aurait le bénéfice d'une fécondation croisée.

Je ne puis douter que ce croisement, par suite de dimorphisme, ne soit un grand avantage pour la conservation de l'espèce. Que le dimorphisme soit, dans quelques cas, un commencement de dioécie, c'est ce que je ne contesterai pas ; cependant il ne manque pas de bonnes raisons à alléguer pour établir qu'il n'y a pas de connexion nécessaire entre le dimorphisme et la séparation complète des sexes.

Quoiqu'il résulte un avantage certain du croisement réciproque nécessaire des fleurs dimorphiques, bien d'autres faits analogues me conduisent à penser que nous avons affaire ici à une autre loi de la nature, inconnue et vaguement indiquée.

TROISIÈME MÉMOIRE.

SUR TROIS FORMES REMARQUABLES DE L'APPAREIL SEXUEL DANS LE
Catasetum tridentatum.

Le président et les membres de la Société linnéenne m'ayant permis d'examiner le bel échantillon, conservé dans l'esprit-de-vin, qui fait partie de leur collection, d'une Orchidée portant des fleurs, qu'on a crue appartenir à deux genres différents, et qui même en produit parfois une troisième forme, qu'on a de même attribuée à un troisième genre, j'ai pensé que la Société entendrait avec intérêt l'explication de ce fait singulier. Les détails dans

lesquels je vais entrer sont destinés d'ailleurs à paraître prochainement dans un petit traité que je prépare sur la fécondation des Orchidées, où je me propose de mettre en évidence la part que prennent les insectes à ce phénomène.

Les botanistes furent fort étonnés, lorsque sir Robert Schomburgk annonça (1) avoir observé sur une seule et même plante trois formes distinctes de fleurs, qu'on croyait jusque-là caractériser trois genres différents, savoir : le *Catasetum tridentatum*, le *Monacanthus viridis* et le *Myanthus barbatus*. M. Lindley (2) fait remarquer à ce propos que de tels faits ébranlent tout l'échafaudage sur lequel reposent nos idées relativement à la stabilité des genres et des espèces. Sir R. Schomburgk affirme qu'il a vu des centaines de plantes de *C. tridentatum* à Essequébo, sans en trouver jamais une seule pourvue de graines (3), mais qu'il fut surpris de la grandeur extraordinaire des fruits des *Monacanthus*; et il fait observer avec raison qu'ici nous trouvons des vestiges d'une différence sexuelle dans les fleurs d'Orchidées.

L'apparence générale des fleurs du *Catasetum tridentatum*, dans leur état naturel, est reproduite dans la planche 12, fig. 1 et 2; mais les deux sépales inférieurs ont été retranchés. La colonne est représentée séparément dans une position verticale, montrant les deux curieux prolongements du rostellum, ou, comme je les appellerai dorénavant, les antennes.

(1) *Transactions de la Société linnéenne*, vol. XVII, p. 522. Une autre note, par le docteur Lindley, a paru dans le *Botanical Register*, vol XXIII, fol. 4954, sur deux espèces distinctes de *Myanthus* et de *Monacanthus* réunies sur la même plante; il rappelle en même temps d'autres faits du même genre. Quelques-unes des fleurs étaient dans un état intermédiaire, ce qui n'est pas étonnant, puisque nous voyons dans les plantes dioïques quelquefois reparaître en partie des attributs des deux sexes dans les mêmes fleurs. M. Rogers, de River Hill, m'apprend qu'il a rapporté de Demerara un *Myanthus* qui, à la deuxième floraison, s'est métamorphosé en *Catasetum*. Le docteur Carpentier fait allusion à un fait semblable, arrivé à Bristol (*Physiologie comparée*, 4^e édition, p. 478).

(2) *The vegetable Kingdom*, 1853, p. 478.

(3) Brongniart dit (*Bull. de la Soc. bot. de France*, 1855, t. II, p. 20), que M. Neumann, jardinier expérimenté à féconder les Orchidées, n'a jamais pu réussir à féconder un *Catasetum*.

Une cavité profonde, qui, à cause de ses relations organiques, peut être appelée la chambre stigmatique, existe entre les bases des antennes, et l'anthère, avec ses masses polliniques, est placée au-dessus. Mon but n'est pas de décrire ici en détail la structure de la fleur et son curieux mécanisme; mais on doit observer que l'ovaire est beaucoup plus court, plus grêle, moins profondément sillonné, plus solide au centre, et que la bractée, située à sa base, est plus petite que dans les deux formes sexuelles suivantes que nous allons décrire.

L'ovaire est courbé, de telle sorte que le labelle, qui ressemble à un capuchon, est situé au-dessous, au lieu de former la lèvre inférieure comme dans la plupart des Orchidées.

D'après les observations que j'avais faites moi-même avant de lire la note de sir R. Schomburgk, j'avais été amené à examiner soigneusement les organes femelles de cette espèce, et aussi ceux des *C. callosum* et *C. saccatum*. Dans aucun cas, la surface du stigmate n'était visqueuse, comme elle l'est dans la plupart des Orchidées (à l'exception des *Cypripedium*), et comme il est indispensable qu'elle le soit pour retenir la masse pollinique au moment de la rupture des caudicules; j'ai observé avec soin cette particularité dans les fleurs jeunes et vieilles de *C. tridentatum*. Quand on racle la surface de la chambre stigmatique et du canal du stigmate des trois espèces ci-dessus nommées, après qu'elles ont séjourné dans l'esprit-de-vin, on la trouve composée d'utricules pourvus d'un nucléus de dimensions ordinaires, mais pas à beaucoup près aussi nombreux que dans les Orchidées ordinaires. Ces utricules sont plus adhérents les uns aux autres, et plus transparents. J'ai examiné, afin de les comparer, les utricules de beaucoup d'espèces d'Orchidées conservées de même dans l'esprit-de-vin, et je les ai toujours trouvés beaucoup moins transparents.

Dans les trois espèces de *Catasetum*, les filets qui soutiennent les ovules sont courts, et les ovules ont une apparence très-différente, étant plus minces, plus transparents, et moins pulpeux que dans les nombreuses Orchidées que j'ai examinées comme terme de comparaison; ils n'étaient pas cependant aussi complé-

tement atrophiés que dans le genre *Acropera*. Quoiqu'ils ressemblent si parfaitement par leur forme générale et par leurs relations organiques aux vrais ovules, peut-être n'ai-je pas tout à fait le droit de les nommer ainsi, puisque je n'ai pu voir dans aucun d'eux l'ouverture du testa et le nucelle qu'il recouvre ; de plus, ces ovules n'étaient pas anatropes.

De ces faits divers, c'est-à-dire de la brièveté, de l'étroitesse et de l'égalité de surface de l'ovaire, du peu de développement des cordes ovulaires, de l'état des ovules eux-mêmes, de l'absence de viscosité à la surface du stigmate, et enfin du fait que sir R. Schomburgk n'a jamais vu le *C. tridentatum* produire des graines dans son propre pays, nous pouvons conclure, avec une certaine assurance, que cette espèce de *Catasetum*, aussi bien que les deux autres, sont des plantes mâles.

Quant au *Monacanthus viridis* et au *Myanthus barbatus*, ces deux formes se trouvent réunies sur la même grappe de l'échantillon rapporté par sir R. Schomburgk, et qui fait partie de la collection de la Société ; elles sont représentées dans la planche qu'on trouvera à la fin de ce mémoire. La fleur du *Monacanthus*, comme celle du *Catasetum*, tourne en haut son côté inférieur (le labelle).

Le labelle n'est pas à beaucoup près aussi profondément creusé en capuchon, surtout sur les côtés, et ses bords sont crénelés. Les autres pétales et les sépales sont tous réfléchis, et moins tachetés que dans le *Catasetum*. La bractée qui sous-tend l'ovaire y est beaucoup plus grande. La colonne entière, et surtout le filet qui la termine, ainsi que l'anthère de forme lancéolée, sont beaucoup plus courts, et la face antérieure du rostre bien moins saillante. Les antennes, ou prolongations du rostre en forme de cornes, manquent ici complètement. Les masses polliniques sont rudimentaires ; je n'ai pu trouver aucune trace de disque visqueux ou de pédicelle ; si ces organes existent, ils doivent être tout à fait rudimentaires, car il y aurait à peine assez d'espace pour loger le disque. L'absence des antennes dans cette Orchidée, qui n'a pas de masses polliniques à lancer, est un fait intéressant, en ce qu'il concorde avec l'observation que j'ai été amené à faire en exami-

nant trois espèces vivantes de *Catasetum*, savoir, que la fonction des antennes consiste à déterminer, par son contact, sur la partie médiane du rostellum, la rupture de la membrane qui entoure le disque, et par là l'expulsion des masses polliniques. Au lieu d'une grande chambre stigmatique, on ne trouve ici qu'une étroite fente transversale située auprès et en dessous de l'anthère rudimentaire. J'ai réussi à introduire une des masses polliniques du *Catasetum* mâle dans cette fente, qui, pour avoir été longtemps baignée dans l'esprit-de-vin, était couverte de granulations coagulées de matière visqueuse et d'utricules. Les utricules, à la différence de ceux du *Catasetum*, étaient, pour la même raison, enduits d'une matière brune. L'ovaire est beaucoup plus long et plus épais près de la base, et en même temps plus franchement cannelé que dans le *Catasetum*; les cordons ovulifères sont de même beaucoup plus longs, et les ovules plus opaques et d'une consistance plus ferme, comme ils le sont d'ailleurs dans toutes les Orchidées ordinaires.

Je crois avoir vu distinctement l'ouverture micropylaire à l'extrémité de l'ovule partiellement courbé, avec un grand nucelle dont la pointe se prolongeait en dehors par cette ouverture; mais comme les échantillons étaient depuis plusieurs années dans l'esprit-de-vin, et par suite quelque peu altérés, je n'ose assurer ceci positivement. Cependant, d'après ces divers faits, il est à peu près certain que le *Monacanthus* est une plante femelle; et il faut se rappeler que sir R. Schomburgk l'a vue produire des graines en abondance. Dans tous les cas, cette fleur diffère de la manière la plus remarquable de celle du *Catasetum tridentatum* mâle, et il n'y a rien d'étonnant que les deux plantes aient été classées dans deux genres différents.

Les masses polliniques offrent un si curieux exemple de l'état rudimentaire du pollen dans les Orchidées, qu'il me paraît tout à fait intéressant de les décrire ici; mais, auparavant, je dois dire quelques mots des masses polliniques parfaites du *Catasetum* mâle. Ces masses consistent en une sorte de grand plateau, formé de grains de pollen agglutinés, qui se replie sur lui-même de façon à former un sac, ouvert par une fente, le long de son côté inférieur; du tissu cellulaire pénètre dans cette fente, pendant que

le pollen est en voie de développement dans le bouton. A l'extrémité inférieure et prolongée en pointe de chaque masse pollinique, est attachée une couche de tissu particulier, très-élastique, formant le caudicule, l'autre extrémité se reliant au pédicelle du pollinium. Les grains extérieurs du pollen sont plus anguleux, plus jaunes et à parois plus épaisses que les grains intérieurs.

Dans le jeune bouton, les deux masses polliniques sont enfermées dans deux sacs membraneux contigus, qui sont bientôt pénétrés par les deux extrémités prolongées des masses polliniques et par leurs caudicules, après quoi les extrémités des caudicules adhèrent au pédicelle. Avant l'épanouissement des fleurs, les sacs membraneux qui renferment les masses polliniques s'ouvrent, et les laissent nues sur la partie postérieure du rostre.

Dans le *Monacanthus*, les deux sacs membraneux contenant les masses polliniques rudimentaires ne s'ouvrent jamais ; ils se séparent facilement l'un de l'autre ainsi que de l'anthère. Le tissu dont ils sont formés est épais et pulpeux. De même que la plupart des organes rudimentaires, ils varient beaucoup de grandeur relative et de forme. Les masses polliniques qui y sont renfermées sans pouvoir en sortir, et qui sont par conséquent sans aucune utilité, n'ont pas le dixième du volume de celles de la plante mâle ; leur forme est celle d'un flacon, fermé de toutes parts, leur extrémité inférieure, très-prolongée, traverse presque les parois du sac membraneux. Chez elles, les grains de pollen extérieurs sont cassés et ont une enveloppe plus épaisse que les grains intérieurs, absolument comme dans le pollen mâle ordinaire ; et, ce qui est curieux, chaque utricule pollinique a conservé son nucléus. Or, R. Brown a fait la remarque que, dans les premières phases du développement des grains de pollen, chez les Orchidées ordinaires, une petite aréole, ou nucléus, est souvent visible ; il semble donc que dans le *Monacanthus*, les grains de pollen incomplets ont conservé (comme cela arrive si fréquemment dans les organes rudimentaires des animaux) un caractère embryonnaire. Enfin, à la base de la masse pollinique, il y a une petite ligne de tissu brun élastique, c'est-à-dire un vestige de caudicule, qui, bien que dépassant l'extrémité de cette masse, n'arrive cependant pas

jusqu'au rostellum ; ce caudicule reste donc aussi absolument sans emploi. Ainsi, les divers détails de structure des masses polliniques de la plante mâle se trouvent à l'état rudimentaire dans la plante femelle. Ce fait est connu de tous les observateurs, et cependant on ne le rencontre jamais sans y trouver un intérêt toujours nouveau.

Nous arrivons maintenant à la troisième forme, celle qu'on a décrite sous le nom de *Myanthus barbatus*, et qui se montre souvent sur le même individu que les précédentes. Sa fleur, à ne considérer que l'apparence extérieure, mais non sa structure intime, est la plus anormale des trois. Elle se présente ordinairement dans une position inverse de celle du *Catasetum* et du *Monacanthus*, c'est-à-dire avec le labelle en bas. Ce labelle est frangé d'une manière singulière, par le développement de longues papilles sur ses bords ; il forme, vers son milieu, une très-légère cavité, du bord postérieur de laquelle se projette un curieux prolongement en forme de corne courbée et aplatie. Les autres pétales et les sépales sont allongés et tachetés, les deux sépales inférieurs seuls sont réfléchis. Les antennes ne sont pas aussi longues que dans le *C. tridentatum* mâle, et elles se projettent symétriquement de chaque côté du prolongement en forme de corne, à la base du labelle, sommets portant leurs pointes (qui ne sont pas papilleuses comme celles des antennes de la fleur mâle) presque jusque dans la cavité médiane. La chambre stigmatique est ici presque intermédiaire de grandeur entre celles des formes mâle et femelle ; elle est tapissée d'utricules enduits de matière brune.

L'ovaire droit est nettement cannelé et deux fois aussi long que dans le *Monacanthus*, mais il n'est pas aussi épais sur le point où il se joint à la fleur ; les ovules ne sont pas aussi nombreux que dans la forme femelle, mais ils sont opaques et pulpeux après avoir séjourné dans l'esprit-de-vin, et ressemblent aux autres sous tous les rapports. Je crois, mais je n'ose pas l'assurer, avoir vu pondre le nucelle par l'ouverture micropylaire dans le *Monacanthus*.

Les pollinies ont en grosseur à peu près le quart de celles du *Catasetum* mâle, mais elles ont un disque et un pédicelle parfaitement développés.

Les masses polliniques étaient tombées dans les échantillons que j'ai examinés; mais heureusement M. Reiss en a donné, dans les *Transactions linnéennes*, un dessin qui fait voir qu'elles sont d'une grosseur convenable, et que leurs enveloppes sont percées d'une fente; en un mot, que la structure ne laisse rien à désirer.

Il est donc à peu près hors de doute qu'elles exerceent normalement leurs fonctions. Ainsi le *Myanthus barbatus*, étant pourvu d'organes mâles et d'organes femelles, selon toute vraisemblance parfaits, peut être considéré comme la forme hermaphrodite de l'espèce dont le *Catasetum* est le mâle, et le *Monacanthus* la femelle. Mais ce qui n'est pas peu remarquable, c'est que la forme hermaphrodite du *Myanthus* ressemble beaucoup plus, par toute sa structure, aux formes mâles de deux espèces distinctes, savoir: le *Catasetum saccatum*, et surtout le *C. callosum*, qu'il ne ressemble aux formes mâle et femelle de sa propre espèce.

En définitive, le genre *Catasetum* est intéressant à un degré plus qu'ordinaire et sous plusieurs rapports.

La séparation des sexes est inconnue dans les autres Orchidées, excepté probablement dans le genre *Cynoches*, qui a de l'affinité avec le *Catasetum*, ainsi que dans l'*Acropera*, de la tribu des Vandées.

Dans le *Catasetum*, nous trouvons trois formes sexuelles ordinairement portées sur des individus différents, mais quelquefois aussi réunies sur la même plante, et ces trois formes sont étrangement différentes l'une de l'autre: beaucoup plus différentes, par exemple, qu'un Paon ne l'est de sa femelle; mais cette apparition de trois formes dans une même espèce cesse aujourd'hui d'être une anomalie, et, après les faits connus de variabilité, nous ne pouvons plus la regarder comme une exception.

Ce qui est encore plus intéressant, dans ce genre, c'est le mécanisme à l'aide duquel se fait la fécondation. Nous voyons une fleur attendre avec patience, les antennes tendues en avant, qu'un insecte vienne engager sa tête dans la cavité du labelle, prête à donner le signal du travail compliqué qui va s'exécuter.

Le *Monacanthus* femelle, n'ayant pas de pollinies à lancer, est dépourvu d'antennes. Dans les formes mâle et hermaphrodite,

c'est-à-dire dans le *Catasetum* et le *Myanthus*, les pollinies sont courbées comme un ressort prêt à se détendre au moment où les antennes seront effleurées par un insecte. L'extrémité du disque, toujours projetée en avant, est enduite d'une matière visqueuse, qui se concrète rapidement et fixe avec solidité le pédicelle de la pollinie au corps de l'insecte. Celui-ci, voltigeant de fleur en fleur, finit par se poser sur celles de la plante femelle ou de l'hermaphrodite, et alors, inconsciemment, il introduit une masse pollinique dans la cavité du stigmate. Lorsqu'il reprend son vol, le caudicule élastique, qui a été fait assez faible pour céder à la force adhésive de la viscosité du stigmate, se rompt et laisse la pollinie sur cet organe.

Les grains de pollen ne tardent pas alors à ressentir l'influence de ce nouveau milieu ; leurs tubes se développent, pénètrent dans le canal stigmatique, et opèrent la fécondation.

Qui eût jamais supposé, je le demande, qu'il fallût une telle combinaison d'éléments si complexe, en apparence si artificielle, et cependant si admirable, pour assurer la reproduction d'une plante?

EXPLICATION DES FIGURES.

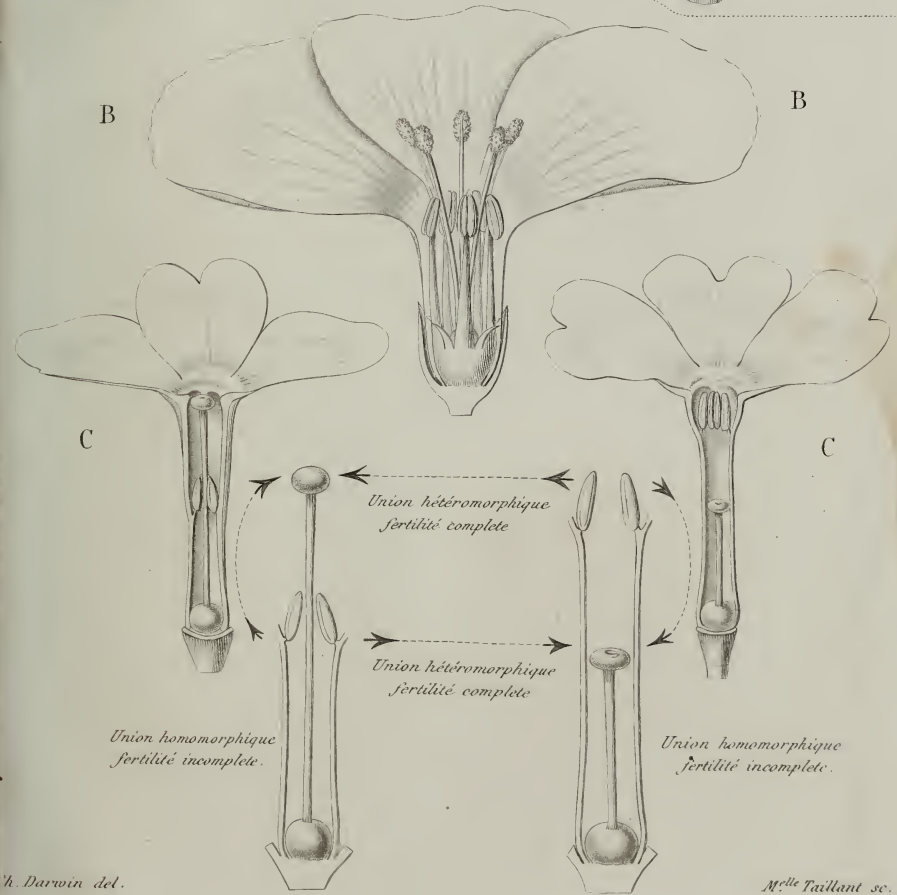
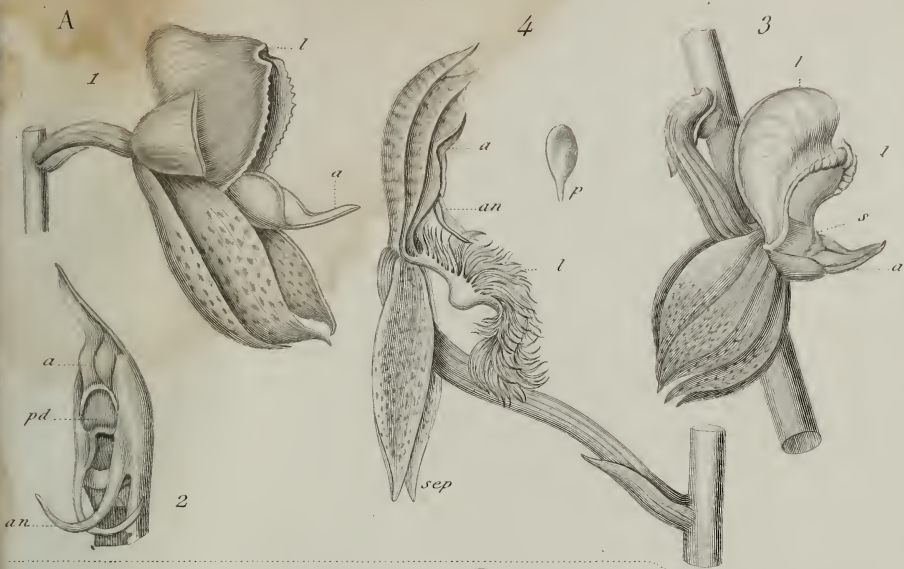
PLANCHE 12.

Fig. A. 1, 2. *Catasetum tridentatum*. *a*, anthère ; *pd*, pédicelle de la pollinie ; *an*, antennes ; *l*, labelle.

Fig. 3. *Monacanthus viridis*, et 4, *Myanthus barbatus*, vus de côté, et dans leur situation naturelle. *a*, anthère ; *an*, antennes ; *l*, labelle ; *p*, masse pollinique rudimentaire ; *s*, fente stigmatique ; *sep*, les deux sépales inférieurs.

Fig. B. Fleur à longs styles du *Linum perenne*, var. *austriacum*, dont une partie du calice et de la corolle a été enlevée, pour mettre en évidence les relations des étamines et des styles.

Fig. C. Fleurs ouvertes et diagrammes de fleurs du *Primula vulgaris*, à styles longs et à courtes étamines, et à styles courts et à longues étamines. Les flèches horizontales indiquent les unions hétéromorphiques, à fertilité complète (entre les fleurs de la forme à styles longs et celles de la forme à styles courts, et réciproquement) ; les flèches courbes, les unions homomorphiques incomplètement fertiles (entre fleurs appartenant à la même forme).



H. Darwin del.

Mlle Taillant sc.

A *Catasetum, Monacanthus, Myanthus.* B *Linum* C *Primula.*