CHAPITRE IV.

Crucifères, Papavéracées, Résédacées, etc

Brassica oleracea, plants croisés et autofécondés. — Effet considérable d'un croisement par un rameau nouveau sur le poids de la descendance. — *Iberis umbellata*. — *Papaver vagum*. — *Eschscholtzia californica*, semis provenant du croisement avec un rameau nouveau n'ayant pas plus de vigueur, mais doué d'une plus grande fécondité que les semis autofécondés. — *Reseda lutea et odorata*, beaucoup d'individus stériles avec leur propre pollen. — *Viola tricolor, effets* remarquables du croisement. — *Adonis æstivalis*. — *Delphinium consolida*. — *Viscaria oculata*, les plantes croisées sont à peine plus grandes, mais sont plus fertiles que les autofécondées. — *Dianthus caryophyllus*, plantes croisées et autofécondées, comparées pendant quatre générations. — Effets considérables du croisement avec un rameau nouveau. — Couleur uniforme des fleurs dans les plantes autofécondées. — *Hibiscus africanus*.

VI. CRUCIFÈRES. — BRASSICA OLERACEA.

Variété: chou hâtif de Cattel (chou cœur de bœuf).

Les fleurs du chou commun sont adaptées pour la fécondation croisée, comme l'a montré H. Müller[1]; elles avorteraient sous l'influence de l'autofécondation. Il est bien connu que les variétés en sont si largement croisées par les insectes qu'il est impossible d'obtenir des espèces pures dans le même jardin, lorsque plus d'une espèce se trouve fleurie dans le même temps. A un certain point de vue, les choux étaient mal appropriés à mes expériences, car dés qu'ils avaient formé leur tête, il était fort difficile de les mesurer. Les tiges florales diffèrent aussi beaucoup en hauteur, car une plante très-pauvre développe quelquefois une tige plus élevée qu'une plante bien venue. Dans les dernières expériences, les plantes complétement développées furent arrachées, puis pesées, et alors l'immense avantage d'un croisement fut manifeste.

[1] *Die Befruchtung,* etc., p. 139.

UB seul plant de la variété ci-dessus avait *été* recouvert d'un tissu peu de temps avant la floraison et croisé avec le pollen d'une autre plante de la même variété végétant tout près d'elle : les sept capsules ainsi produites contenaient une moyenne de 16.3 graines, avec un maximum de vingt dans une silique. Quelques fleurs furent artificiellement autofécondées, mais leurs capsules ne renfermèrent pas autant de graines que celles des fleurs spontanément autofécondées sous une gaze, qui en donnèrent un grand nombre. Quatorze de ces dernières capsules contenaient en moyenne 4.1 graines, avec un maximum de dix graines dans l'une d'elles, de façon que les semences dans les capsules croisées furent numériquement à celles des autofécondées comme 100 est à 25. Les semences autofécondées, dont cinquante-huit donnèrent le poids de 3,88 grains (0gr,232), furent du reste un peu plus belles que celles des capsules croisées, dont trente-huit pesèrent 3,76 (0gr,225). Quand les graines furent produites en petit nombre, elles parurent souvent être mieux nourries et plus lourdes que lorsqu'il s'en formait beaucoup.

Les deux lots de graines, dans un état égal de germination, furent placés mi-partie dans des points opposés d'un seul pot et mi-partie en pleine terre. Dans le pot, les jeunes plants croisés dépassèrent d'abord, mais faiblement, en hauteur les autofécondés, ensuite ils furent *égalés* par eux, puis battus, et enfin de nouveau victorieux. Les plants, sans avoir à en souffrir, furent dépotés et plantés en pleine terre; après un certain temps d'accroissement, les sujets croisés, qui étaient tous à peu près de même taille, dépassèrent tous les autofécondés de 0m,050. A l'époque de la floraison, la tige florifère de la plus grande plante croisée dépassa de 0m,150 celle de la plus grande autofécondée. Les autres semis qui furent placés en pleine terre vécurent séparés, de façon qu'ils ne furent pas en compétition les uns avec les autres; cependant les plants croisés parvinrent certainement à une hauteur plus considérable que les autofécondés, mais aucune mesure ne fut prise. Les plants croisés qui avaient été obtenus dans le pot, aussi bien que ceux plantés en pleine terre, fleurirent un peu avant les autofécondés.

Plants croisés et auto fécondés de la deuxième génération. — Quelques fleurs des plantes croisées de la dernière génération furent de nouveau fécondées avec le pollen d'une autre plante croisée et produisirent de belles capsules. Les fleurs des plantes autofécondées de la dernière génération furent disposées pour se féconder elles-mêmes au-dessous d'une gaze et produisirent quelques superbes capsules. Les deux lots de semences ainsi produites germèrent dans le sable, et huit paires de semis furent placées dans des points opposés de quatre pots. Ces plants furent mesurés jusqu'à la pointe (le leurs feuilles le 20 octobre de la même année

et donnèrent une moyenne de 0m,205, tandis que les autofécondés en marquèrent 0m,212, c'est-à-dire que les croisés eurent une certaine infériorité en hauteur dans la proportion de 100 à 101,5. Le 5 juin de l'année suivante, ces plants s'étaient accrus en volume et commençaient à former des têtes. Les croisés avaient alors acquis une supériorité marquée comme apparence générale et mesuraient en moyenne 0m,202 en hauteur, tandis que les autofécondés en avaient seulement 0m,183; ils étaient donc comme 100 à 91. Ces plants furent alors enlevés de leurs pots sans avoir à en souffrir et placés en pleine terre. Le 5 août, les têtes étaient complètement formées, mais plusieurs d'entre les plants étaient devenus si gibbeux qu'il était difficile de prendre la hauteur avec exactitude. Les plants croisés furent du reste, tout bien considéré, beaucoup plus grands que les autofécondés. L'année suivante, ils entrèrent en floraison; les plants croisés arrivèrent à cet état avant les autofécondés dans trois des pots, et en même temps dans le pot numéro II. Les tiges florales furent alors mesurées comme c'est indiqué dans le tableau XXIX.

TABLEAU XXIX. — *Mesures prises jusqu'à l'extrémité des tiges florales.* — 0 *signifie qu'il ne se forma pas de tige florifère.*

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
I.	mètres 1,231 0,987	mètres 1,100 1,025
H.	0,937 0,837	0,950 0,887
III.	1,175 1.000 1,050	1,278 1,031 1,162
IV.	1,093 1,931 0	0,506 0,834 0
Total.	9,243	8,775

Les neuf tiges florales des plants croisés eurent ici une moyenne de 0m,031 en hauteur, et les autofécondés 0m,975 seulement; ils furent donc comme 100 est à 95. Mais cette *légère* différence, qui dépend du reste presque complétement de l'un des pieds fécondés, dont la taille est de 0m,500 seulement, ne montre pas du tout la supériorité des plants croisés sur les autofécondés. L'un et l'autre lots, en y comprenant les deux

plants du pot numéro IV, qui ne fleurirent pas, furent coupés à ras de terre et pesés; on dut en exclure les plantes du pot numéro II, qui avaient *été* accidentellement endommagées, et dont l'une avait *été* presque tuée dans l'opération de la transplantation. Les huit plants croisés donnèrent un poids de 6k,789, tandis que les huit autofécondés pesèrent seulement 2k,542; ils furent donc comme 100 est à 37 : il en résulte que la supériorité en poids des premiers sur les derniers fut considérable.

Effets d'un croisement par un rameau nouveau. — Quelques fleurs d'une plante croisée de la dernière (deuxième) génération furent fécondées, sans castration préalable, avec du pollen d'une plante appartenant à la même variété, mais dépourvue de toute parenté avec mes plantes et apportée d'un jardin pépiniériste (d'où mes semences avaient été extraites dans le principe) différant du mien comme terre végétale et comme aspect. Les fleurs des plantes autofécondées de la dernière (deuxième) génération (tableau XXIX) furent disposées pour se féconder elles-mêmes spontanément sous une gaze; elles donnèrent beaucoup de graines. Ces dernières, aussi bien que les semences croisées, furent semées par paires dans des points opposés de six grands pots, qui furent d'abord conservés dans une serre froide. Au commencement de janvier, leur hauteur fut mesurée jusqu'à la pointe de leurs feuilles. Les treize plantes croisées donnèrent une moyenne de $0^{m},329$, et les douze autofécondées (une d'elles avait succombé) de $0^{m},345$; elles furent donc, en hauteur, comme 100 est à 104, et ainsi les plants autofécondés surpassèrent un peu les croisés.

TABLEAU XXX. — *Poids des plantes ayant form une tète.*

Numéros des pots	Plantes croisées avec le pollen d'un rameau nouveau	Plantes autofécondées génération
	kil.	kil.
I.	4,030	0,570
II.	2,294	1,075
III.	3,751	0,543
IV.	3,952	0,434
V.	2,790	0,356
VI.	3,301	1,426
Total.	*20,118*	4,404

Dès le début du printemps, les sujets s'endurcirent graduellement et furent tirés de leurs pots sans être endommagés, pour être placés en pleine terre. A la fin d'août, le plus grand nombre des plants avait formé de fortes têtes, mais plusieurs d'entre eux devinrent extrêmement gibbeux pour avoir *été,* dans la serre, exposés à la lumière. Comme il était difficile de prendre leur hauteur, on choisit les plus grands pieds de chaque côté du pot, et on les pesa après les avoir coupés à ras de terre. Les résultats de cette pesée sont indiqués dans le tableau précédent.

Les six plus belles plantes croisées pesèrent en moyenne 3k,352, tandis que les six plus belles autofécondées donnèrent seulement un poids moyen de 0k,734 ; elles furent donc en poids comme 100 est à 22. Cette différence montre (le la manière la plus claire l'énorme bénéfice réalisé par ces plantes à la suite d'un croisement avec une autre plante appartenant à la même sous-variété, mais à une branche nouvelle, et ayant été, en somme, soumise à des conditions quelque peu différentes pendant les trois générations antérieures.

Descendance d'un chou à feuilles découpées, frisées et nuancées du blanc au vert, croisé avec un autre chou à feuilles découpées, frisées et nuancées du cramoisi au vert, comparée à la descendance auto fécondée de ces deux variétés. — Ces essais furent faits, non en vue de comparer la croissance des semis croisés et autofécondés, mais parce que je savais admis en fait que ces variétés ne s'entre-croisent pas naturellement quand elles vivent découvertes et rapprochées les unes des autres. Cette croyance est complétement erronée, cependant la variété blanc verdâtre est à un certain degré stérile dans mon jardin, où elle produit peu de pollen et peu de graines. 11 ne fut donc pas étonnant que des semis obtenus de fleurs autofécondées appartenant à cette variété fussent de beaucoup surpassés en hauteur par des semis provenant d'un croisement entre cette variété et la variété plus vigoureuse vert cramoisi; il n'est pas nécessaire d'ajouter quoi que ce soit de plus sur cette expérience.

Les semis provenant d'un croisement réciproque, c'est-à-dire de la variété cramoisi-verte fécondée avec le pollen de la variété blanche-verte, offrent un cas un peu plus curieux. Quelques-uns de ces semis croisés firent retour à la variété vert pur, dont les feuilles sont plus entières et moins frisées, et furent ainsi dans un état bien plus naturel ; ces plantes poussèrent plus vigoureusement et devinrent plus grandes que les autres. Mais il se produisit cet étrange fait, qu'un nombre plus considérable de semis autofécondés de la variété cramoisi-verte que de semis croisés subit ce retour, et il en résulta que les semis autofécondés dépassèrent

de 0m,062 en hauteur moyenne les croisés avec lesquels ils avaient été mis en compétition. Du reste, les semis croisés avaient tout d'abord surpassé les autofécondés d'une moyenne de 0m,006. Nous voyons par là que le retour à une condition plus naturelle agit plus efficacement, en vue de favoriser le développement ultime de ces plantes, que ne peut le faire un croisement; mais il Be faut pas oublier que le croisement se produisait avec une variété à demi stérile d'une faible constitution.

IBERIS UMBELLATA.

Variété : Thlaspi violet pourpre.

Sous une gaze, cette variété produisit beaucoup de semences spontanément autofécondées. D'autres plants en pots furent laissés découverts dans la serre, et comme je vis de petites mouches visiter ces fleurs, il me parut probable qu'elles avaient été entre-croisées. En conséquence, des graines, supposées aussi croisées et d'autres spontanément autofécondées, furent semées en des points opposés d'un même pot. Les semis autofécondés s'accrurent d'abord plus rapidement que ceux supposés croisés, et quand les deux lots furent en pleine floraison, les premiers dépassèrent les derniers de 0m,125 à 0m,150. Je trouve dans mes notes que les graines autofécondées d'où provinrent ces plants autofécon dés ne mûrirent pas si bien que les croisées ; c'est à cette cause qu'il faut rapporter la grande différence des plants comme croissance. Un fait semblable s'était présenté avec les plantes autofécondées de la huitième génération de l'*Ipomœa*, obtenues de parents maladifs. Une circonstance curieuse, c'est que deux autres lots des semences ci-dessus ayant été semés dans du sable pur mêlé à de la terre brûlée et par conséquent dépourvue de toute matière organique, les semis supposés croisés parvinrent à une hauteur double des autofécondés avant que les deux lots ne succombassent, ce qui arriva nécessairement après un temps très-court. Nous rencontrerons plus tard, dans la troisième génération du Petunia, un autre cas semblable en apparence à celui de l'Iberis.

Les plantes ci-dessus autofécondées furent disposées sous une gaze pour une nouvelle autofécondation, destinée à donner naissance à la deuxième génération; d'autre part, les plants supposés autofécondés furent croisés avec le pollen d'une plante distincte; mais, par manque de temps, cette opération fut faite sans soin, en frottant les axes floraux épanouis l'un contre l'autre. Je pus croire avoir opéré avec succès et peut-être en fut-il ainsi; mais le fait que cent huit des semences autofécondées pesèrent 4,87 grains (0gr,292), tandis que le même nombre

de supposés croisés ne donna qu'un poids de 3.57 grains (0g,214), me permit d'en douter. Cinq semis furent obtenus de chaque lot de graines, et les plants autofécondés, après complet développement, dépassèrent très-légèrement de 0m,010 les cinq plants supposés croisés. J'ai pensé qu'il était juste de relater ce cas aussi bien que le précédent, par ce fait que si les plantes croisées avaient montré leur supériorité sur les autofécondées, j'aurais été conduit à admettre que les premiers avaient été réellement croisés, tandis que, dans l'état actuel des expériences, je ne sais vraiment que conclure.

Ma suprise ayant été grande à la suite des deux précédentes expériences, je résolus d'en faire une autre, dans laquelle il n'y aurait pas de doute sur le croisement. Je fécondai donc avec grand soin (mais comme toujours sans castration préalable) vingt-quatre fleurs, prises sur les plants supposés croisés de la dernière génération avec le pollen de plantes distinctes, et j'obtins ainsi vingt et une capsules. Les plantes de la dernière génération furent disposées pour se féconder de nouveau elles-mêmes sous une gaze, et les semis qui levèrent de ces graines formèrent la troisième génération autofécondée. Les deux lots de semences, après germination dans le sable pur, furent placés par paires dans des points opposés de deux pots. Toutes les semences restant furent semées dru dans des points opposés d'un troisième pot; mais tous les semis autofécondés dans ce dernier vase succombèrent avant d'avoir atteint une hauteur convenable et Be furent point mesurés. Les plants des pots numéros I et II furent mesurés lorsqu'ils eurent 0m,175 à 0m,200 de haut, et les croisés surpassèrent les autofécondés d'une hauteur moyenne de 0m,038. Après complet développement, ils furent de nouveau mesurés jusqu'au moment de leurs capitules florales et donnèrent les résultats suivants :

TABLEAU XXXI.

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées de la 3e génération
	mètres	mètres
I.	0,450 0,525 0,456	0,475 0,525 0,487
II.	0,475 0,462 0,425 0,534	0,418 0,187 0,362 0,412
Total.	3,337	2,868

La hauteur moyenne des sept plants croisés est ici de $0^{m},478$, et celle des sept autofécondés de 0m,409; elle fut comme 100 à 86. Mais comme les plants du côté autofécondé s'accrurent très-inégalement, cette proportion ne peut inspirer complète confiance, car elle est probablement trop élevée. Dans les deux pots, chaque plante croisée fleurit avant chaque autofécondée. Ces plantes furent laissées à découvert dans la serre, niais comme elles avaient été trop entassées, elles ne furent pas très-productives. Les semences des sept plantes renfermées dans chaque lot furent comptées; les croisées en donnèrent deux cent-six et les autofécondées cent cinquante-quatre , c'est-à-dire comme 100 est à 56.

Croisement par un rameau nouveau. — D'une part, à cause des doutes que me laissèrent les deux premiers essais, dans lesquels je ne savais pas avec certitude si les plants avaient été croisés, et, d'autre part, parce que les plants croisés, dans la dernière expérience, avaient été mis en compétition avec des plants autofécondés pendant trois générations, qui s'étaient accrus du reste très-inégalement, je pris la résolution de répéter l'expérience sur une plus grande échelle et d'une manière toute différente. Je me procurai d'un autre jardin pépiniériste des semences de la même variété cramoisie de l'*I. umbellata,* et en obtins des semis. Quelques-unes de ces plantes furent disposées pour l'autofécondation spontanée sous une gaze, et d'autres furent croisées par le pollen provenant de plantes issues de graines qui m'avaient été envoyées par le docteur Durando, d'Alger, on les plantes génératrices avaient *été* cultivées pendant plusieurs générations. Ces derniers plants différèrent des premiers à un seul point de vue : ils avaient les fleurs colorées de rose pâle au lieu de cramoisi. Quoique les fleurs de la plante-mère n'eussent pas *été* châtrées, il fut bien prouvé, au moment de la floraison, que le croisement avait été effectif, car vingt-quatre des fleurs produites furent rose pâle, revêtant ainsi exactement la livrée paternelle, et les six autres furent cramoisies, c'est-à-dire qu'elles portèrent la couleur de leur mère et celle de tous les semis autofécondés. Ce cas présente un bon exemple d'un fait qui n'est pas rare comme conséquence d'un croisement de deux variétés à fleurs douées de couleurs différentes, c'est-à-dire la non-fusion des couleurs et la reproduction de celle qui existe, soit chez le père, soit chez la mère. Les semences des deux lots, après germination dans le sable, furent placées dans des points opposés de huit pots. Après complet développement, les semis furent mesurés jusqu'au sommet des capitules, comme c'est indiqué dans le tableau suivant :

TABLEAU XXXII.

Iberis umbellata : 0 *veut dire que la plante a succombé.*

Numéros des pots	Plants provenant d'un croisement avec un rameau nouveau	Plants provenant de semences spontanément autofécondées
	mètres	mètres
I.	0,468 0,440 0,443 0,503	0,431 0,421 0,328 0,381
II.	0,506 0,396 0,425	0 0,418 0,381
III.	0,481 0,453 0,381	0,343 0,356 0,337
IV.	0,428 0,471 0,440 0,493 0,362	0,312 0,353 0,400 0,384 0,371
V.	0,453 0,371 0,406 0,390 0,312	0,412 0,406 0,356 0,356 0,403
VI.	0,468 0,468 0,434	0,403 0,375 0,381
VII.	0,450 0,412 0,456	0,409 0,362 0,340
VIII.	0,518 0,446 0,340 0,481	0,393 0,400 0,506 0,393
Total.	13,009	11.247

La hauteur moyenne des trente plantes croisées est ici de 0^{m},433, et celle des vingt-neuf autofécondées (une d'elles mourut) de 0^{m},378, c'est-à-dire comme 100 est à 89. Je suis surpris de voir que cette différence ne fut pas plus accentuée, surtout en considérant que dans la dernière expérience elle fut de 100 à 86; mais cette proportion, comme je l'ai expliqué, est pro-

blement trop élevée. Il faut, du reste, remarquer que dans la dernière expérience (tableau XXXI) les plants croisés étaient en lutte avec ceux de la troisième génération autofécondée, tandis que, dans le cas présent, les plants provenant d'un croisement avec un pied nouveau étaient en compétition avec des plants autofécondés de la première génération.

Dans le cas présent, comme dans le précédent, les plants croisés furent plus féconds que les autofécondés, les deux lots ayant *été* laissés découverts dans la serre. Les trente plants croisés produisirent cent trois capitules porte-graines, auxquelles il faut ajouter quelques inflorescences qui restèrent stériles, tandis que les vingt-neuf plants autofécondés produisirent seulement quatre-vingt-une capitules séminifères; les trente plants semblables auraient donc donné 83,7 capitules. Nous avons alors la proportion de 100 it 81 pour le nombre de capitules porte-graines produites par les plants croisés et autofécondés. Du reste, un certain nombre d'inflorescences séminifères des plants croisés, comparées au même nombre de capitules des plants autofécondés, donna en poids des semences dans la proportion de 100 à *92.* En combinant ces deux éléments, c'est-à-dire le nombre de têtes porte-graines et le poids des semences dans chaque tête, la productivité des plants croisés fut à celle des autofécondés comme 100 est à 75.

Les semences croisées et autofécondées (les unes intactes et les autres en état de germination) qui restèrent après que les paires ci-dessus indiquées eurent été plantées, furent, dés le commencement de l'année, semées en pleine terre, sur deux rangs. Plusieurs des semis autofécondés souffrirent considérablement, et il en périt un nombre beaucoup plus grand que de croisés. A l'automne, les plants autofécondés survivant furent beaucoup moins bien venus que les croisés.

VII. PAPAVÉRACÉES. — PAPAVER VAGUAI.

Une sous-espèce du P. dubium *, du sud de la France.*

Les pavots Be sécrètent pas de nectar, mais les fleurs en sont très-remarquables et reçoivent la visite de nombreuses abeilles collectrices de pollen, de mouches et de coléoptères. Les anthères perdent leur pollen de très-bonne heure, et, clans le cas du *P. rhœas ,* il tombe sur la circonférence du stigmate rayonné; il en résulte que cette espèce doit être le plus souvent autofécondée ; mais avec le *P. dubium* le même résultat Be doit pas se produire (d'après H. Müller, *Die Befruchtung,* p. 128), a cause de la petitesse des étamines, quoique cependant les fleurs soient souvent inclinées. La présente espèce ne parait

donc pas si bien adaptée pour l'autofécondation que le plus grand nombre des autres. Cependant, le *P. vagum* produisit beaucoup de capsules dans mon jardin après que les insectes en furent écartés, mais à la fin de la saison seulement. Je dois ajouter que le *P. somniferum* produit en abondance des capsules spontanément autofécondées, et le professeur H. Hoffmann l'a aussi constaté [1]. Quelques espèces de Papaver se croisent facilement quand elles végètent dans le même jardin, et j'ai démontré que c'était le cas pour les *P. bracteatum et orientale.*

Des plants de *P. vagum* furent obtenus de graines que je reçus d'Antibes, et que je dus à la complaisance du docteur Bornet. Peu de temps après, les fleurs en étaient épanouies, et quelques-unes d'entre elles furent fécondées par leur propre pollen, tandis que d'autres étaient croisées (sans castration préalable) avec le pollen d'un individu distinct; mais j'ai des raisons de croire, d'après mes expériences subséquentes, que ces dernières fleurs avaient été fécondées déjà avec leur propre pollen, cette opération se produisant immédiatement après l'épanouissement des fleurs [2]. J'obtins, du reste, quelques semis des deux lots et les autofécondés dépassèrent de beaucoup en hauteur les croisés.

Au commencement de l'année suivante, j'opérai d'une façon différente, en fécondant sept fleurs, bien peu après leur anthèse, avec le pollen d'une autre plante, et j'obtins ainsi six capsules. Après avoir compté les graines contenues dans une capsule de grandeur moyenne, j'estimai que le nombre moyen de semences était dans chacune d'elles de cent vingt. Quatre fruits, parmi les onze spontanément autofécondés obtenus dans le même temps, continrent de mauvaises graines, et les huit restant n'en renfermèrent qu'une moyenne de 6,6 par capsule; mais il est bon de faire observer qu'à la fin de la saison les mêmes plantes donnèrent, sous une gaze, un grand nombre de très-bonnes capsules spontanément autofécondées.

Les deux lots de graines ci-dessus, après germination dans le sable, furent placés par paires dans des points opposés de cinq pots. Les deux lots de semis, parvenus à la hauteur de 0°',025, puis plus tard à celle de 0m,150, furent mesurés jusqu'à la pointe

Zur Speciesfrage (sur la question de l'espèce), 1875, p. 53.

a M. J. Scott a trouvé (*Report on the Experimental Culture of the Opium Poppy,* Rapport sur la culture expérimentale du pavot à opium, Calcutta, 1874, p. 47) que dans le cas du *Papaver somniferum,* l'enlèvement de la surface stigmatique avant l'épanouissement des lieurs empêche la production des graines. Mais si cette opération est pratiquée, « le second jour ou même quelques heures après l'anthèse, une autofécondation partielle s'est déjà produite et quelques bonnes graines sont invariablement produites ». Ceci prouve combien précoce est l'acte de la fécondation.

de leurs feuilles; ils ne présentèrent aucune différence. Après complet développement, les pédoncules floraux furent mesurés jusqu'aux sommets des capsules séminifères, et donnèrent les résultats suivants :

TABLEAU XXXIII. — *Papaver vagum*.

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I.	0,606 0.750 0,462	0,525 0,665 0,400
II.	0,362 0,550 0,490 0,525	0,384 0,503 0,353 0,412
III.	0,518 0,506 0,518	0,481 0,331 0,450
IV.	0,634 0,606	0,581 0,575
V.	0,500 0,696 0,475	0,459 0,675 0,531
Total.	8,418	7,328

Les quinze plantes croisées ont ici en hauteur moyenne 0m,550, et les quinze autofécondées 0m,488 ; ils sont comme 100 à 89. Ces plantes ne différèrent pas comme fécondité, autant qu'on peut en juger par le nombre de capsules produites; il y en eut, en effet, soixante-quinze sur les pieds croisés et soixante-quatorze sur les autofécondés.

ESCHSCHOLTZIA CALIFORNICA.

Cette plante est remarquable en ce que ses semis croisés ne surpassèrent ni en hauteur, ni en vigueur les autofécondés. D'un autre côté, un croisement ayant pour effet d'augmenter considérablement la productivité des fleurs dans les plantes génératrices, devient quelquefois nécessaire pour assurer la formation de quelques graines; du reste, les plantes obtenues par ce moyen sont par elles-mêmes plus fécondes que celles qui proviennent des fleurs autofécondées. De cette façon, tout l'avantage résultant d'un croisement est concentré sur le système reproducteur. Il me paraît nécessaire de m'étendre avec grands détails sur ce cas singulier.

Douze fleurs, prises sur quelques plantes de mes parterres, furent fécondées avec le pollen de plantes distinctes et produisirent douze capsules, dont une seule contenait de mauvaises graines. Les semences des onze bonnes capsules pesèrent 17,4 grains (1gr,04). Dix-huit fleurs de la même plante furent fécondées avec leur propre pollen et produisirent douze bonnes capsules, qui contenaient un poids de 13,61 grains (0gr,816) de semences. Donc, un égal nombre de capsules croisées et autofécondées aurait produit des graines dont le poids serait comme 100 à 7P. Si Bous tenons compte de ce fait qu'une bien plus grande proportion des fleurs produisit des capsules après croisement qu'après autofécondation, la fertilité relative des fleurs croisées et autofécondées se trouve être comme 100 h 52. Néanmoins ces plantes, quoique protégées par une gaze, produisirent spontanément un nombre considérable de capsules autofécondées.

Les semences des deux lots, après germination dans le sable, furent placées par paires dans des points opposés de quatre grands pots. D'abord, on n'observa aucune différence dans leur développement; mais, finalement, les semis croisés surpassèrent considérablement les autofécondés en hauteur, ainsi que c'est démontré dans le tableau suivant :

TABLEAU XXXIV. — *Eschscholtzia californica.*

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I.	0,837	0,625
II.	0,856	0,875
III.	0,725	0,681
IV.	0,550	0,375
Total.	2,968	2,456

Mais je suis porté à croire, d'après le cas qui suit, que ce résultat tout accidentel est attribuable au petit nombre de plantes mesurées, et à ce que l'une de ces plantes seulement atteignit la

I Le professeur Hildebrand a expérimenté, en Allemagne, sur un bien plus grand nombre de plantes que je n'ai pu le faire, et leur a trouvé une autostérilité beaucoup plus accentuée. Dix-huit capsules produites par fécondation croisée continrent en moyenne 85 graines, tandis que quatorze capsules provenant de fleurs autofécondées en renfermèrent une moyenne de 9, c'est-à-dire comme 100 est à 11 (*Jahresb. für wissensch. Botanik,* Bd. VIII, p. 467).

hauteur de 0m,375. Ces plantes avaient *été* conservées dans la serre, et afin de les exposer à la lumière elles avaient dû être liées à des baguettes, aussi bien dans le cas suivant. Les mensurations atteignirent jusqu'au sommet de leurs tiges florales.

Les quatre plants croisés ont ici une moyenne de 0m,740 en hauteur, et les quatre autofécondés de 0m,640, c'est-à-dire comme 100 est à 86. Les semences restant furent semées dans un grand pot où une Cinéraire avait longtemps végété; et, dans ce cas encore, les cieux plants croisés d'un côté surpassèrent grandement en hauteur les deux autofécondés du côté opposé. Les plants des quatre pots ci-dessus, ayant été conservés dans la serre, ne produisirent pas beaucoup de capsules ni dans cette occasion ni dans d'autres circonstances similaires, mais les fleurs des plantes croisées ayant *été* de nouveau croisées, furent plus productives que celles des fleurs des plantes autofécondées après une nouvelle autofécondation. Ces plantes, après avoir grainé, furent coupées et conservées dans la serre, et l'année suivante, quand elles végétèrent de nouveau, leur hauteur relative était renversée, car trois sur quatre des plants autofécondés furent alors plus grands que les croisés et entrèrent en fleur avant ces derniers.

Plants croisés et autofécondés de la deuxième génération. — Le fait que je viens de rapporter relatif au développement des plantes coupées m'inspira des doutes sur ma première expérience, et je résolus d'en faire une autre sur une plus large échelle avec les semis croisés et autofécondés, obtenus des plants croisés et autofécondés de la dernière génération. Onze paires en furent obtenues et végétèrent en compétition à la manière ordinaire : là le résultat fut différent, car les deux lots gardèrent une égalité presque complète durant toute leur période végétative. Il serait donc superflu de donner ici un tableau de leur hauteur. Mesurés après complet développement, les plants croisés eurent une taille moyenne de 0m,811 et les autofécondés de 0m,820, c'est-à-dire comme 100 est à 101. 11 n'y eut pas une grande différence entre le nombre des fleurs et des capsules produites dans les deux lots, lorsqu'ils furent exposés à la visite des insectes.

Plants obtenus des semences brésiliennes. — Fritz Müller m'envoya du Brésil méridional des semences provenant de plantes qui, dans ce pays, sont absolument stériles après fécondation parle pollen de la même plante, et deviennent très-fertiles, au contraire, après croisement avec le pollen de quelque autre pied. Les plants que j'obtins en Angleterre, de ces semences, furent examinés par le professeur Asa-Gray, qui les reconnut comme appartenant à l'*E. californica*, avec lequel ils sont identiques comme apparence générale. Deux de ces plants furent recouverts

d'une gaze et me parurent n'être pas aussi complétement stériles qu'ils le sont dans le Brésil. Mais je reviendrai plus tard sur ce sujet, dans une autre partie de cet ouvrage. Ici, il me suffira d'établir que huit fleurs de ces deux plants fécondés sous la gaze, avec le pollen d'un antre plant, produisirent huit belles capsules dont chacune contenait en moyenne 80 graines. Huit fleurs de la même plante, fécondées avec leur propre pollen, produisirent sept capsules qui contenaient en moyenne seulement 12 semences, avec un maximum de 16 pour l'une d'elles. Les capsules croisées, comparées aux autofécondées, donnèrent donc des semences dans la proportion de 100 à 15. Ces plantes de lignage brésilien différèrent donc d'une manière très-marquée des plantes anglaises, en ce qu'elles produisirent, sous gaze, extrêmement peu de capsules spontanément autofécondées. Des semences croisées et autofécondées issues des plants ci-dessus, après germination dans le sable pur, furent placées par paires dans des points opposés de cinq grands pots. Les semis ainsi obtenus furent les petits-fils des plantes qui végétèrent au Brésil : leurs générateurs s'étaient développés en Angleterre. Comme les grands-parents, au Brésil, exigent absolument une fécondation croisée pour donner quelques graines, j'espérai que l'autofécondation aurait de mauvais résultats pour les semis, et que les plants croisés montreraient une grande supériorité, en taille et en vigueur, sur ceux obtenus des fleurs autofécondées. Mais le résultat prouve que ma prévision était erronée, car, comme dans la dernière expérience faite avec les plantes d'une branche anglaise, les autofécondés, dans le cas présent, surpassèrent un peu les croisés en hauteur. Il sera suffisant d'établir que les quatorze plants croisés eurent une hauteur moyenne de $1^{m},115$ et les quatorze autofécondés de $1^{m},131$, c'est-à-dire comme 100 est à 101.

Effets du croisement avec un rameau nouveau. — J'essayai alors une autre expérience. Huit fleurs d'un plant autofécondé, provenant de la dernière expérience (c'est-à-dire petits-fils des plantes qui vécurent au Brésil), furent fécondées de nouveau avec le pollen de la même plante et produisirent cinq capsules contenant en moyenne 27.4 semences, le maximum étant, dans l'une d'elles, de 42. Les semis obtenus de ces semences formèrent la deuxième génération autofécondée de la souche brésilienne.

Huit fleurs, sur l'un des plants croisés de la dernière expérience, furent croisées avec le pollen d'un autre petit-fils et donnèrent cinq capsules. Elles contenaient en moyenne 31.6 graines, avec un maximum, pour l'une d'elles, de 49. Les semis obtenus de ces graines seront appelés les *entre-croisés*.

Enfin, huit autres fleurs des plants croisés de la dernière expérience furent fécondées avec le pollen d'une plante de souche anglaise végétant dans mon jardin, et qui durent avoir été soumises

pendant de nombreuses générations antérieures à des conditions très-différentes de celles auxquelles les progéniteurs brésiliens de la plante mère avaient été exposés. Ces huit fleurs produisirent seulement quatre capsules contenant, en moyenne, 63.2 graines, avec un maximum de 90 pour l'une d'elles. Les plants venus de ces graines seront nommés *Anglais-croisés*. S'il est possible d'accorder confiance aux moyennes ci-dessus, prises sur un si petit nombre de fruits, les capsules *Anglais-croisées* fournirent deux fois plus de graines que les entre-croisées, et plus de deux fois autant que les capsules autofécondées. Les plants que donnèrent ces capsules vécurent en pot, dans la serre, de façon que leur productivité absolue ne peut être comparée à celle des plants vivant en plein air.

Les trois lots de graines ci-dessus, c'est-à-dire autofécondées, croisées et Anglais-croisées, étant arrivés à un égal *degré* de germination (ces graines avaient été, comme de coutume, semées dans du sable pur), furent placés dans neuf grands pots, dont chacun était partagé en trois parties par des divisions superficielles. Beaucoup d'entre les graines autofécondées germèrent avant celles des deux lots croisés, et celles-là furent naturellement rejetées. Les semis ainsi obtenus sont les arrière-petits-fils des plants qui vécurent au Brésil. Arrivés à la hauteur de $0^{m},050$ à $0^{m},100$, les trois lots étaient égaux. Ils furent mesurés d'abord quand ils eurent atteint les 4/5 de leur développement, puis de nouveau après complet développement; mais comme leur hauteur relative fut presque exactement la même dans ces deux âges, je ne donnerai que les dernières mesures. La hauteur moyenne des dix-neuf Anglais-croisés fut de $1^{m},145$, celle des dix-huit entre-croisés (un d'eux avait succombé) de $1^{m},083$, enfin celle des dix-neuf pieds autofécondés de 1m,258. Ils furent donc, comme hauteur, dans les proportions suivantes :

Les Anglais-croisés aux autofécondés, comme 100 est h 109
Les Anglais-croisés aux entre-croisés, — 100 — 94
Les entre-croisés aux autofécondés, — 100 — 116

Lorsque toutes les capsules séminifères furent cueillies, toutes les plantes furent coupées à ras de terre et pesées. Les dix-neuf Anglais-croisées donnèrent un poids de $565^{gr},75$; les entre-croisées (leur poids étant calculé comme s'il y en avait eu dix-neuf) pesèrent $565^{gr},20$ et les dix-neuf autofécondées $666^{gr},50$. Nous avons donc pour le poids des trois lots de plantes les proportions suivantes :

Les Anglais-croisées furent aux autofécondées, comme 100 à 118
Les Anglais-croisées furent aux entre-croisées, — 100 à 100
Les entre-croisées furent aux autofécondées, — 100 à 118

Nous voyons par là que, comme poids et comme hauteur, les plantes autofécondées ont un avantage marqué sur les croisées.

Les graines des trois espèces restant, en état de germination ou non, furent semées en trois longues séries parallèles en pleine terre : là, les semis autofécondés dépassèrent en hauteur, d'environ $0^{m},050$ à $0^{m},075$, les semis des deux autres rangées, qui furent à peu près de hauteur égale. Les trois séries ayant été laissées découvertes pendant l'hiver, toutes les plantes furent brûlées par le froid, à l'exception de deux autofécondées : de façon que, si peu que vaille cette preuve, quelques plants autofécondés furent plus vigoureux que quelques-uns des croisés de chaque lot.

Nous voyons par là que les plants autofécondés, qui végétèrent dans les neuf pots, furent supérieurs en hauteur (comme 116 est à 100), et en poids (comme 118 est à 100), et apparemment en vigueur aux entre-croisés provenant d'un croisement entre les petits-fils de la souche brésilienne. La supériorité est ici bien plus fortement marquée que dans la deuxième expérience avec les plants de souche anglaise, dans lesquels les autofécondés furent en poids aux croisés, comme 101 à 100. Il y a un fait bien plus remarquable encore, si nous nous rappelons les effets du croisement avec le pollen d'un pied nouveau dans le cas de l'Ipomœa, Mimulus, Brassica et Iberis : c'est que les plants autofécondés surpassèrent en hauteur (dans la proportion de 109 à 100) et en poids (comme 118 à 100), la descendance de la souche brésilienne croisée avec un pied anglais, les deux souches ayant été longtemps soumises à *des* conditions profondément dissemblables.

Si nous revenons maintenant à la fécondité des trois lots de plantes, nous trouvons des résultats bien différents. Je peux établir d'abord que, dans cinq pots sur neuf, les premières plantes qui fleurirent furent les Anglais-croisées, que dans les quatre autres ce fut un autofécondé qui eut la priorité, et que jamais un plant croisé ne donna la première fleur : ces dernières plantes furent donc battues de ce côté comme de beaucoup d'autres. Les trois séries très-contiguës de plantes végétant en pleine terre fleurirent avec profusion, ces fleurs reçurent incessamment la visite des abeilles et furent certainement entre-croisées.

La manière dont plusieurs plantes, dans les expériences antérieures, continuèrent à rester presque stériles tant qu'elles furent couvertes d'une gaze et à donner, par contre, une multitude de capsules dès qu'elles furent découvertes, prouve combien est efficace le transport du pollen de plante à plante par les insectes. Mon ,jardinier cueillit, à trois reprises successives, un nombre égal de capsules mûres sur les plants de trois lots, jusqu'à ce qu'il en eût ramassé quarante-cinq dans chaque lot. 11 est im-

possible de juger d'après leur apparence extérieure si les fruits renferment ou non de bonnes graines, aussi dus je ouvrir toutes les capsules. Sur les quarante-cinq, provenant de plants Anglais-croisés, quatre furent trouvées vides, il y en eut cinq parmi les entre-croisés, et enfin on en compta neuf parmi les autofécondés. Les semences furent comptées dans vingt-et-une capsules prises au hasard dans chaque lot, et le nombre moyen de graines dans les capsules des plants Anglais-croisés fut de 67, dans celles des entre-croisés de 56, enfin dans celles des autofécondés de 48.52. Il s'ensuit que :

	Graines
Les 45 capsules (y compris les 4 vides) des plants Anglais-croisés contenaient	2747
Les 45 capsules (y compris les 4 vides) des plants entre-croisés contenaient	2240
Les 45 capsules (y compris les 9 vides) des plants autofécondés contenaient	1746,7

Le lecteur se rappellera que ces capsules sont le produit de la fécondation croisée réalisée par les abeilles, et que la différence dans le nombre de semences contenues doit dépendre de la constitution des plants, c'est-à-dire de ce qu'ils furent ou le produit d'un croisement avec un pied distinct, ou celui d'un croisement entre plants de la même souche, ou enfin résultèrent d'une autofécondation. Des faits ci-dessus, nous extrayons les proportions suivantes :

Quantité de semences contenues dans un nombre égal de capsules naturellement fécondées, produites

Par les plants Anglais-croisés et autofécondés, comme 100 est à 63
Par les plants Anglais-croisés et entre-croisés, — 100 — 81
Par les plants entre-croisés et autofécondés, — 100 — 78

Mais, pour que la productivité des trois lots de plantes fût bien constatée, il était nécessaire de connaître la quantité de capsules produites par le même nombre de plants. Les trois longues séries ne furent pas, du reste, d'égale longueur, et les plants vécurent très-entassés, de telle sorte qu'il m'eût été extrêmement difficile de déterminer le nombre de capsules qu'ils produisirent, même dans le cas où j'aurais eu la volonté d'entreprendre une tache aussi laborieuse que celle de ramasser et de compter ces capsules. Mais cette opération était réalisable avec les plantes végétant en pots dans la serre, et quoique ces dernières fussent moins fécondes de beaucoup que celles qui étaient en plein air, leur fécondité relative parut égale, après une observation attentive. Les dix-neuf plants de la souche Anglais-croisé produisirent dans les pots, ensemble 240 capsules, les entre-croisés (calculés sur le nombre

de dix-neuf) en donnèrent 137.22, et les dix-neuf autofécondés enfin, 152. Maintenant que nous connaissons la quantité de graines contenues dans 45 capsules de chaque lot, il nous est facile de calculer les nombres relatifs de semences produites par un égal nombre de plants des trois lots.

Quantité de semences produites par un égal nombre de plants naturellement fécondés :

Plants Anglais-croisés et autofécondés,	comme 100 à 40
Plants Anglais-croisés et entre-croisés,	— 100 à 45
Plants entre-croisés et autofécondés,	— 100 à 89

La supériorité en productivité des plants entre-croisés (c'est-à-dire produits par un croisement entre les petits-fils des pieds qui vécurent au Brésil) sur les autofécondés, quelque faible qu'elle soit, est entièrement due au plus grand nombre moyen des semences contenues dans les capsules, car les plants entre-croisés produisirent, dans la serre, moins de capsules que les autofécondés. Comme productivité, la grande supériorité des plants Anglais-entre-croisés sur les autofécondés est montrée par le plus grand nombre de capsules produites, par la quantité plus considérable de graines qu'elles renferment et par le nombre moindre de capsules vides. Les plants Anglais-croisés et entre-croisés ayant formé la descendance des croisés dans chaque génération antérieure (et cela dut résulter de ce fait que les fleurs restèrent stériles avec leur propre pollen), nous pouvons en conclure que la grande supériorité comme productivité, des Anglais-croisés sur les entre-croisés, est due à ce que les deux parents des premiers furent longtemps assujettis à des conditions différentes.

Les plants Anglais-croisés, malgré leur grande supériorité génésique, furent , comme nous l'avons vu , décidément inférieurs en hauteur et en poids aux autofécondés, et seulement égaux ou à peine supérieurs aux entre-croisés. Donc, tout l'avantage résultant d'un croisement avec un pied distinct est ici concentré sur la productivité, et je n'ai jamais rencontré un cas semblable.

VIII. RÉSÉDACÉES. – RESEDA LUTEA.

Des graines ramassées sur des plantes sauvages qui croissent aux alentours furent semées dans mon jardin potager, et plusieurs des semis ainsi obtenus furent couverts d'une gaze; quelques-uns de ceux-ci furent trouvés complétement stériles (comme je le décrirai plus tard complétement), après avoir été abandonnés à l'autofécondation spontanée, quoique leurs stigmates fussent remplis de pollen. Ils furent également stériles après

une fécondation artificielle répétée avec leur propre pollen, tandis que d'autres plants produisirent quelques capsules spontanément autofécondées. Les sujets restant furent laissés découverts, et, comme le pollen fut transporté de plante en plante par les abeilles et les bourdons qui visitent incessamment ces fleurs, ils produisirent un grand nombre de capsules. Ce qui se passe dans cette espèce et dans le *R. odorata* rendit amplement évidente pour moi la nécessité du transport du pollen d'une plante à une autre, car ces plantes, qui ne produisirent que peu ou pas de graines tant qu'elles furent protégées par les insectes, devinrent chargées de capsules aussitôt après qu'elles eurent été mises à découvert.

Les semences des fleurs spontanément autofécondées sous une gaze, et celles des fleurs naturellement croisées par les abeilles furent semées dans des points opposés de cinq grands pots. Les semis furent éclaircis dès qu'ils sortirent de terre, de façon à ce qu'un égal nombre en fut laissé des deux côtés. Après un certain

TABLEAU XXXV. – *Reseda lutea, en pots.*

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,525 0,356 0,478 0,175 0,378	0,321 0,400 0,296 0,381 0,478
II.	0,512 0,434 0,596 0,428 0,518	0,312 0,406 0,406 0,334 0,340
III.	0,403 0,443 0,406 0,250 0,250	0,362 0,487 0,521 0,196 0,443
1V.	0,553 0,475 0,471 0,412 0,481	0,225 0,287 0,275 0,400 0,409
V	0,631 0,550 0,218 0,356	6,368 0,400 0,359 0,356
Total.	10,307	8,771

temps, les pots furent enfoncés en pleine terre. Le même nombre de plants des deux lignages croisé et autofécondé, fut mesuré jusqu'au sommet des tiges florales avec le résultat indiqué dans le tableau précédent. Ceux qui ne produisirent pas de tiges florales Be furent pas mesurés (tableau XXXV).

La hauteur moyenne des vingt-quatre plants croisés est ici de 0m,430 et celle du même nombre de plants autofécondés de 0m,365, c'est-à-dire comme 100 est à 85. Tous les croisés à l'exception de cinq fleurirent, tandis que de nombreux autofécondés ne purent arriver à floraison. Les paires ci-dessus, quoique encore en fleur, mais portant quelques capsules déjà formées, furent coupées à ras de terre et pesées : les sujets croisés donnèrent un poids de 2k,805 et un égal nombre d'autofécondés de 589 grammes seulement, ou comme 100 est à 21; ce qui constitue une différence surprenante.

Des graines des deux mêmes lots furent aussi semées sous deux rangées contiguës en pleine terre. Il y eut vingt croisés dans une série et trente-trois autofécondés dans l'autre, ce qui fausse l'expérience, mais moins qu'on pourrait le croire d'abord, car les plantes de la même série ne furent pas assez sérieusement entassées pour entraver leur développement mutuel, et de plus la terre était libre en dehors des deux séries de résédas. Ces plants furent mieux nourris que ceux des pots et atteignirent une plus grande hauteur. Les huit plus grands, dans chaque série, furent mesurés de la même manière que ci-dessus, et donnèrent les résultats suivants :

TABLEAU XXXVI. — *Reseda lutea, en pleine terre.*

Plants croisés	Plants autofécondés
mètres	mètres
0,700	0,831
0,684	0,575
0,690	0,540
0,718	0,512
0,746	0,540
0,668	0,550
0,656	0,531
0,753	0,546
5,518	. 4,628

La hauteur moyenne des plants croisés, parvenus à pleine floraison, fut ici de 0m,703 et celle des autofécondés de 0m,578, c'est-à-dire comme 100 est à 82. Un fait étrange, c'est que le plus grand plant des deux séries fut un des autofécondés. Ces derniers portèrent des feuilles plus petites et plus pâles que les croisés. Tous les plants des deux séries furent ensuite coupés

et pesés : les vingt croisés donnèrent un poids de 2k,015 et les vingt autofécondés (ce calcul étant établi d'après le poids de trente-deux plants autofécondés) de seulement 813gr,75, c'est-à-dire comme 100 est à 40. Les plantes croisées ne surpassèrent donc pas en poids, à beaucoup près, les autofécondées à un degré aussi élevé que le firent celles végétant en pot, et cela tient probablement à ce que ces dernières avaient été soumises à une plus rigoureuse compétition. D'autre part, elles dépassèrent les autofécondées en hauteur, à un degré légèrement plus marqué.

RESEDA ODORATA.

Des plants de réséda commun ayant été obtenus de graines achetées, quelques-uns d'entre eux furent placés séparément sous des gazes. Parmi ces derniers, les uns furent chargés de capsules spontanément autofécondées, d'autres en donnèrent peu, d'autres enfin pas une seule. Il est impossible d'alléguer comme cause de l'infécondité absolue de ces derniers plants, ce fait que leurs stigmates n'auraient pas reçu de pollen, car les fleurs furent à plusieurs reprises fécondées, sans résultat, avec du pollen

TABLEAU XXXVII.

Reseda odorata (semis d'une plante très-féconde par elle-mène).

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I	0,521 0,871 0,668 0,818	0,562 0,715 0,581 0,762
II.	0,859 0,865 0,290 0,834	0,715 0,765 0,575 0,753
III.	0,446 0,675 0,753 0,756	0,115 0,625 0,659 0,628
IV.	0,540 0,700 0,815 0,809	0,568 0,637 0,381 0,618
V.	0,525 0,631 0,636	0,293 0,496 0,262
Total.	13,050	10,712

provenant de la même plante, et devinrent au contraire parfaitement fécondes après l'action du pollen pris sur un autre pied. Des semences autofécondées, provenant de plants hautement féconds par eux-mêmes, furent mises en réserve et d'autres furent ramassées sur des pieds végétant a découvert, qui avaient été croisés par l'intervention des abeilles. Ces semences, après germination dans du sable, furent semées par paires, dans des points opposés de cinq pots. Les plantes furent mises a grimper sur des baguettes, et on en prit la mesure jusqu'au sommet de leurs tiges feuillues, les axes floraux ayant *été* laissés de côté. (Voir le résultat de ces mensurations au tableau XXXVII.)

La hauteur moyenne des dix-neuf plants croisés est ici de $0^{m},687$, et celle des dix-neuf autofécondés de $0^{m},563$; c'est-a-dire qu'ils furent dans la proportion de 100 à 82. Toutes ces plantes furent coupées au commencement de l'automne et pesées : les croisées donnèrent un poids de $356^{gr},5$ et les autofécondées de $234^{gr},25$, c'est-a-dire comme 100 est à 67. Ces deux lots ayant *été* abandonnés au libre accès des insectes, ne présentèrent aucune différence apparente dans le nombre de capsules séminifères qu'ils produisirent.

Le restant des graines de ces deux lots fut semé en pleine terre sous deux rangées contiguës, de façon que les plants furent exposés à une compétition modérée. Les huit plus grands de chaque côté furent mesurés, comme c'est indiqué dans le tableau suivant :

TABLEAU XXXVIII. — *Reseda odorata, végétant en pleine terre.*

Plants croisés	Plants autofécondés
mètres	mètres
0,612	0,665
0,681	0,646
0,600	0,625
0,668	0,709
0,625	0,746
0,656	0,646
0,681	0,671
0,628	0,706
5,153	5,418

La hauteur moyenne des huit plants croisés est ici de 0m,644 et celle des huit autofécondés de $0^{m},677$, c'est-à-dire comme 100 est a 105.

Nous arrivons donc a ce résultat anormal, a savoir que les plants autofécondés sont un peu plus grands que les croisés, et ce fait échappe à mon explication. Il est possible, quoique non probable, que les étiquettes aient été interverties par accident.

On procéda h une autre expérience : toutes les capsules autofécondées, quoique en nombre très-peu élevé, furent cueillies sur an des plants à demi autostériles conservés sous une gaze; et comme plusieurs fleurs de cette même plante avaient *été* fécondées avec le pollen d'un individu distinct, on obtint ainsi des semences croisées. J'espérais que les semis de cette plante quasi autostérile profiteraient d'un croisement h un degré plus marqué que ne le firent les semis complétement féconds par eux-mêmes, mais ma prévision ne fut pas justifiée, car ils n'en bénéficièrent qu'à un degré moindre. Un résultat analogue fut obtenu avec l'*Eschscholtzia*, dont la descendance dans les plantes de lignée brésilienne (qui furent partiellement stériles) ne profita pas plus d'un croisement que ne le firent les plants de la branche anglaise, bien plus fertile par elle-même. Les deux lots ci-dessus de graines croisées et autofécondées provenant du même plant de *Reseda odorata*, furent, après germination dans le sable, semés dans des points opposés de cinq pots, et mesurés, comme dans le dernier cas, avec les résultats suivants :

TABLEAU XXXIX.

Reseda odorata, semis issus d'une plante à demi autostérile.

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I	0,837 0,768 0,743 0,500	0,775 0,700 0,331 0,800
II.	0,556 0,837 0,781 0,812	0,543 0,668 0,631 0,762
III.	0,753 0,803 0,787 0,806	0,431 0,743 0,618 0,856
IV.	0,478 0,753 0,609 0,768	0,518 0,818 0,787 0,918
V.	0,868 0,928 0,781 0,825	0,615 0,850 0,556 0,928
Total.	14,09	13,856

La hauteur moyenne des vingt plants croisés est ici de Om, et celle des vingt autofécondés de 0^m,693, c'est-à-dire comme 100 est à 92. Ces plants furent alors coupés et pesés, et les croisés clans ce cas surpassèrent en poids les autofécondés d'une très-petite quantité, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 99. Les deux lots laissés librement exposés à l'action des insectes parurent d'une égale fécondité.

Le reste des graines fut semé sous deux séries contiguës, eu pleine terre, et les huit plus grands plants ayant été mesurés donnèrent les résultats suivants :

TABLEAU XL.

Reseda odorata, semis issus d'une plante à demi autostérile, placés en pleine terre.

Plants croises	Plants autofécondés
métres	métres
0,706	0,662
0,562	0,609
0,646	0,587
0,634	0,537
0,737	0,565
0,681	0,684
0,562	0,684
0,656	0,481
5,184	4,709

La hauteur moyenne des huit plants croisés est ici de 0^m,648 et celle des huit autofécondés de 0^m,588, c'est-à-dire comme 100 est à 90.

IX. VIOLARIÉES. — VIOLA TRICOLOR.

Dans les fleurs jeunes de la pensée communément cultivée, les anthères laissent choir leur pollen dans un canal demi-cylindrique formé par la base du pétale inférieur et entouré de papilles. Le pollen ainsi amassé se trouve auprès du stigmate, mais parvient rarement à en atteindre la cavité, si ce n'est avec l'aide des insectes qui, à travers le passage, plongent leur trompe dans le nectar [1]. Aussi, lorsque je recouvris un grand plant appar-

[1] Les fleurs de cette plante ont été complétement décrites par Sprengel, Hildebrand, Delpino et H. Müller. Ce dernier auteur a résumé toutes les observations antérieures dans son *Befruchtung der Blumen* et dans *Nature,* 20 novembre 1873, p. 44. Voyez aussi M. A. W. Bennett dans *Nature,* 15 mai 1873, p. 50; et quelques remarques par M. Kitchener, *ibidem,* p. 143. Les faits qui suivent, relatifs au recouvrement d'un plant de *Viola tricolor,* ont été mentionnés par sir John Lubbock dans ses *British Wild Flowers,* etc. (Fleurs sauvages de la Grande-Bretagne, etc.), p. 62.

tenant à une variété cultivée, il ne donna que dix-huit capsules et le plus grand nombre d'entre elles contenait très-peu de bonnes graines (plusieurs en avaient une seulement sur trois), tandis qu'un nombre égal de beaux plants de la même variété, vivant à découvert tout prés des premiers, donna cent cinq superbes capsules. Les quelques rares fleurs qui fructifièrent après exclusion des insectes, furent peut-être fécondées par l'enroulement intérieur des pétales sous l'influence de la dessiccation, car par ce moyen les graines de pollen adhérentes aux papilles peuvent être introduites dans la cavité stigmatique. Mais il est plus probable que leur fécondation est effectuée, comme le pense M. Bennett, par les Thrips et par certains petits Coléoptères qui hantent ces fleurs et qu'aucun tissu ne peut écarter. Les bourdons en sont les fécondateurs ordinaires, mais j'ai eu l'occasion de surprendre plus d'une fois à l'œuvre des mouches *(Rhingia rostrata)* ayant la partie inférieure de leurs corps, leurs têtes et leurs pattes couvertes de pollen; je marquai les fleurs qu'elles visitèrent et constatai après quelques jours qu'elles étaient fécondées [1]. Il était curieux de connaître pendant combien de temps des fleurs de pensée et de quelques autres plantes peuvent être observées sans qu'on voie un insecte les visiter. Pendant l'été de 1841, j'observai dans mon jardin, plusieurs fois chaque jour, pendant plus d'une quinzaine, quelques larges bouquets de pensées avant d'y voir un seul bourdon à l'œuvre. Dans le courant d'un autre *été* je fis de même, et à la fin je pus voir quelques bourdons de couleur sombre visiter, pendant trois jours consécutifs, à peu près chaque fleur dans de nombreux groupes : presque toutes se flétrirent promptement et produisirent de belles capsules. Je soupçonne qu'une certaine manière d'être de l'atmosphère est nécessaire pour la sé-

[1] Je dois ajouter que cette mouche ne parait pas sucer le nectar, mais être attirée par les papilles qui entourent le stigmate. H. Müller vit aussi une petite abeille, une Andrène (qui ne doit pas rechercher le nectar), enfoncer sa trompe au-dessous du stigmate au point on les papilles sont situées, si bien que ces appendices doivent avoir quelque attrait pour les insectes. Un auteur affirme *(Zoologist,* Zoologiste, vol. III-I V, p. 1225) qu'une mouche *(Plagia)* visite fréquemment les fleurs de pensée. Les mouches à miel ne les visitent pas ordinairement, mais un cas a été rapporté *(Gardeners' Chronicle,* Chronique des jardiniers, 1844, p. 374) on le contraire eut lieu. H. Müller a vu aussi les abeilles à l'œuvre, mais seulement dans la forme sauvage à petites fleurs. Il a donné une liste *(Nature,* 1873, p. 45) de tous les insectes qu'il a vus visiter les deux formes à grandes et à petites fleurs. D'après cet auteur, je suis porté à croire que les fleurs des plantes à l'état de nature sont plus fréquemment visitées par les insectes que celles des variétés cultivées. Il a vu plusieurs papillons sucer les fleurs de ces plantes sauvages, ce que je n'ai jamais constaté dans les jardins, quoique j'y aie observé ces fleurs pendant plusieurs années.

crétion du nectar, et que dès qu'elle s'est produite, les insectes, le reconnaissant par l'odeur émise, visitent immédiatement ces fleurs.

Comme les fleurs demandent l'intervention des insectes pour leur complète fécondation, et qu'elles ne sont pas visitées, à beaucoup près, aussi souvent que le plus grand nombre des fleurs nectarifères, il est permis de comprendre le fait découvert par H. Müller et décrit par cet auteur dans « Nature », c'est-à-dire l'existence de cette espèce sous deux formes. L'une d'elles porte des fleurs remarquables, qui, comme nous l'avons vu, exigent l'intervention des insectes et sont adaptées pour être croisées par l'action de ces animaux ; tandis que l'autre a des fleurs beaucoup plus petites, moins remarquablement colorées, et qui, construites sur un plan légèrement différent, favorable à l'autofécondation, deviennent aptes aussi h assurer la propagation de l'espèce. La forme féconde par elle-même est, du reste, accidentellement visitée par les insectes et peut être même croisée par eux, mais ceci est plus douteux.

Dans mes premières expériences sur le *Viola tricolor*, ce fut sans succès que je cherchai à avoir des semis. J'obtins seulement un plant croisé complètement développé et un autre autofécondé. Le premier avait $0^m,312$ de haut et le deuxième $0^m,200$. L'année suivante, quelques fleurs d'un plant nouveau furent croisées avec le pollen d'une autre plante que je savais constituer un semis distinct, point sur lequel il importait de porter attention. Plusieurs autres fleurs de la même plante furent fécondées par leur propre pollen. Le nombre moyen de graines contenues dans les dix capsules croisées fut de 18.7, et celui des onze capsules autofécondées de 12.83; c'est-à-dire comme 100 est à 69. Ces semences, après avoir germé dans le sable pur, furent placées par paires dans des points opposés de cinq pots. Elles furent mesurées pour la première fois quand elles eurent atteint le tiers de leur développement total, et les plantes croisées donnèrent une moyenne de $0^m,090$, tandis que les autofécondées en mesurèrent $0^m,050$ en hauteur, c'est-à-dire comme 100 est à 52. Gardées dans la serre, elles n'y végétèrent pas vigoureusement. Parvenues à floraison, elles furent de nouveau mesurées jusqu'au sommet de leurs tiges, avec les résultats indiqués au tableau XLI.

La hauteur moyenne des quatorze plants croisés est ici de $0^m,139$, et celle des quatorze autofécondés de $0^m,059$, ou comme 100 est à 42. Dans quatre des cinq pots, un plant croisé fleurit avant chacun des plants autofécondés, ainsi que cela se présenta avec la paire obtenue dans le courant de l'année précédente. Ces plants furent dépotés sans être endommagés et mis en pleine terre, de fa_on h former cinq groupes séparés. Dès le commencement de l'été (1869), ils donnèrent des fleurs en abondance, et comme elles étaient visitées par les bourdons, elles fournirent un

TABLEAU XLI. — *Viola tricolor.*

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
I.	mètres 0,206 0,187 0,125	mètres 0,006 0,056 0,031
II.	0,125 0,100 0,112	0,150 0,100 0,078
III.	0,237 0,084 0,212	0,078 0,046 0,015
IV.	0,121 0,106 0,100	0,053 0,043 0,053
V.	0,150 0,084	0,075 0,037
Total.	1,953	0,831

grand nombre de capsules, qui furent ramassées avec soin sur toutes les plantes des deux lignées. Les plants croisés produisirent cent soixante-sept capsules et les autofécondés dix-sept seulement, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 10. Les plants croisés eurent donc plus de deux fois la hauteur des autofécondés; ils fleurirent généralement les premiers et produisirent dix fois plus de capsules que les plants fécondés naturellement.

Dans la première partie de l'été 1870, les plants croisés, eu égard aux autofécondés, s'étaient accrus et étendus à un point tel que toute comparaison entre eux était superflue. Les plants croisés furent abondamment couverts de fleurs, tandis qu'un seul des autofécondés, bien plus développé que ses frères, fleurit. Les plants croisés et autofécondés avaient alors vécu en lutte les uns contre les autres dans les limites respectives de la division superficielle qui les séparait, et dans le groupe qui renfermait le plus développé des autofécondés, j'estimai que la surface couverte par les. plants croisés était environ neuf fois plus grande que celle occupée par les autofécondés. La supériorité extraordinaire des croisés sur les autofécondés dans l'ensemble des cinq groupes doit être attribuée, sans aucun doute, à ce que les plants croisés avaient obtenu tout d'abord un avantage marqué sur les autofécondés, et à ce qu'ensuite ils leur avaient de plus en plus dérobé la nourriture pendant les saisons successives. Mais il ne faut pas oublier que le même résultat eût été obtenu dans les conditions naturelles et même à un degré plus élevé, car mes

plantes végétèrent clans un terrain débarrassé de mauvaises herbes, et les autofécondés n'eurent ainsi à lutter qu'avec les croisés. Du reste, la surface entière du sol est naturellement couverte par différentes espèces de plantes, qui se livrent les unes contre les autres au combat pour l'existence.

L'hiver qui suivit fut très-rigoureux, et au printemps suivant les plantes furent examinées de nouveau. Toutes les autofécondées avaient succombé; il ne survécut de l'une de ces plantes qu'une seule branche, qui portait à son sommet une petite rosette de feuilles grandes comme un pois. Par contre, tous les plants croisés sans exception s'étaient accrus vigoureusement. Ainsi donc les plantes autofécondées, outre leur infériorité à d'autres points de vue, furent encore plus délicates.

Une autre expérience fut alors instituée dans le but de vérifier jusqu'à quel point la supériorité des plants croisés, ou, pour parler plus correctement, l'infériorité des plants autofécondés, serait transmise à leur descendance. Un plant croisé et un autre autofécondé, parmi ceux qui avaient *été* obtenus tout d'abord, furent dépotés et mis en pleine terre; tous deux produisirent en abondance de très-belles capsules, fait dont nous pouvons déduire que la fécondation croisée par les insectes avait eu lieu. Des semences de l'une et de l'autre plante, après germination dans le sable, furent placées par paires dans des points opposés de trois pots. Les semis naturellement croisés dérivés de plantes croisées fleurirent, dans les trois pots, avant les semis naturellement fécondés dérivés des plants autofécondés. Lorsque les cieux lots furent en pleine floraison, les deux plus grands plants de chaque côté furent mesurés dans chaque pot, et le résultat est donné dans le tableau suivant :

TABLEAU XLII. — *Viola tricolor : semis provenant de plants croisés et autofécondés, les parents des deux séries ayant été livrés à la fécondation naturelle.*

Numéros des pots	Plants naturellement croisés provenant de plants artificiellement croisés	Plants naturellement croisés provenant de plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,303 0,293	0,243 0,209
II.	0,331 0,250	0,243 0,287
III.	0,362 0,343	0,278 0,284
Total.	1.884	1,547

La hauteur moyenne des six plus grands plants dérivés des plants croisés est de 0m,314, et celle des six plus grands plants dérivés des plants autofécondés de 0m,2577 seulement, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 82. Nous trouvons ici entre les deux séries une différence en hauteur considérable, quoique n'égalant pas toutefois celle que nous avons trouvée, dans les expériences précédentes, entre la descendance des fleurs croisées et celle des autofécondées. Cette différence doit être attribuée à ce que la dernière série de plantes hérita de la faible constitution des parents qui constituèrent la descendance de fleurs autofécondées, tandis que les parents eux-mêmes avaient été librement entre-croisés par d'autres plants sous l'influence des insectes.

RENONCULACÉES. — ADONIS ÆSTIVALIS.

Les résultats de mes expériences sur cette plante sont à peine dignes d'être rapportés, car je trouve ceci dans mes notes prises en leur temps : « Semis, par une cause inconnue, d'une santé misérable. » Ces semis ne revinrent jamais en bon état; cependant je me crois obligé de rapporter le cas présent, parce qu'il est en opposition avec les résultats généraux auxquels je suis arrivé. Quinze fleurs furent croisées et toutes produisirent des fruits, contenant en moyenne 32,5 graines; dix-neuf fleurs furent fécondées avec leur propre pollen et toutes aussi donnèrent des fruits, contenant une plus forte moyenne (34,5) de semences, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 106. Des semis furent obtenus de ces graines. Dans l'un des pots, tous les plants autofécondés succombèrent dès leur première jeunesse; dans les autres, les mesures furent les suivantes :

TABLEAU XLIII. — *Adonis æstivalis*.

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I.	0,350 0,337	0,337 0,337
II.	0,406 0,331	0,381 0,375
Total.	1,424	1,430

La hauteur moyenne des quatre plants croisés est de 0m,356, celle des quatre autofécondés de 0m,357, c'est-à-dire dans la portion de 100 a 100,4; ils furent donc en réalité de taille

égale. D'après le professeur H. Hoffmann [1], cette plante est protérandre; cependant, protégée contre les insectes, elle donne beaucoup de graines.

DELPHINIUM CONSOLIDA.

On a dit, pour cette plante comme pour beaucoup d'autres, que les fleurs sont fécondées à l'état de bouton et que des plants distincts ou des variétés ne peuvent jamais être naturellement entrecroisés [2]. C'est là une erreur dont la preuve se déduit : 1° de ce que les fleurs sont protérandres (les étamines mûres se penchent l'une après l'autre sur le passage qui conduit au nectar, et plus tard les pistils arrivés à maturité effectuent un mouvement semblable); 2° du nombre de bourdons qui visitent ces fleurs [3], et 3° de la plus grande fécondité des fleurs après croisement avec le pollen d'une plante distincte qu'après autofécondation spontanée. En 1863, j'enfermai sous une gaze une grande branche de cette plante et croisai cinq fleurs avec le pollen d'une plante distincte; elles donnèrent des capsules contenant 35,2 fort belles graines, avec un maximum de 42 pour l'une d'elles. Trente-deux autres fleurs de la même branche produisirent vingt-huit capsules spontanément autofécondées, renfermant en moyenne 17.2 graines, avec un maximum de 36 pour l'une d'elles. Mais six de ces capsules furent très-pauvres, et renfermèrent seulement une à six semences; si nous écartons ces capsules, les vingt-deux qui restent donnent une moyenne de 20,9 semences, quoique beaucoup d'entre elles fussent très-petites. La meilleure proportion entre le nombre de semences produites par un croisement et celles résultant de l'autofécondation spontanée est donc de 100 à 59. Ces graines ne furent pas semées, parce que j'avais beaucoup d'autres expériences en cours d'exécution.

Dans le cours de l'été 1867, qui fut un des plus défavorables, je croisai de nouveau plusieurs fleurs sous une gaze avec le pollen d'un plante distincte, et fécondai d'autres fleurs (le la même plante avec leur propre pollen. Les premières donnèrent une plus large proportion de capsules que les dernières, et dans les capsules autofécondées, plusieurs des semences, quoique nombreuses, furent si pauvres qu'une quantité égale des capsules croisées et autofécondées fut en poids comme 100 est à 45. Les deux lots de graines furent mis à germer dans le sable, et les paires de semis qui en provinrent furent placées dans des

1 *Zur Speciesfrage* (Sur la question de l'espèce), 1875, p. 11.
Decaisne, *Comptes rendus,* juillet 1863, p. 5.
Leur structure est décrite par H. Müller. *Befruchtung,* etc., p. 122.

points opposés de quatre pots. Parvenues à peu près aux cieux tiers de leur développement, elles furent mesurées avec les résultats suivants :

TABLEAU XLIV. — *Delphinium consolida.*

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I.	0,275	0,273
II.	0,475 0,406	0,406 0,287
III.	0,650	0,550
IV.	0,237 0,200	0,206 0,162
Total.	2,243	1,886

Les six plantes croisées ont ici une moyenne de O',373 de haut, et les autofécondées de 0m,312, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 84. Après complet développement, elles furent mesurées de nouveau, mais, par manque de temps, un seul plant de chaque côté fut soumis à cette opération; aussi ai je pensé qu'il était plus convenable de rapporter les premières mensurations. A la dernière période, les trois plus grands plants croisés surpassaient encore considérablement en hauteur les trois plus grands autofécondés, mais a un moindre degré qu'antérieurement. Les pots furent laissés à découvert dans la serre, et j'ignore si les fleurs furent entre-croisées par les abeilles ou autofécondées. Les six plants croisés produisirent deux cent quatre-vingt-deux capsules mûres ou non, tandis que les six autofécondés en donnèrent seulement cent cinquante-neuf, c'est-à-dire dans la porportion de 100 à 56. Les plants croisés furent donc beaucoup plus productifs que les autofécondés.

XI. CARYOPHYLLÉES. — VISCARIA OCULATA.

Onze fleurs furent croisées avec le pollen d'une autre plante et donnèrent dix capsules contenant en poids 5.77 grains (0gr,346) de semences. Dix-huit fleurs furent fécondées avec leur propre pollen, et produisirent douze capsules contenant en poids 2,63 (0gr,157) de semences. Les graines d'un nombre égal de fleurs croisées et autofécondées seraient donc en poids comme 100 à 38. J'avais antérieurement choisi une capsule de grosseur

moyenne dans chaque lot et compté les semences dans chacun d'elles; les croisées en contenaient cieux cent quatre-vingt-quatre et les autofécondées cent vingt-six, c'est-à-dire clans la proportion de 100 à 44. Ces graines furent semées dans des points opposés de trois pots; elles donnèrent de nombreux semis mais il Be fut mesuré que la plus grande tige florale seule de chaque côté. Les trois plants du côté croisé donnèrent en hauteur une moyenne de $0^{m},812$ et les trois autofécondés de $0^{m},850$ c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 104. Cette expérience fut faite sur une trop petite échelle pour inspirer une grande confiance; d'autre part, les plants s'accrurent si inégalement que l'une des trois tiges florifères des plants croisés fut bien près de deux fois aussi grande que l'une quelconque des autres, et que l'une des trois tiges florales des plants autofécondés dépassa une des autres à peu près d'autant.

L'année suivante, l'expérience fut répétée sur une plus large échelle : dix fleurs furent croisées sur une nouvelle série de plantes et donnèrent dix capsules, contenant en poids 6,54 grains ($0^{gr},392$) de semences. Dix-huit capsules spontanément autofécondées furent cueillies; d'eux d'entre elles ne contenaient pas de graines; les seize restant en renfermaient 6,07 grains ($0^{gr},364$). Le poids des graines d'un égal nombre de fleurs croisées et spontanément fécondées (au lieu de l'être artificiellement comme dans le cas précédent) fut comme 100 est à 58.

Les semences, après germination dans le sable, furent placées par paires dans des points opposés de quatre pots, tandis que le restant était semé dru dans des points opposés d'un cinquième; dans ce dernier vase seulement, le plus grand plant de chaque côté fut mesuré. Jusqu'au moment où les semis eurent atteint environ 0m,125 de haut, aucune différence ne fut remarquée dans les deux lots. La floraison y fut à peu près simultanée. Après floraison presque complète, les plus grandes tiges florifères de chaque plant furent mesurées comme c'est montré dans le tableau XLV.

Les quinze plantes croisées ont ici une hauteur moyenne de $0^{m},862$, et les quinze autofécondées de $0^{m},838$, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 97 : l'excès en hauteur des plants croisés est donc complétement insignifiant. Comme productivité la différence fut beaucoup plus marquée. Toutes les capsules furent cueillies sur les deux lots (excepté sur les plants entassés et improductifs du pot numero V), et à la fin de la saison, lé petit nombre de fleurs restant fut ajouté aux fruits. Les quatorze plants croisés produisirent trois cent quatre-vingt-une capsules et fleurs totalisées, tandis que les quatorze autofécondés en donnèrent seulement deux cent quatre-vingt-treize, c'est-à-dire dans la proportion *de* 100 à 77.

TABLEAU XLV. – *Viscaria oculata*.

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I.	0,475 0,825 1,025 1,025	0,809 0,950 0,950 0,696
II.	0,937 0,912 0,950	0,900 0,809 0,893
III.	1,112 0,987 0,975	0,900 0,521 0,765
IV	0,756 0,775 0,828 0,600	0,900 0,975 0,725 0,962
V. Plants entassés.	0,756	0,800
Total.	12,940	12,584

DIANTHUS CARYOPHYLLUS.

L'œillet commun est fortement protérandre ; sa fécondation dépend, dans une large mesure, de l'action des insectes. Je n'ai vu que des bourdons visiter ces fleurs, mais je crois bien que d'autres insectes font de même. Il est bien connu que lorsqu'on désire obtenir des graines pures, il faut prendre, de toute nécessité, les plus grands soins pour empêcher l'entre-croisement des variétés qui croissent dans le même jardin [1]. Le pollen est généralement répandu et perdu avant que les deux stigmates de la même fleur divergent et soient ainsi aptes à la fécondation. Aussi fus je souvent forcé de me servir pour l'autofécondation du pollen de la même plante au lieu de celui de la même fleur. Mais dans deux occasions, alors que mon attention était éveillée sur ce point, il me fut impossible de découvrir quelque différence notable dans le nombre des graines produites par ces deux formes d'autofécondation.

Plusieurs œillets uniflores furent plantés dans une lionne terre et recouverts d'une gaze. Huit fleurs furent croisées avec le pollen d'une plante distincte, et donnèrent six capsules contenant en moyenne 88,6 semences, avec un maximum clans

[1] *Gardeners' Chronicle* (Chronique des jardiniers), 1847, p. 268.

l'une d'elles de 112 semences. Huit autres fleurs furent autofécondées de la manière ci-dessus indiquée, et donnèrent sept capsules contenant en moyenne 82 semences, avec un maximum pour l'une d'elles de 112. Il n'y eut qu'une très-faible différence dans le nombre de semences produites par fécondation croisée et directe, elle est marquée parla proportion de 100 à 92. Comme ces plantes furent couvertes d'une gaze, elles produisirent d'une façon spontanée quelques capsules seulement contenant peu de graines, encore ces rares capsules peuvent-elles être le résultat de l'action des Thrips et autres petits insectes qui hantent ces fleurs. Une grande majorité des capsules spontanément autofécondées produites par plusieurs plantes, ou ne contenaient pas de graines ou n'en contenaient qu'une seulement. Ayant exclu ces dernières capsules, je comptai les semences renfermées dans les dix-huit plus belles; elles y étaient en moyenne au nombre de 18. Un des plants fut spontanément fertile par lui-même à un plus haut degré que les autres. Dans une autre circonstance, un seul plant recouvert produisit spontanément dix-huit capsules, mais deux seulement de ces dernières renfermaient quelques graines (de 10 à 15).

Plants croisés et auto fécondés de la première génération. — Les nombreuses graines obtenues des fleurs ci-dessus croisées et artificiellement autofécondées furent semées en pleine terre, et on obtient ainsi deux grandes bandes de semis très-rapprochées l'une de l'autre. Comme cette plante fut la première sur laquelle j'expérimentai, je n'avais alors formé encore aucun plan d'opération. Lorsque les cieux lots furent en pleine floraison, je mesurai sans ordre un grand nombre de plants et je me souviens seulement que les croisés eurent en moyenne $0^{m},100$ de plus, en hauteur, que les autofécondés. Si nous en jugeons par les mensurations subséquentes, nous pouvons assurer que les plants croisés eurent environ 0m,700, et les autofécondés $0^{m},600$, ce qui nous donne la proportion de 100 à 86. Sur un grand nombre de plants, quatre croisés fleurirent avant chacun des autofécondés.

Trente fleurs, appartenant aux plants croisés de la première génération, furent de nouveau croisées avec le pollen d'une plante distincte du même lot, et donnèrent vingt-neuf capsules contenant en moyenne 55.62 semences, avec un maximum de 110 pour l'une d'elles.

Trente fleurs des plants autofécondés furent fécondées de nouveau par elles-mêmes : huit d'entre elles avec le pollen de la même fleur et le reste avec le pollen dune autre fleur du même pied, et celles-ci produisirent vingt-deux capsules contenant en moyenne 35.95 semences, avec un maximum de soixante et une pour l'une d'elles. Jugeant d'après le nombre de semences pro-

duites dans chaque capsule, nous voyons que les plants croisés, ayant subi un nouveau croisement, furent plus productifs que les plants autofécondés à nouveau fécondés directement, et ce dans la proportion de 100 à 65. Les deux lots de plants croisés et autofécondés, par ce fait qu'ils végétèrent entassés dans deux bandes, produisirent des capsules moins belles et des graines moins nombreuses que ne le firent leurs parents.

Plants croisés et auto fécondés de la deuxième génération. — Les graines croisées et autofécondées provenant des plants croisés et autofécondés de la dernière génération furent semées dans des points opposés de deux pots; mais les semis ne furent pas assez éclaircis. Il en résulta que les deux lots s'accrurent très-irrégulièrement et que le plus grand nombre de plants autofécondés mourut étouffé peu de temps après. Mes mensurations furent donc très-incomplètes. D'abord les premiers semis parurent les plus beaux, car lorsqu'ils eurent, en moyenne, approximativement $0^m,125$ de haut, les autofécondés en mesurèrent seulement $0^m,100$. Dans les deux pots, les plants croisés fleurirent les premiers. Les deux plus grandes tiges florifères dans les plants croisés des deux pots mesurèrent $0^m,425$ et $0^m,412$ de haut, et les deux plus grandes tiges florales des plants autofécondés 0m,262 et 0m,225 seulement, de sorte que leurs hauteurs furent comme 100 est à 58. Mais cette proportion déduite de l'examen de deux paires de plantes n'est pas du tout digne de confiance et n'eut pas *été* donnée si elle n'avait *été* appuyée sur d'autres résultats. Je constate dans mes notes que les plants croisés furent beaucoup plus vigoureux que leurs antagonistes, et parurent être deux fois plus volumineux. Cette dernière estimation doit être acceptable, car elle est confirmée par la valeur pondérable des deux lots dans la génération suivante. Quelques fleurs de ces plants croisés furent de nouveau croisées avec le pollen d'une autre plante du même lot, et quelques autres fleurs des plants autofécondés furent de nouveau fécondées directement; des semences ainsi obtenues on tira les plants de la génération suivante.

Plants croisés et autofécondés de la troisième génération. — Les semences dont je viens de parler furent mises à germer dans du sable pur et placées ensuite par paires dans des points opposés de quatre pots. Lorsque les semis fleurirent complètement, la plus grande tige dans chaque plant fut mesurée jusqu'à la base des calices. Ces mensurations sont données dans le tableau suivant (XLVI). Dans le pot I, les plants croisés et autofécondés fleurirent les premiers, mais dans les trois autres pots, les croisés eurent la priorité dans ce sens. Ces derniers plants continuèrent aussi à fleurir plus avant dans l'automne que les autofécondés.

TABLEAU XLVI.

Dianthus caryophyllus (troisième génération).

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I.	0,718 0,693	0,750 0,650
II.	0,725 0.737	0,771 0,687
III.	0,712 0,587	0,793 0,615
IV.	0.675 0,837	0,750 0,625
Total.	5,671	5,631

La hauteur moyenne des huit plants croisés est de 0m,567, et celle des huit autofécondés de 0m,564, ou comme 100 est à 99. La différence en hauteur ne mérite donc pas qu'on en tienne compte, mais comme végétation luxuriante (décelée par leur poids), la distance fut étonnante. Après que les capsules séminifères eurent été cueillies, les huit plants croisés et les huit autofécondés furent coupés et pesés; les premiers donnèrent un poids de 1k,333 et les derniers de 0k,651, c'est-h-dire comme 100 est à 49.

Ces plantes furent toutes conservées sous une gaze, si bien que les capsules qui en provinrent doivent avoir toutes été autofécondées. Les huit plants croisés produisirent vingt et une capsules, et onze seulement d'entre elles contenaient quelques graines, en moyenne 8.5 par capsule. D'un autre côté, les huit plants autofécondés ne donnèrent pas moins de trente-six capsules, et j'en examinai vingt-cinq, qui, à l'exception de trois, contenaient en moyenne 10.03 semences par capsule. Ainsi, le nombre proportionnel de graines par capsules provenant de plants d'origine croisée fut à celui des graines produites par les sujets d'origine autofécondée (les deux lots étant, du reste, spontanément autofécondés), comme 100 est à 125. Ce résultat anormal est probablement dû h ce que quelques-uns des plants autofécondés avaient varié au point du mûrir leur pollen et leurs stigmates dans un temps plus rapproché que ce n'est le propre de cette espèce; et nous avons vu déjà que quelques plants, dans la première expérience, différèrent des autres eu ce qu' ils furent légèrement plus féconds par eux-mêmes.

Effets d'un croisement avec un pied nouveau. — Vingt

fleurs prises sur les plants autofécondés de la dernière (troisième) génération, portée sur le tableau XLVI, furent fécondées avec le pollen prélevé sur d'autres fleurs des mêmes plants. Elles produisirent quinze capsules, qui contenaient (abstraction faite de deux d'entre elles, qui n'en renfermaient que trois ou six) en moyenne 47.23 semences, avec un maximum de 70 dans l'une d'elles. Les capsules autofécondées des plants autofécondés de la première génération donnèrent une moyenne beaucoup moindre de 35.95 semences; mais comme les sujets vécurent extrêmement entassés, rien ne peut être déduit de cette différence au point de vue de leur autofécondité. Les semis venus des graines ci-dessus constituent les plants de la quatrième génération autofécondée dans le tableau suivant (XLVII).

Douze fleurs des mêmes plants de la troisième génération (tableau XLVI) furent croisées avec le pollen de plants croisés portés sur le même tableau. Ces sujets croisés avaient subi un entre-croisement durant les trois précédentes générations, et beaucoup d'entre eux, sans aucun doute, furent d'une parenté plus ou moins intime, mais cependant moins rapprochée que dans quelques-unes des expériences faites sur les autres espèces, car plusieurs plants d'œillet avaient *été* obtenus et croisés dans les générations premières. Ils ne furent donc point alliés aux plants autofécondés, si ce n'est à un degré éloigné. Les parents des plants croisés et autofécondés furent ensemble soumis autant que possible aux mêmes conditions durant les trois générations antérieures. Les douze fleurs ci-dessus donnèrent dix capsules contenant en moyenne 48.66 semences, avec un maximum dans l'une d'elles de soixante-douze semences. Les plants obtenus de ces semences seront appelés *entre-croisés*.

Enfin, douze fleurs des mêmes plants autofécondés de la troisième génération furent croisées avec le pollen de plantes qui étaient sorties de graines achetées à Londres. Il est presque certain que les plants qui donnèrent ces semences avaient végété dans des conditions très-différentes de celles auxquelles mes plants autofécondés et croisés avaient été assujettis; ils ne furent donc affectés d'aucun degré de parenté. Les douze fleurs ci-dessus ainsi croisées donnèrent toutes des capsules, mais elles contenaient la faible moyenne de 37.41 semences par capsule, avec un maximum de 64 pour l'une d'elles. Il est surprenant de voir ce croisement avec un pied nouveau ne donner qu'un nombre moyen peu élevé de graines, car, comme nous allons le voir de suite, les plants obtenus de ces semences (nous les appellerons les *Londres-croisés)* bénéficièrent grandement, tant en développement qu'en fertilité, de cette fécondation croisée.

TABLEAU XLVII. – *Dianthus caryophyllus*.

Numéros des pots	Plants Londres-croisés	Plants entre-croisés	Plants autofécondés
I.	mètres 0,990 0,771	mètres 0,628 0,543	mètres 0,731 +
II.	0.906 0		0,559 0
III.	0,715 0	0,756 0,578	
IV	0,837 0,696	0,890 0,800	0,750 0,612
V.	0,700 0	0,862 0,606	+ +
VI	0,815 0,775	0,621 0,650	0,759 0,612
VII.	1,046 0,871	0,746 0,662	0,696 0,675
VIII.	0,865 0,715	0,725 0	0,668 +
IX.	0,650 0	0,715	+ 0
X.	0,950 0,803	0,712 +	0,571 0
Total.	13,128	10,500	6,637

Les trois lots de semences ci-dessus furent mis à germer dans le sable pur. Beaucoup des Londres-croisées germèrent avant les autres (elles furent rejetées), et beaucoup d'entre-croisées levèrent avant celles des deux autres lots. Après germination, les semences furent placées dans dix pots, partagés superficiellement en trois divisions; toutefois, lorsque deux catégories de graines seulement levèrent, elles furent placées dans des points opposés d'autres vases, et ceci est indiqué par l'espace laissé en blanc dans une des trois colonnes du tableau XLVII. Le 0 dans ce tableau veut dire que les semis ainsi indiqués moururent avant d'être mesurés, et le signe + signifie que la plante ne donna pas de tige florale et dès lors ne fut pas Bon plus mesurée. Il est bon de noter qu'il n'y eut pas moins de huit plants sur dix-huit autofécondés qui succombèrent ou ne donnèrent pas de fleurs, tandis

que trois seulement des dix-huit entre-croisés et quatre sur les vingt Londres-croisés furent dans le même cas. Les plants autofécondés présentèrent une apparence positivement moins vigoureuse que les plants des deux autres lots, leurs feuilles furent plus petites et plus étroites. Dans un pot seulement, un plant autofécondé fleurit avant une des deux espèces de plantes croisées, entre lesquelles il n'y eut pas une différence marquée dans la période de floraison. Les sujets furent mesurés jusqu'à la base des calices, après qu'ils eurent acquis leur complet développement, à la fin de l'automne.

La hauteur moyenne des seize Londres-croisés, dans le précédent tableau, est de 0m,821, celle des quinze entre-croisés de 0m,700, enfin celle des autofécondés de 0m,663. De cette façon, nous avons en hauteur les proportions suivantes :

Les Londres-croisés aux autofécondés, comme 100 est à 81
Les Londres-croisés aux entre-croisés, — 100 — 85
Les entre-croisés aux autofécondés, — 100 — 95

Les trois lots de plants qui, on se le rappelle, furent tous dérivés, du côté maternel, de la troisième génération autofécondée fertilisée de trois manières différentes, furent laissés exposés à la visite des insectes et leurs fleurs furent librement croisées par l'action de ces animaux. Lorsque les capsules de chaque lot arrivèrent à maturité, elles furent cueillies et conservées à part, après rejet des vides et des mauvaises. Mais vers le milieu d'octobre, lorsque les capsules ne purent plus mûrir davantage, toutes, bonnes ou mauvaises, furent cueillies et comptées. Les capsules furent alors écrasées et les semences ayant été passées au tamis pour être appropriées, furent pesées. Pour conserver l'uniformité, les résultats sont calculés comme s'il y avait eu vingt plants dans chaque lot.

Les seize Londres-croisés donnèrent effectivement deux cent quatre-vingt-six capsules, donc vingt de ces plants en eussent produit 357,5, et d'après le poids effectif des graines, les vingt plants auraient donné quatre cent soixante-deux grains de semences (27gr,72).

Les quinze plants entre-croisés produisirent réellement cent cinquante-sept capsules, donc vingt en eussent donné 209,3 et les graines auraient pesé 208.48 grains (12gr,50).

Les dix autofécondés donnèrent effectivement soixante-dix capsules et vingt en eussent donné cent quarante; le poids des graines eût *été* de 153.2 grains (95r,193).

D'après ces données, nous avons les proportions suivantes :

Nombre des capsules produites par un nombre égal de plants des trois lots.

	Nombre des capsules.
Les Londres-croisés sont aux autofécondés,	comme 100 est à 39
Les Londres-croisés sont aux entre-croisés,	— 100 — 45
Les entre-croisés sont aux autofécondés,	— 100 — 67

Poids des graines produites par un égal nombre de plants des trois lots.

	Poids des graines.
Les Londres-croisés sont aux autofécondés,	comme 100 est à 33
Les Londres-croisés sont aux entre-croisés,	— 100 — 45
Les entre-croisés sont aux autofécondés,	— 100 — 73

Nous voyons ainsi h quel point élevé la descendance des plants de la troisième génération croisée par un pied nouveau eut sa fécondité augmentée : le fait est attesté soit par le nombre de capsules produites, soit par le poids des semences qu'elles renfermaient, et cette dernière preuve est du reste la plus digne de confiance. Bien plus, la descendance des plants autofécondés croisée par une des plantes croisées de la même souche, quoique les deux lots enssent *été* longtemps assujettis aux mêmes conditions, eut sa fécondité considérablement augmentée, ainsi que l'affirment les deux mêmes preuves.

En concluant, il sera bon de répéter, pour ce qui touche à la fécondité de ces trois lots de plantes, que leurs fleurs furent laissées librement exposées h la visite des insectes et furent indubitablement croisées par leur action, comme on peut le déduire du grand nombre de bonnes capsules produites. Ces plantes furent toutes issues de la même plante mère, et la différence marquée qui existe dans leur fécondité doit être rapportée à, la nature du pollen employé en fécondant leurs générateurs. Quant h la différence dans la nature du pollen, elle doit être attribuée au traitement différent auquel les parents porteurs de pollen avaient *été* soumis durant les nombreuses générations antérieures.

Couleur des fleurs. — Les fleurs produites par les plantes de la dernière des quatre générations eurent une coloration aussi uniforme dans ses teintes que celles des espèces sauvages; elles furent rose ou rose pâle. Dans le Mimulus et l'Ipomœa, des cas semblables observés après plusieurs générations autofécondées ont *été* déjà relatés. Les fleurs des plants entre-croisés de la quatrième génération furent également d'une couleur à peu prés uniforme. D'autre part, les fleurs des plants Londres-croisés ou de ceux obtenus d'un croisement avec le pied nouveau qui portait des

fleurs d'un cramoisi sombre, varièrent extrêmement en couleur, comme c'était prévu, car c'est là généralement la règle avec les semis d'œillet. Il importe de remarquer que deux ou trois plants Londres-croisés seulement donnèrent des fleurs cramoisi foncé comme leurs pères, et qu'un très-petit nombre en eut de rose pâle, c'est-à-dire de la couleur maternelle. La grande majorité des fleurs avait ses pétales rayés longitudinalement et d'une façon variée, mais pourvue de ses deux couleurs : la teinte fondamentale était du reste, dans quelques cas, plus sombre que celle de la plante mère.

XII. MALVACÉES. — HIBISCUS AFRICANUS.

Beaucoup de fleurs de cet Hibiscus furent croisées avec le pollen d'une plante distincte, beaucoup d'autres furent autofécondées. UB plus grand nombre proportionnel de fleurs croisées que de fleurs autofécondées donna des capsules, et les croisées parmi ces dernières contenaient plus de graines. Les semences autofécondées furent un peu plus lourdes que les semences croisées en nombre égal, mais elles germèrent mal, et j'obtins seulement quatre plants de chaque lot. Dans trois des quatre pots les fleurs croisées fleurirent les premières.

TABLEAU XLVIII. — *Hibiscus africanus*.

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I.	0,337	0,406
II.	0,350	0,350
III.	0,200	0,175
IV.	0,437	0,512
Total.	1,325	1,431

Le quatre plants' croisés ont ici une moyenne de 0m,331 en hauteur et les autofécondés de 0m,360, c'est-à-dire comme 100 est à 109. Nous sommes donc ici en présence d'un cas inaccoutumé dans lequel les plants autofécondés dépassent en hauteur les croisés; mais quatre paires seulement furent mesurées, et elles ne s'accrurent ni d'une façon égale, ni convenablement. *Je* ne comparai pas la fécondité des deux lots.

CHAPITRE V.

Géraniacées, Légumineuses, Onagrariées, etc.

Pelargonium zonale, un croisement entre plants propagés par boutures, ne produit pas de bons effets. — *Tropæolum minus.* — *Limnanthes Douglasii.* — *Lupinus luteus et pilosus.* — *Phaseolus multiflorus* et *vulgaris.* — *Lathyrus odoratus,* ses variétés, elles ne sont jamais entre-croisées en Angleterre. — *Pisum sativum,* ses variétés, l'entre-croisement en est très-rare, mais il produit de très-bons effets. — *Sarothamnus scoparius,* effets remarquables d'un croisement. — *Ononis minutissima,* ses fleurs cléistogènes. — Résumé sur les Légumineuses. — *Clarkia elegans.* — *Bartonia aurea.* — *Passiflora gracilis.* — *Apium petroselinum.* — *Scabiosa atropurpurea.* — *Lactuca saliva.* — *Specularia speculum.* — *Lobelia ramosa,* avantages résultant d'un croisement durant deux générations. — *Lobelia fulgens.* — *Nemophila insignis,* grands avantages d'un croisement. — *Borrago officinalis.* — *Nolana prostrata.*

GÉRANIACÉES. — PELARGONIUM ZONALE.

Cette plante, suivant la règle générale, est fortement protérandre[1]; elle est donc adaptée pour être croisée sous l'influence des insectes. Quelques fleurs de la variété commune écarlate furent autofécondées, et d'autres fleurs furent croisées avec le pollen d'une autre plante, mais, dès que j'eus ainsi opéré,

M. J. Denny, grand créateur de variétés de *Pelargonium,* après avoir établi que cette espèce est protérandre, ajoute (*The Florist and Pomologist,* Le Floriste et le Pomologiste, janvier 1872, p. 11) : « Il existe des variétés, particulièrement celles à pétales de couleur rose ou celles qui possèdent une faible constitution, dans lesquelles le pistil se dilate aussitôt ou même avant que les sacs polliniques s'entr'ouvrent, et dans lesquelles aussi le pistil est fréquemment court. Il s'ensuit que lorsque l'organe femelle se développe, il est caché par les anthères en déhiscence; ces variétés produisent beaucoup de graines et cependant chaque ovule est fécondé par son propre pollen. Je citerai comme exemple de ce fait la variété *Christine. D* Nous avons là un cas intéressant de variabilité sur un point fonctionnel important.

je me souvins que ces plants avaient été propagés par boutures prises sur la même branche et n'étaient par conséquent, dans un sens strict, que des portions d'un même individu. Néanmoins, ayant pratiqué le croisement, je résolus de mettre en réserve les graines, qui, après germination dans le sable, furent placées en des points opposés de trois pots . Dans un des pots, la plante quasi croisée fut immédiatement plus grande et plus belle que l'autofécondée et conserva dans la suite ce caractère. Dans les deux autres pots, les semis des deux côtés furent, pendant un certain temps, exactement égaux; mais lorsque les plants autofécondés eurent atteint en hauteur 0m,250, ils surpassèrent un peu leurs antagonistes et montrèrent toujours dans la suite un avantage plus marqué; ainsi donc les plants autofécondés pris ensemble furent de quelque peu supérieurs aux quasi croisés. Dans ce cas, comme dans celui de l'Origan, nous voyons que si des individus asexuellement propagés par la même branche et soumis pendant longtemps aux mêmes conditions sont fécondés par croisement, il n'en résulte pour eux aucun avantage.

Plusieurs fleurs d'une autre plante de la même variété furent fécondées par les plus jeunes fleurs du même pied, dans le but d'écarter le pollen vieilli et répandu depuis longtemps de la même plante, qui, à mon sens, doit avoir moins d'efficacité qu e le pollen frais. D'autres fleurs appartenant au même sujet furent croisées avec le pollen d'une plante qui, quoique d'une similitude étroite, m'était connue comme provenant d'un semis distinct. Les semences autofécondées germèrent bien avant les autres ; j'obtins cependant des paires de semis égaux et je les plantai dans des points opposés de quatre pots.

TABLEAU XLIX. — *Pelargonium zonale.*

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
I.	mètres 0.559 0,493	mètres 0,640 0,312
II.	0,375 0,306	0,493 0,559
III.	0,765 0,462	0,487 0,187
IV.	0,950	0,228
Total.	3,910	2,906

Lorsque les deux lots de semis eurent atteint la hauteur com-

prise entre 0m,100 et 0m,125, ils furent égaux, excepté dans le pot IV, oit la plante croisée fut de beaucoup la plus grande. Lorsqu'ils eurent entre 0m,275 et 0,350 de haut, ils furent mesurés jusqu'à la pointe de leurs feuilles les plus élevées : les croisés atteignirent en moyenne 0m,335 et les autofécondés 0m,277 de haut; ils furent clone dans la- proportion de 100 à 82. Cinq mois après, ils furent mesurés de nouveau de la même manière et les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessus.

Les sept plants croisés avaient alors en moyenne 0m,557 et les sept autofécondés 0m,414, c'est-à-dire comme 100 est *à* 74. Mais, à cause de l'inégalité remarquable de plusieurs plants, le résultat est moins digne de confiance que dans le plus grand nombre des autres cas. Dans le pot II, les deux plantes autofécondées eurent toujours un avantage sur les deux croisées, excepté dans leur tout jeune âge.

Comme je désirais connaître la façon dont les plantes se comporteraient durant une seconde végétation, elles furent coupées à ras de terre pendant leur libre accroissement. Là encore les plants croisés montrèrent leur supériorité, mais d'une autre ma-Bière, car un seul sur sept fut tué par cette opération, tandis que trois des autofécondés succombèrent. Il ne servit donc de rien de conserver quelques-uns des plants, excepté ceux des pots I et III, et l'année suivante, les plants croisés de ces deux pots montrèrent, durant leur seconde végétation, à peu près la même supériorité relative qu'ils avaient obtenue antérieurement sur les plants autofécondés.

TROPÆOLUM MINUS.

Les fleurs sont protérandres et manifestement adaptées pour la fécondation croisée par les insectes, comme Font démontré Sprengel et Delpino. Douze fleurs de quelques plants végétant en plein air ayant *été* croisées avec le pollen d'une plante distincte, produisirent onze capsules contenant ensemble vingt-quatre bonnes graines. Dix-huit fleurs furent fécondées avec leur propre pollen et produisirent seulement onze capsules contenant vingt-deux bonnes semences; donc, une plus grande' proportion de fleurs croisées que d'autofécondées produisit des capsules, et dans ces dernières, les croisées renfermèrent un plus grand nombre de semences que les autofécondées dans la proportion de 100 à 92. Les semences des capsules autofécondées furent, du reste, les plus lourdes des deux dans la proportion de 100 à 87.

Les semences dans un état égal de germination furent placées dans des points opposés de quatre pots, mais les deux plus grands plants seulement, de part et d'autre de chaque pot, furent mesurés jusqu'au sommet de leurs tiges. Les pots furent placés

dans la serre et les plants enroulés sur des baguettes, de sorte qu'ils s'élevèrent jusqu'à une hauteur inaccoutumée. Dans trois des pots, les plants croisés fleurirent les premiers, et dans le quatrième, la floraison fut simultanée des deux côtés. Lorsque les semis eurent $0^{m},150$ à $0^{m},175$ de haut, les plants croisés commencèrent a montrer un léger avantage sur leurs antagonistes. Quand ils eurent atteint une hauteur considérable, les huit plus grands plants croisés eurent une moyenne de 1',112 et les huit plus grands autofécondés de $0^{m},933$, c'est-à-dire qu'ils furent dans la proportion de 100 à 84. Après leur développement complet, on les mesura de nouveau, ainsi que c'est indiqué dans le tableau suivant :

TABLEAU L. — *Tropæolum minus.*

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	1,625 1,250	0,775 0,125
II.	1,725 0,875	1,150 1,125
III.	1,750 1,487	1,262 1,387
IV	1,537 1,437	0,937 1,537
Total.	)1,686	9,198

Les huit plus grands plants croisés eurent alors en moyenne 1',461 de haut, et les huit plus grands autofécondés $1^{r},150$. Le 17 septembre, les capsules de tous les plants furent cueillies et leurs graines comptées. Les plants croisés donnèrent 243 graines, tandis que le même nombre de plants autofécondés en donna seulement 155, c'est-à-dire clans la proportion de 100 à 64.

LIMNANTHES DOUGLASII.

Plusieurs fleurs furent croisées et d'autres autofécondées à la manière ordinaire, mais il n'y eut qu'une très-faible différence dans le nombre de graines qu'elles donnèrent. Beaucoup de capsules spontanément autofécondées furent aussi produites sous une gaze. Des semis furent obtenus des graines ci-dessus dans cinq pots, et lorsque les croisés eurent environ $0^{m},70$, ils commencèrent à montrer un léger avantage sur les autofécon-

dés. Quand ils eurent atteint le double de cette hauteur, les seize croisés et les seize autofécondés furent mesurés jusqu'à la pointe de leurs feuilles : les premiers eurent une moyenne de 0m,180 et les autofécondés de 0m,156, c'est-à-dire comme 100 est à 83. Dans les autres pots, excepté le numéro IV, un plant croisé fleurit avant chaque autofécondé. Les plants, après complet développement, furent mesurés jusqu'au sommet de leurs capsules mûres, avec le résultat suivant :

TABLEAU LI. — *Limnanthes Douglasii*.

Numéros des pots	Plantes croisées	Plantes autofécondées
	mètres	mètres
I.	0,446 0,443 0,325	0,378 0,412 0,275
II.	0,500 0,550 0,525 0,462	0,362 0,393 0,403 0,425
III.	0,493 0,431 0,350	0,287 0,262 0
IV.	0,512 0,350 0,450	0,337 0,325 0,306
V.	0,425 0,465 0,356	0,356 0,353 0,315
Total.	7,083	4,988

Les seize plants croisés avaient maintenant en hauteur moyenne 0m,439 et les quinze autofécondés (un d'eux étant mort) 0m,341, c'est-à-dire comme 100 est à 79. M. Galton considère une proportion plus élevée, celle de 100 à 76, comme étant plus juste. Il a dressé une représentation graphique des mensurations ci-dessus, et a ajouté les mots « très-bonne » à la courbe ainsi formée. Les deux lots de plantes produisirent en abondance des capsules séminifères, et, autant qu'on peut en juger à simple vue, il n'y eut aucune différence dans leur fécondité.

XIV. LÉGUMINEUSES.

Dans cette famille, j'ai expérimenté sur les six genres

suivants : Lupinus, Phaseolus, Lathyrus, Pisum, Sarothamnus et Ononis.

LUPINUS LUTEUS [1].

Quelques fleurs furent croisées avec le pollen d'une plante distincte; mais comme la saison n'était pas favorable, elles ne produisirent que deux semences. On mit en réserve neuf semences provenant de fleurs spontanément autofécondées sous une gaze, appartenant à la même plante qui donna les deux semences croisées. Une de ces graines croisées fut semée dans un pot avec deux semences autofécondées placées dans un point opposé. Ces dernières levèrent deux ou trois jours avant les croisées. La deuxième graine croisée fut semée de la même manière avec deux semences autofécondées dans un point opposé; ces dernières germèrent également un jour environ avant les croisées. Aussi dans les deux pots, les semis croisés ayant germé les premiers, furent d'abord complètement battus par les autofécondés; mais cet état de choses fut, dans la suite, complétement renversé. Les graines furent semées à la fin de l'automne, et les pots, qui étaient beaucoup trop petits, furent conservés dans la serre. Tous les plants végétèrent mal et les autofécondés souffrirent le plus dans les deux pots. Au printemps suivant, les deux croisés arrivés à floraison eurent $0^{m},225$ de haut; un des autofécondés marqua $0^{m},200$ et les trois autres seulement $0^{m},175$, c'est-a-dire qu'ils furent entièrement nains. Les deux plants croisés produisirent treize gousses, tandis que les quatre autofécondés n'en donnèrent qu'une seule. Quelques autres plants autofécondés qui avaient *été* obtenus séparément dans de plus grands pots produisirent plusieurs gousses spontanément autofécondées sous une gaze, et les semences qui en provinrent furent employées dans l'expérience suivante.

Plants croisés et autofécondés de la deuxième génération. — Les semences spontanément autofécondées ci-dessus mentionnées et les graines croisées obtenues par un entre-croisement de deux plantes croisées de la dernière génération, après avoir germé dans le sable, furent placées par paires dans

[1] La structure des fleurs de cette plante et leur mode de fécondation ont été décrits par H. Müller, *Befruchtung,* etc., p. 243. Ces fleurs ne sécrètent pas de nectar libre, aussi les abeilles les visitent-elles pour leur pollen. M. Farrer dit (*Nature,* 1872, p. 499) : « Il y a à la base et sur le dos de l'étendard une cavité dans laquelle je n'ai pu trouver de nectar; mais, attirées par leurs besoins, les abeilles qui visitent constamment ces fleurs, vont certainement dans cette cavité et non pas dans le tube staminal.

(les points opposés de trois grands vases. Lorsque les semis mesurèrent 0m,100 de haut, les croisés eurent un *léger* avantage sur leurs adversaires. Arrivés à complet développement, chaque plant croisé surpassa son antagoniste en hauteur, et cependant les autofécondés fleurirent dans les trois pots avant les croisés! Les mensurations sont données dans le tableau suivant.

TABLEAU LII. — *Lupinus luteus*.

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,831 0,762 0,750	0,612 0,462 0,700
II	0,737 0,750	0,650 0,625
III.	0,762 0,775 0,787	0,700 0,681 0,612
Total.	6,164	5,042

Les huit plants croisés eurent ici en hauteur moyenne 0m,769, et les autofécondés 0m,630, c'est-à-dire qu'ils furent dans la proportion de 100 à 82. Ces plants ayant *été* laissés à découvert dans la serre pour y développer leurs gousses en donnèrent très-peu de bonnes, peut-être parce qu'un trop petit nombre d'abeilles les visitèrent. Les plants croisés mûrirent neuf gousses contenant en moyenne 3.4 semences; les plants autofécondés en donnèrent sept qui renfermaient en moyenne 3 graines ; les semences d'un égal nombre de plants furent donc numériquement comme 100 est à 88.

Deux autres semis croisés (chacun étant accompagné de son semis autofécondé placé en face de lui dans le môme grand pot) furent dépotés au début de la saison sans avoir à en souffrir et mis en pleine terre de bonne qualité. Ils furent assujettis les uns contre les autres à une compétition très-légère en comparaison de ce qu'elle fut dans les plantes des trois pots ci-dessus. A l'automne, les deux plants croisés furent d'environ 0m,075 plus grands que les quatre autofécondés ; ils eurent aussi un aspect plus vigoureux et produisirent beaucoup plus de gousses.

Deux autres semences croisées et autofécondées du môme lot, après germination dans le sable, furent placées en des points opposés d'un grand pot, dans lequel une calcéolaire avait

longtemps *végété :* elles furent en conséquence exposées à des conditions défavorables. Les deux plants croisés atteignirent finalement les hauteurs de 0m,512 et 0m,500, tandis que les autofécondés n'arrivèrent qu'à 0m,450 et 0m,237.

LUPINUS PILOSUS.

Par suite d'une série d'accidents, je fus encore malheureux dans mes efforts en vue d'obtenir un nombre suffisant de semis croisés; aussi les résultats suivants seraient à peine dignes d'être relatés s'ils ne concordaient pas strictement avec ceux que je viens de donner concernant le *L. luteus*. J'obtins d'abord un seul semis croisé, qui fut mis en compétition avec deux autofécondés dans des points opposés du même pot. Ces plants, sans être endommagés, furent placés immédiatement après en pleine terre. A l'automne, le plant croisé s'était accru à un point tel qu'il étouffa presque les deux autofécondés, qui restèrent complètement nains; ce dernier mourut sans mûrir une seule semence. Plusieurs graines autofécondées avaient été semées à la même époque séparément en pleine terre; les deux plus grands plants qui en provinrent eurent 0m,800 et 0m,825, tandis qu'un plant croisé mesurait 0m,950 de haut. Cette dernière plante produisit aussi beaucoup plus de gousses que ne le firent les autofécondées même végétant séparément. Quelques fleurs d'un plant croisé furent fécondées avec le pollen d'un plant autofécondé, parce que je n'avais pas d'autre plant croisé qui pût me donner sa poudre fécondante. Un des plants autofécondés ayant été couvert avec une gaze produisit beaucoup de gousses spontanément autofécondées.

Plantes croisées et autofécondées de la seconde génération. — Des semences croisées et autofécondées obtenues comme je viens de le dire, je Be réussis à conduire à maturité que deux paires de plantes, qui furent conservées dans un pot en serre. Les croisées atteignirent à une hauteur de 0m,825 et les autofécondées de 0m,612. Les premières, quoique conservées dans la serre, produisirent huit gousses contenant en moyenne 2.77 graines, et les dernières, deux gousses seulement, renfermant une moyenne de 2.5 semences. La hauteur moyenne des deux plants croisés dans les deux premières générations prises ensemble fut de 0m,887, et celle des trois autofécondés des deux mêmes générations, de 0m,762; c'est-à-dire comme 100 est à 86'.

Nous voyons ici que les *Lupinus luteus et pilosus* donnent facilement (les graines, lorsque les insectes sont écartés; mais M. Swale, de Christchurch (Nouvelle-Zélande), m'informe (voir *Gardener's Chronicle,* Chronique des jardiniers, 1858, p. 828) que les variétés (le lupins cultivées

PHASEOLUS MULTIFLORUS.

Cette plante, appelée communément le haricot d'Espagne (*P. coccineus* de Lamark), serait originaire de Mexico, d'après des renseignements que je tiens de M. Bentham. Les fleurs sont construites de telle façon que les abeilles et les bourdons, dont la visite est incessante, s'abattent presque toujours sur *l'aile* gauche de la corolle, à cause de la plus grande facilité qu'éprouvent les insectes à atteindre le nectar par ce côté de la fleur. Par la double action de leur poids et de leurs mouvements, le pétale est déprimé et le stigmate se trouve forcé de saillir en dehors de la carène enroulée en spirale; dans ce mouvement, un pinceau de poils entourant le stigmate pousse le pollen au dehors. Ce pollen adhère à la tête ou la trompe de l'abeille en travail et sera ensuite placé, soit sur le stigmate de la même fleur, soit, après transport, sur l'organe femelle d'une autre fleur t. Il y a plusieurs années, je recouvris quelques-unes de ces plantes avec une grande gaze, et elles produisirent dans une circonstance à peu près un tiers et dans une autre un huitième environ du nombre des gousses qui avait été donné par des plantes non recouvertes végétant tout à côté d'elles [2]. L'amoindrissement de la fertili ne tenait pas à ce que la gaze avait causé quelques dommag aux plantes, car je remuai les ailes de gauche de plusieurs fleurs protégées, comme le pratiquent les abeilles, et alors elles donnèrent de fort belles gousses. Après l'enlèvement du tissu protecteur, les fleurs devinrent immédiatement l'objet des visites

dans les jardins de cette 11e océanienne ne sont pas visitées par les abeilles et qu'elles grainent moins facilement que les autres légumineuses introduites, à l'exception toutefois de la variété à couleur rouge. Il ajoute : a Pour me distraire, j'ai séparé, pendant l'été, les étamines avec une épingle, et une gousse féconde m'a toujours récompensé de ma peine; dans les fleurs voisines, il n'en fut .pas ainsi, car toutes se montrèrent stériles. » J'ignore à quelle espèce s'applique cette observation.

i Ces fleurs ont été décrites par Delpino et d'une manière admirable par M. Farrer dans les *Annals and Mag. of Nat. Hist.* (Annales et magasin d'Histoire naturelle), vol. II, 4° série, octobre 1868, p. 256. Mon fils Francis a expliqué (*Nature,* 8 janvier 1874, p. 189) l'utilité d'un point particulier de leur structure ; je veux parler d'une petite saillie verticale qui existe près de la base de l'unique étamine libre et qui semble placée là pour défendre l'entrée des deux cavités nectarifères dans le tube staminal. Il a montré que cette saillie paralyse les efforts que font les abeilles en vue d'atteindre le nectar, tant qu'elles ne pénètrent pas par le côté gauche de la fleur, et il est absolument nécessaire, pour la fécondation croisée, que ces insectes s'abattent sur l'aile de gauche de la corolle.

[2] *Gardeners' Chronicle* (Chronique des jardiniers), 1857, p. 125 et plus spécialement : *ibidem,* 1858, p. 828. Voir aussi *Annals and Mag. of Nat. Hist.* (Annales et magasin d'Histoire naturelle), 3° série, vol. II, 1858, p. 462.

des abeilles, et il fut remarquable de voir avec quelle rapidité les plants se recouvrirent de jeunes fruits. Comme ces fleurs sont très-fréquentées par les Thrips, l'autofécondation du plus grand nombre d'entre elles sous la gaze doit être attribuée à l'action de ces petits insectes. Le docteur Ogle a aussi recouvert une large portion d'une plante, et « sur le grand nombre de « fleurs ainsi protégées (contre les insectes), pas une seule ne « produisit de gousse, tandis que les fleurs découvertes furent « en grande partie fructifères. » M. Belt cite un fait plus curieux encore : cette plante végète bien et fleurit dans le Nicaragua, mais comme aucune des abeilles indigènes n'en visite les fleurs, elles ne produisent jamais de gousses[1].

D'après les faits que nous venons d'indiquer, Bous pouvons être à peu près assurés que si des individus de la même variété ou de variétés différentes vivant rapprochés les uns des autres entrent en fleur dans le même temps, ils seront entre-croisés; mais je ne puis par moi-même fournir aucune preuve de cette proposition, parce qu'il n'existe en Angleterre qu'une seule variété communément cultivée. J'ai toutefois reçu du révérend W. A. Leigton un travail montrant que des plantes obtenues par cet observateur de semences ordinaires, produisirent des graines différant entre elles d'une manière extraordinaire comme couleur et comme forme, ce qui le conduit à admettre que leurs parents doivent avoir *été* croisés. En France, M. Fermond a planté plus d'une fois, à côté les unes des autres, des variétés qui ordinairement se fixèrent et qui portèrent des fleurs et des graines différemment colorées; la descendance ainsi obtenue varia si considérablement qu'il Be peut y avoir de doute sur la réalité de l'entre-croisement[2]. D'autre part, le professeur H. Hoffmann[3] ne croit pas à l'entre-croisement des variétés, car quoique des semis obtenus de deux variétés végétant à proximité eussent produit des plants qui donnèrent des semences à caractères mixtes, il a trouvé que le même fait se présente dans des plants séparés par une distance (le 40 à 150 pas de ceux d'une autre variété ; il attribue donc le mélange des caractères

[1] Docteur Ogle, *Pop. Science Review* (Revue de la Science populaire), 1870, p. 168; M. Belt, *The Naturalist in Nicaragua* (Le naturaliste au Nicaragua), 1874, p. 70. Ce dernier auteur rapporte le cas (*Nature,* 1875, p. 26) de la dernière récolte de *Ph. multiflorus*, près de Londres, qui fut « rendue stérile » par ce fait que les abeilles, comme elles le pratiquent souvent, ouvrirent des trous à la base des fleurs, au lieu d'y pénétrer d'une manière naturelle.

[2] *Fécondation chez les végétaux,* 1859, p. 34 à 40. Il ajoute que M. Villiers a décrit un hybride spontané sous le nom de *P. coccineus hybridus* dans les *Annales de la Soc. royale d'horticulture,* juin 1844.

[3] *Bestimmung des Werthes von Species und Varietät* (Détermination de la valeur de l'espèce et de la variété), 1869, p. 47 à 72.

dans les graines à la variation spontanée. Cependant la distance ci-dessus indiquée serait loin d'être suffisante pour empêcher l'entre-croisement; on sait que les choux ont pu se croiser souvent à cette distance, et le consciencieux Gärtner [1] cite plusieurs exemples de plantes végétant à la distance de 731 à 822 mètres et se fécondant les unes les autres. Le professeur Hoffmann soutient même que les fleurs du haricot sont spécialement adaptées pour l'autofécondation. Cet auteur renferme plusieurs fleurs clans des sacs, et comme les boutons tombent, il attribue la stérilité partielle de ces fleurs aux dommages produits par les sacs et non pas à l'exclusion des insectes. La seule méthode sûre d'expérimentation consiste à recouvrir entièrement la plante, qui alors n'en souffre jamais.

J'obtins des semences autofécondées en soulevant et en abaissant, comme le font les abeilles, les ailes des fleurs protégées par une gaze; d'autre part j'obtins aussi des semences croisées en fécondant par croisement deux plants placés sous la même tulle. Après germination dans le sable, les semences furent placées dans des points opposés de deux grands pots, et des baguettes égales leur furent données pour s'y enrouler. Quand ils eurent 0m,20 de haut, les plants furent égaux des deux côtés. Les croisés fleurirent avant les autofécondés dans les deux pots. Aussitôt qu'un sujet de chaque paire eut atteint le sommet de son bâton, l'un et l'autre fut mesuré.

TABLEAU LIII. — *Phaseolus multiflorus*.

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	2,175 2,200 2,062	2,118 2,175 1,900
II.	2,250 2,062	1,912 2,187
Total.	10,74)	10,202

La hauteur moyenne des cinq plants croisés est de 2m,150, et celle des cinq autofécondés de 2m,058, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 96.. Les pots furent conservés dans la serre; aussi n'y eut-il que peu ou pas de différence dans la fécondité des deux lots. Done, autant qu'on peut en juger par ce petit nombre d'observations, l'avantage acquis par un croisement fut fort petit.

[1] *Kenntniss der Befruchtung* (Connaissance de la fécondation), 1844, p. 573 à 577.

PHASEOLUS VULGARIS.

Pour ce qui concerne cette espèce, j'ai constaté seulement que les fleurs sont fécondes à un degré élevé après exclusion des insectes, ce qui doit être le cas le plus fréquent, car cette plante est souvent forcée pendant l'hiver alors que les insectes sont absents. Quelques plants des deux variétés (Canterbury et haricot forcé de Fulmer) furent recouverts d'une gaze et me parurent avoir produit autant de gousses contenant autant de graines que quelques plants découverts végétant côte à côte; mais ni les graines ni les gousses ne furent alors comptées. Cette différence en autofécondité entre le *P. vulgaris* et le *P. multiflorus* est remarquable, car ces deux espèces sont si étroitement rapprochées que Linné les considérait comme n'en formant qu'une seule. Lorsque les variétés du *P. vulgaris* vécurent côte à côte en pleine terre, elles s'entre-croisèrent quelquefois nonobstant leur pouvoir autofécondateur. M. Coe m'a transmis un remarquable exemple de ce fait pour ce qui touche aux variétés à graines noires, blanches et brunes, qui furent semées toutes ensemble. La diversité de caractères dans les semis de la deuxième génération que j'obtins de ces plants, fut remarquable. Je pourrais ajouter d'autres cas analogues, et le fait est bien connu des jardiniers [1].

LATHYRUS ODORATUS.

Quiconque a étudié la structure des fleurs papilionacées est convaincu qu'elles sont spécialement adaptées en vue de la *fécondation* croisée, quoique plusieurs espèces soient capables d'autofécondation. Le cas du *Lathyrus odoratus* ou pois de senteur est dune curieux en ce que dans ce pays il semble invariablement se féconder lui-même. J'ai conclu qu'il en était ainsi de ce que cinq variétés différant beaucoup comme couleur de fleurs, mais ne présentant que cette seule différence, sont communément achetées et se fixent; de plus, d'après les informations de deux grands obtenteurs de graines pour le commerce, je sais que ces praticiens ne prennent aucune précaution pour les avoir pures et que les cinq variétés sont habituellement cultivées côte à côte [2]. J'ai moi-même, de propos délibéré, fait des essais semblables avec le même résultat. Quoique les variétés se fixent

[1] J'ai relaté le cas observé par M. Coe dans *Gardeners' Chronicle* (Chronique des jardiniers), 1858, p. 829. Voir encore pour un autre cas, *ibidem,* p. 845.

[2] Voir M. W. Earley dans *Nature,* 1872, p. 242, qui arrive au même résultat. Il a vu, cependant, les abeilles visiter ces fleurs et suppose que, dans cette circonstance, elles doivent avoir été entre-croisées.

toujours, cependant, comme nous allons le voir, une des cinq variétés bien connues donne occasionnellement naissance à une autre qui présente tous ses caractères ordinaires. En raison de ce fait curieux, et parce que la variété à couleur plus foncée est la plus productive, celle-ci augmente à l'exclusion des autres (ainsi que j'en fus informé par feu M. Masters), comme s'il n'existait pas de sélection.

Afin de connaître quel serait le résultat du croisement entre deux variétés, quelques fleurs d'un pois de senteur pourpre qui avaient leur étendard rougeâtre pourpre et les ailes violettes aussi bien que la carène, furent châtrées dès leur jeune âge et fécondées avec le pollen de la *Daine fardée.* Cette dernière variété a un étendard couleur cerise pâle avec des ailes et une carène presque blanches. Dans deux circonstances, j'obtins d'une fleur ainsi croisée des plants reproduisant parfaitement les deux formes génératrices, mais le plus grand nombre ressembla à la variété paternelle. La ressemblance était même si parfaite que, j'aurais pu supposer quelque erreur dans mes étiquettes, si mes plants, qui furent d'abord identiques en apparence avec le père (la Dame fardée), n'avaient produit, quand la saison fut plus avancée, des fleurs tachées et panachées de pourpre sombre. C'est là un exemple intéressant de retour partiel, dans la même individualité végétale, à mesure qu'elle vieillit. Les plants à fleurs pourpres furent rejetés dès que, la castration n'ayant pas été efficace, il fut possible de les considérer comme ayant été le produit d'une autofécondation accidentelle de la plante mère. Mais les plants qui par la couleur de leurs fleurs reproduisaient la variété paternelle (Dame fardée), furent conservés et leurs graines mises en réserve. L'été suivant, plusieurs plants furent obtenus de ces graines, et ils ressemblèrent généralement à leur grand-père (Dame fardée), mais le plus grand nombre avait les ailes de la corolle rayées et tachées de sombre; quelques-uns eurent leurs ailes d'un pourpre pâle, avec l'étendard d'un cramoisi plus foncé que dans la Dame fardée, si bien qu'ils formèrent une sous-variété nouvelle. Parmi ces plants, un seul apparut avec des fleurs pourpres semblables à celles de la grand'mère, mais avec des pétales portant des raies d'une couleur plus pâle; ce plant fut rejeté. Des graines des plantes précédentes furent de nouveau mises en réserve, et les semis ainsi obtenus ressemblèrent encore à la Dame fardée, c'est-à-dire au grand-père, mais elles varièrent encore beaucoup, car l'étendard oscilla entre la couleur rouge pâle et rouge foncé, et dans plusieurs cas il fut taché de blanc ; quant aux ailes, elles varièrent du blanc presque pur au pourpre; la caréne, dans tous les cas, avait été à peu près blanche.

Comme aucune variabilité de cette espèce ne peut être découverte dans des plantes obtenues de graines dont les générateurs ont *végété* côte h côte pendant plusieurs générations successives, nous pouvons en conclure qu'elles ne peuvent pas avoir *été* entre-croisées. Ce qui se présenta occasionnellement, c'est qu'une série de plants étant obtenus des graines d'une variété, une autre variété vraie de la même espèce apparut; par exemple dans une longue série d'Écarlates (les semences avaient été recueillies avec soin sur des Écarlates en vue de cette expérience), il apparut deux Pourpres et une Dame fardée. Des semences de ces trois plantes aberrantes furent mises en réserve et semées dans des carrés séparés. Les semis obtenus des deux Pourpres furent surtout des Pourpres mêlés de quelques Dames fardées et de quelques Écarlates. Les semis provenant du plant aberrant Dame fardée furent surtout des Dames fardées mêlés de quelques Écarlates. Chaque variété, quelle que prit être sa parenté, conserva tous ses caractères parfaits, et il n'y eut dans les couleurs ni taches ni raies, comme cela se présenta dans les plantes d'origine croisée. Toutefois, il existe une variété très-commerciale qui est rayée et tachée de pourpre foncé : elle est probablement d'origine croisée, car j'ai constaté comme M. Masters qu'elle ne transmet pas fidèlement ses caractères.

De l'ensemble des preuves que nous venons de donner, nous pouvons conclure que les variétés du pois de senteur ne s'entre-croisent que rarement ou même jamais dans ce pays. C'est là un fait remarquable si nous tenons compte : 1° de la structure générale des fleurs; 2° de la grande quantité de pollen produite qui est bien plus que suffisante pour assurer l'autofécondation ; et 3° de la visite occasionnelle des insectes. Que les insectes manquent quelquefois de croiser les fleurs, cela se comprend, car j'ai vu trois fois des bourdons de deux espèces et des abeilles sucer le nectar sans déprimer la carène, et par conséquent sans démasquer les étamines et le stigmate : dans ces conditions, ils furent inefficaces à féconder ces fleurs. UB de ces insectes, le *Bombus lapidarius*, se tenait de côté, à la base de l'étendard, et insérait sa trompe au-dessous de la seule étamine libre; je m'en assurai plus tard, car, en ouvrant la fleur, je trouvai cette étamine relevée. Les abeilles sont forcées d'agir ainsi parce que la fente du tube staminal est complétement couverte par les larges bords marginaux de la seule étamine et parce que le tube n'est pas perforé par les conduits nectarifères. D'un autre côté, dans les trois espèces anglaises de Lathymus que j'ai examinées et dans le genre voisin Vicia, il existe deux conduits nectarifères. Les abeilles anglaises peuvent dès lors être embarrassées dans leur action devant le cas spé-

cial du pois (le senteur. Je dois ajouter que le tube staminal d'une autre espèce exotique, *Lathyrus grandi florus*, n'est point perforé par les conduits nectarifères, et que cette espèce a rarement donné des gousses dans mon jardin, à moins toutefois que les ailes de la corolle ne fussent levées et abaissées, comme le pratiquent les abeilles. Alors les gousses se formèrent généralement, mais pour une raison quelconque elles se flétrissaient souvent ensuite. Un de mes fils captura un Sphynx éléphant au moment où il s'introduisait dans les fleurs du pois odorant, mais cet insecte n'eût pas suffi à, déprimer soit les ailes, soit la carène de la corolle. D'un autre côté, j'ai pu voir dans une circonstance des abeilles et dans deux ou trois occasions le *Megachile willughbiella* déprimant cette pièce corollaire; ces insectes avaient la partie inférieure de leur corps recouverte d'une épaisse couche de pollen et Be pouvaient manquer de le transporter d'une fleur sur le stigmate de l'autre. Pourquoi donc alors ces variétés ne sont-elles pas quelquefois entrecroisées, quoique le fait ne doive pas se produire souvent, Faction des insectes étant rarement efficace? Il ne paraît guère que ce fait puisse être expliqué par l'autofécondation des fleurs dans le jeune âge, car, quoique le nectar soit quelquefois secrété et le pollen adhérent au stigmate visqueux avant que les fleurs soient complément épanouies, j'ai trouvé dans cinq jeunes fleurs que j'ai examinées les boyaux polliniques non encore développés. Quelle que soit la cause de ce fait, nous pouvons en conclure qu'en Angleterre ces variétés ne s'entre-croisent jamais ou le font très-rarement. Mais il ne s'ensuit pas qu'elles ne puissent jamais dans leur patrie être entre-croisées par d'autres insectes plus grands : dans les ouvrages de botanique, leur pays d'origine est indiqué comme étant le sud de l'Europe et les Indes orientales. En conséquence, j'écrivis au professeur Delpino, à Florence, et il m'apprend « que c'est une opinion acore« ditée chez les jardiniers que les variétés s'entre-croisent, et « qu'elles ne peuvent pas être conservées pures, a moins d'être « semées séparément. »

Des faits précédents, il résulte que les nombreuses variétés du pois de senteur doivent s'être propagées elles-mêmes par autofécondation pendant de très-nombreuses générations, depuis le temps où chaque variété apparut pour la première fois. D'après l'analogie avec les plants de Mimulus et d'Ipomœa, qui avaient *été* fécondés pendant de nombreuses générations, et d'après les expériences antérieures faites sur le pois commun, qui est peu près dans les mêmes conditions que le pois de senteur, il me sembla très-improbable qu'un croisement entre individus de la même variété produisît de bons effets sur la descendance. UB croisement de ce genre ne fut donc pas essayé,

et je le regrette maintenant. Mais quelques fleurs de la Dame fardée, châtrées dès le jeune *âge,* furent fécondées avec le pollen du pois de senteur pourpre, et il ne faut pas oublier que *ce.* variétés ne diffèrent en rien autre chose, si ce n'est par la couleur de leurs fleurs. Quoiqu'il n'ait été obtenu que deux graines, le croisement eut une efficacité manifeste, et la preuve en fut donnée par les deux semis qui, *à* floraison, ressemblèrent complètement à leur père (le pois pourpre), avec cette différence qu'ils furent un peu plus légèrement colorés et qu'ils eurent leurs carènes faiblement rayées de pourpre pale. Des semences provenant de fleurs spontanément autofécondées sous une gaze furent en même temps obtenues de la plante mère, la Dame fardée. Ces graines malheureusement ne germèrent pas dans le sable en même temps que les croisées, de façon qu'elles Be purent pas être plantées simultanément. Une des semences croisées, en état de germination, fut placée dans un pot (n° I) où quatre jours auparavant une graine autofécondée, et dans le même état, avait été enfouie, de sorte que le dernier semis avait un avantage sur le croisé. Dans le pot numéro II, l'autre semence croisée fut plantée deux jours avant une autofécondée, de façon qu'ici le semis croisé avait un avantage considérable sur l'autofécondé. Mais ce semis croisé eut son sommet rongé par une limace et fut, en conséquence, complétement battu pendant quelque temps par le plant autofécondé. Cependant je parvins à le rétablir, et il était doué d'une telle vigueur constitutionnelle que, finalement, il battit son antagoniste non endommagé. Lorsque les quatre plants furent parvenus presque complétement à maturité, ils donnèrent les mensurations indiquées dans le tableau suivant :

TABLEAU LIV. — *Lathyrus odoratus.*

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	2,000	1,612
II.	1,962	1,575
Total.	3,962	3,187

Les cieux plants croisés mesurent ici en hauteur moyenne 1m,985 et les cieux autofécondés 1m,593, c'est-à-dire comme 100 est à 80. Six fleurs de ces deux plants croisés furent réciproquement croisées avec le pollen d'un autre plant, et les six gousses ainsi produites contenaient une moyenne de 6 pois, avec un maximum de 7 pour l'une d'elles. Dix-huit gousses spontanément autofécondées de la Dame fardée, qui, comme je

l'ai établi déjà, avait été autofécondée, sans aucun doute, pendant plusieurs générations antérieures, contenaient en moyenne seulement 3.93 pois, avec un maximum de 5 pour l'une d'elles; ainsi le nombre des pois dans les gousses croisées et autofécondées fut comme 100 est à 65. Les pois autofécondés furent, au demeurant, aussi lourds que les graines des gousses croisées. Les plantes de la génération suivante furent obtenues de ces semences.

Plants de la deuxième génération. — Plusieurs des semences autofécondées auxquelles je viens de faire allusion germèrent dans le sable avant les croisées et furent rejetées. D qu'il survint des paires égales, on les plaça clans des points op. posés de deux grands pots qui furent gardés dans la serre. Les semis ainsi obtenus furent les petits-fils de la Dame fardée, qui avait été tout d'abord croisée avec la variété Pourpre. Lorsque les deux lots de plants eurent atteint $0^{m},100$ à $0^{m},125$ de haut, il n'y eut aucune différence entre eux. Aucune différence marquée ne se produisit non plus dans la période de floraison ; mais après complet développement, les mensurations furent les suivantes

TABLEAU LV. — *Lathyrus odoratus* seconde génération).

Numéros des pots	Semis obtenus de plants croisés durant les deux générations antérieures	Semis obtenus de plantes autofécondées durant plusieurs générations antérieures
	mètres	mètres
I.	1,812 1,775 1,306	1,437 1,675 1,406
II.	2,037 1,131 1,375	1,656 0,971 1,150
Total.	9,430	8,295

La hauteur moyenne des six plants croisés est de $1^{m},572$ et celle des six autofécondés de $1^{m},382$, c'est-à-dire comme 100 est à 88. Il n'y eut pas une grande différence dans la fécondité des deux lots; les plants croisés donnèrent, en effet, dans la serre, trente-cinq gousses et les autofécondés trente-deux.

Des semences provenant des fleurs de ces deux lots de plantes furent mises en réserve, dans le but de vérifier si les semis qui en proviendraient hériteraient de quelque différence en croissance ou en vigueur. Il reste donc bien établi que les deux lots *de* plantes employées dans l'expérience suivante sont d'une pa-

rente autofécondée, mais que, dans l'un des lots, les plantes furent les fils de sujets qui avaient subi le croisement durant deux générations précédentes, tandis qu'antérieurement ils avaient été autofécondés pendant plusieurs générations, et que, dans l'autre lot, ils furent les fils de plantes qui n'avaient pas été croisées pendant plusieurs générations antérieures: Ces semences germèrent dans le sable et furent placées par paires dans quatre pots. Après complet développement, elles furent mesurées et donnèrent les résultats suivants :

TABLEAU LVI. — *Lathyrus odoratus.*

Numéros des pots	Plants autofécondés provenant de plants croisés	Plants autofécondés provenant de plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	1,800 1,800	1,625 1,537
II.	1,450 1,700 1,812	1,600 1,706 1,412
III.	2,025	1,506
IV.	1,937	1,912
Total.	12,524	11,198

La hauteur moyenne des sept plants autofécondés descendance des plants croisés) est ici de 1m,789, et celle des sept autofécondés (descendance des plants autofécondés) de 1m,613, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 90. Les plants autofécondés provenant d'autres autofécondés furent plus chargés de gousses (ils en eurent trente-six) que les autofécondés issus de croisés, qui en produisirent trente et une seulement.

Quelques graines de ces mêmes lots furent semées dans des coins opposés d'une large caisse, dans laquelle un Brugmansia avait *végété* longtemps et dont la terre avait été tellement épuisée que des graines d'*Ipomœa purpurea* y pouvaient à peine se développer; néanmoins les deux plants de pois de senteur qui furent obtenus arrivèrent bien à floraison. Pendant longtemps le plant autofécondé issu d'un autofécondé battit le plant autofécondé provenant d'un croisé; celui-là fleurit le premier et mesura à un moment donné 1m,937, tandis que celui-ci n'avait que 1m,712 de haut; mais, à la fin, la plante issue des croisements antérieurs montra sa supériorité et atteignit une hauteur de 2m,712, tandis que l'autre n'avait que 2m,375. Je semai aussi quelques-unes

des graines des deux lots en terre pauvre, clans un lieu ombragé, au milieu d'un bosquet. Là encore les plants autofécondés issus d'autofécondés surpassèrent considérablement en hauteur pendant longtemps les plants provenant de générateurs antérieurement croisés, et ce résultat doit être vraisemblablement attribué, pour le cas présent comme pour le dernier, à ce que leurs semences germèrent bien plutôt que celles des croisées; mais à la fin de la saison, le plus grand parmi les plants autofécondés issus des croisés mesura 0m,750, tandis que le plus grand autofécondé provenant d'un autofécondé eut 0m,734 de haut.

D'après tous les faits sus rapportés, nous voyons que les plants dérivés d'un croisement entre deux variétés du pois de senteur, qui ne diffèrent qu'au point de vue de la couleur de leurs fleurs, surpassent considérablement en hauteur la descendance des plants autofécondés, aussi bien dans la première que dans la deuxième génération. Les plants croisés transmirent également leur supériorité comme taille et comme vigueur a leurs descendants autofécondés.

PISUM SATIVUM.

Le pois commun est parfaitement fécond lorsque ses fleurs sont à l'abri de la visite des insectes; j'ai confirmé ce fait dans deux ou trois variétés différentes, et M. le docteur Ogle l'a fait dans une quatrième. Cependant les fleurs sont aussi adaptées pour la fécondation croisée; M. Farrer l'établit par les points suivants [1] : « La fleur se déploie d'elle-même dans la position « la plus attrayante et la plus convenable pour les insectes : « l'étendard remarquable, les ailes offrant une surface pour « s'y abattre, l'insertion des ailes et de la carène telle qu'un « corps quelconque pressant sur les premières abaisse la se- « coude; le tube staminal renfermant le nectar et offrant, par « son étamine partiellement libre et ses ouvertures de chaque « coté de la base, un passage ouvert pour les insectes qui re- « cherchent le nectar; le pollen humide et visqueux placé « justement au point où il peut être balayé sur la pointe de « la carène par les insectes au moment de leur entrée; le style « très-élastique disposé de manière qu'une pression exercée « sur la carène a pour résultat de le faire saillir hors de « cette pièce corollaire, les poils styliques implantés seule- « ment du côté du style où se trouve un espace pour le pol- « len, et orientés de façon à pouvoir le balayer au dehors; « enfin, le stigmate dirigé de manière à rencontrer un in-

[1] *Nature,* 10 octobre 1872, p. 479. H. Müller donne une soigneuse description de ces fleurs (*Befruchtung,* etc., p. 247%

« secte qui pénètre dans la fleur, toutes ces dispositions sont « des parties corrélatives d'un mécanisme admirable si nous « supposons que la fécondation de ces fleurs est réalisée par le « transport du pollen d'une fleur a l'autre. » Malgré ces dispositions manifestes en vue de la fécondation croisée, des variétés cultivées côte à côte pendant de nombreuses générations successives, quoique fleurissant dans le même temps, demeurent pures. J'ai donné ailleurs des preuves à l'appui de cette proposition [1] ; si on l'exigeait, je pourrais en ajouter d'autres. On peut a peine mettre en doute que les variétés de Knight, qui furent dans le principe produites par un croisement artificiel et demeurèrent très-vigoureuses, n'aient survécu pendant au moins soixante ans et n'aient *été* autofécondées pendant toute cette période de temps, car s'il en eût été autrement, elles Be se seraient pas conservées vraies, d'autant que les différentes variétés sont cultivées généralement les unes auprès des autres. Le plus grand nombre des variétés, du reste, ne dure que peu de temps, et cela doit être attribué en partie à la faiblesse de constitution résultant d'une autofécondation longtemps continuée.

Si on tient compte de l'abondance du nectar secrété par ces fleurs et de la grande quantité de pollen qu'elles produisent, il est remarquable de voir combien rare est la visite des insectes, soit en Angleterre, soit, suivant les observations de H. Müller, dans l'Allemagne du Nord. J'ai observé ces fleurs durant ces trente dernières années, et, pendant tout ce temps, je n'ai aperçu que trois fois des abeilles de l'espèce propre (l'une d'elles était le *Bombus muscorum*) occupées auprès de ces fleurs; celles-là étaient capables de déprimer la carène de façon à avoir leur corps saupoudré de pollen. Ces abeilles visitèrent plusieurs fleurs et ne peuvent *guère* avoir manqué de les féconder par croisement. Les mouches a miel et d'autres petites espèces d'abeilles ramassent quelquefois le pollen des fleurs vieillies et déjà fécondées, mais ceci ne doit pas entrer en ligne de compte. La rareté des visites des abeilles utiles à cette plante exotique est, je crois, la principale cause du croisement peu fréquent des variétés. Qu'un croisement accidentel arrive à se produire, comme on peut le déduire de ce que nous venons d'établir, c'est un fait certain, si l'on se rapporte aux cas connus de l'action du pollen d'une variété sur l'ovaire d'une autre. Feu M. Masters [2] qui s'occupait

[1] *Variation of Animals and Plants under Domestication* (Variation dans les animaux et dans les plantes sous l'influence (le la domestication), chap. IX, 2' édition, vol. I, p. 348.

[2] *Variation under Domestication* (Variation sous la domestication), chap. xi, 2' édition, vol. I, p. 428.

particulièrement d'obtenir de nouvelles variétés de pois, était convaincu que quelques-unes d'entre elles étaient sorties originellement d'un croisement accidentel. Mais comme de pareils croisements sont rares, les vieilles variétés ne doivent pas souvent être détruites, surtout parce que les plants qui s'écartent du type propre sont généralement rejetés par ceux qui colligent des graines dans un intérêt commercial. Il est encore une autre cause qui tend à rendre la fécondation croisée rare, je veux dire la production des tubes polliniques à un âge peu avancé de la fleur. Huit de ces fleurs non encore épanouies furent examinées, et dans sept d'entre elles les boyaux polliniques étaient formés, mais ils n'avaient pas pénétré dans le stigmate. Bien que fort peu d'insectes visitent les fleurs du pois, dans ce pays comme dans l'Allemagne du Nord, et quoique les anthères paraissent ici avoir une déhiscence anormalement précoce, il ne s'ensuit pas que l'espèce, dans sa patrie, subisse les mêmes conditions.

Comme les variétés avaient été autofécondées pendant de nombreuses générations, et soumises dans chacune d'elles des conditions à peu près semblables (ainsi que je l'expliquerai dans le prochain chapitre), je ne m'attendais pas à ce qu'un croisement entre deux pareilles plantes dût être profitable à la descendance, et l'épreuve justifia la prévision. En 1867, je recouvris plusieurs fleurs du pois Empereur précoce, qui n'était pas alors une variété très-nouvelle et qui devait avoir été déjà propagé par autofécondation pendant au moins une douzaine de générations. Quelques fleurs furent croisées avec le pollen d'une plante distincte végétant dans la même rangée, et d'autres furent disposées pour se féconder elles-mêmes sous une gaze. OB sema les deux lots de graines ainsi obtenues dans des points opposés de deux grands pots, mais quatre paires seulement levèrent en même temps. Les pots furent gardés en serre. Lorsque les semis des deux lots eurent atteint 0m,150 à 0m,175, leur hauteur était égale. Quand ils furent parvenus à complet développement, ils donnèrent les mensurations suivantes :

TABLEAU LVII. — *Pisum sativum*.

Numéros des pots	Plants croises	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,875	0,743
II.	0,787 0,875 0,925	1,275 1,125 0,825
Total.	3,462	3,968

La hauteur moyenne dans les quatre plants croisés est ici de 0m,865 et celle des quatre plants autofécondés de 0m,991, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 115. Loin de battre les autofécondés, les croisés furent donc complètement battus par eux.

Il n'est pas douteux que le résultat eût été entièrement différent si parmi les innombrables variétés qui existent il s'en était trouvé deux qui eussent été croisées. Quoique ces deux variétés eussent subi l'autofécondation pendant plusieurs générations antérieures, chacune eût possédé certainement une constitution particulière, et ce degré do différenciation eût suffi pour rendre un croisement très-utile. J'ai parlé aussi avec confiance des bons effets qui doivent résulter d'un croisement entre deux variétés du pois, en me reposant sur les faits suivants. André Knight, en relatant les résultats du croisement réciproque de deux variétés, l'une très-grande et l'autre petite, dit' : « J'eus par cette expérience un exemple frappant des « effets stimulatifs du croisement de deux races, car la plus « petite variété, dont la hauteur dépassait rarement 0m,610, « atteignit jusqu'à 1m,83, tandis que la hauteur de l'espèce la « plus grande et la plus belle fut diminuée de beaucoup. » Récemment, M. Laxton a pratiqué de nombreux croisements, et tout le monde fut étonné de la vigueur et de la beauté des nouvelles variétés qu'il avait ainsi obtenues et qu'il fixa ensuite par sélection. Il me donna des graines de pois produites par le croisement de quatre variétés distinctes, et les plants ainsi obtenus furent extraordinairement vigoureux, car ils dépassèrent de 0m,305, 0m,610 et même 0m,915 les formes génératrices, qui furent obtenues côte à côte dans le même temps. N'ayant pas pris leurs mesures à ce moment, je ne peux donner ici exactement leur proportion, mais j'estime qu'elle a été au moins de 100 à 75. Une expérience semblable fut faite subséquemment avec deux autres pois provenant d'un croisement différent, et le résultat fut à peu près le même. Par exemple, un semis résultant du croisement entre le pois *Gousse pourpre* et l'*Erable* fut planté dans une terre pauvre et parvint à la hauteur extraordinaire de 2m,90, tandis que le plus grand plant donné par l'une ou l'autre variété génératrice (particulièrement le pois Gousse-pourpre) mesura seulement 1m,750 de haut; ils furent donc entre eux comme 100 est à 60.

SAROTHAMNUS SCOPARIUS.

Les abeilles visitent constamment les fleurs du balai commun, qui sont adaptées par un curieux mécanisme à la féconda-

Philosophical Transactions (Transactions philosophiques), 1799, p. 200.

tion croisée. Quand une abeille s'abat sur les ailes d'une fleur jeune, la carène est légèrement ouverte et les petites étamines faisant saillie au dehors saupoudrent de leur pollen l'abdomen de l'insecte. Lorsqu'une fleur plus âgée est visitée pour la première fois par une abeille (ou lorsque cet insecte exerce une grande pression sur une fleur jeune), la carène s'ouvre dans toute sa longueur, et toutes les étamines, grandes et petites, aussi bien que le très-long pistil recourbé, font saillie avec violence. L'extrémité aplatie en cuiller du pistil demeure, pendant un certain temps, appliquée sur le dos de l'abeille, et y dépose le fardeau de pollen dont elle est chargée. Aussitôt que l'abeille s'envole, le pistil se recourbe instantanément, de façon que la surface stigmatique est alors retournée et occupe une position telle, qu'elle serait frottée de nouveau contre l'abdomen d'un insecte visitant la même fleur. Ainsi, lorsque le pistil s'échappe pour la première fois de la caréne, le stigmate est frotté contre le dos de l'abeille saupoudrée du pollen provenant des longues étamines, soit d'une même fleur, soit d'une autre; plus tard, il est frotté de nouveau contre la surface inférieure de l'abeille saupoudrée du pollen des courtes étamines, lequel tombe souvent un jour ou deux avant celui des longues'. Par ce mécanisme, la fécondation croisée est rendue presque inévitable, et nous allons voir immédiatement que le pollen d'une plante distincte est plus efficace que celui de la même fleur. Je dois seulement ajouter que, d'après H. Müller, les fleurs ne secrètent pas de nectar, et cet auteur pense que les abeilles y enfoncent leur trompe seulement dans l'espoir d'en trouver; niais elles se livrent à cette pratique si fréquemment et pendant un temps si long que je Be puis m'empêcher de croire à l'existence dans ces fleurs d'une substance agréable qu'elles y recherchent.

Si les visites des abeilles sont empêchées, et si les fleurs ne sont pas projetées par le vent contre quelque objet, la carène ne s'ouvre jamais et par conséquent les étamines et le pistil y restent renfermés. Les plants ainsi protégés donnent fort peu de gousses en comparaison du nombre qu'on en trouve sur les buissons voisins non recouverts; quelquefois ils n'en donnent pas du tout. Je fécondai quelques fleurs d'une plante végétant presque à l'état de nature avec le pollen d'un autre plant placé côte 8 côte. Les quatre capsules croisées qui en provinrent contenaient en moyenne 9.2 semences. Ce grand nombre de graines fut dû sans doute à ce que le buisson avait été recouvert et avait ainsi

Ces observations ont été relatées sous une forme abrégée par le Rew. G. Henslow, dans le *Journal of Linn. Soc. Bot.* (Journal de la Société linnéenne botanique), vol. IX, 1866, p. 358. H. Müller a depuis publié un excellent travail très-complet sur ces fleurs dans son *Befruchtung*. etc., p. 240.

échappé à l'épuisement qui résulte de la production d'un grand nombre de gousses, car cinquante gousses recueillies sur une plante voisine, dont les fleurs avaient été fécondées par les abeilles, contenaient en moyenne seulement 7.14 graines. Quatre-vingt-treize gousses spontanément autofécondées sur un large buisson qui avait été recouvert, mais fortement agité par le vent, renfermaient en moyenne 2.93 semences. Dix d'entre les plus belles de ces quatre-vingt-treize gousses eurent en moyenne 4.30 graines; ce nombre est de moitié moindre que celui des graines contenues dans les quatre gousses croisées artificiellement. La proportion de 7.14 à 2.93, ou comme 100 est à 41, est probablement la plus exacte pour le nombre des graines renfermées dans chaque gousse provenant de fleurs naturellement croisées ou spontanément autofécondées. Les semences croisées comparées à un égal nombre de semences spontanément autofécondées furent plus lourdes dans la proportion de 100 à 88. Nous voyons donc qu'outre leurs adaptations mécaniques en vue de la fécondation croisée, les fleurs sont bien plus productives avec le pollen d'une plante distincte que sous l'influence du leur propre.

Huit paires des semences ci-dessus croisées et autofécondées, ayant germé dans le sable, furent placées (1867) dans des points opposés de deux grands pots. Lorsque plusieurs des semis eurent atteint $0^{m},037$ de haut, il n'y eut aucune différence marquée entre les deux lots. Mais, même dans ce jeune fige, les feuilles des semis autofécondés furent plus petites et d'un vert moins brillant que celles des croisés. Les pots furent conservés dans la serre; mais comme les plants au printemps suivant (1868) parurent maladifs et s'étaient accrus fort peu, ils furent enfouis, avec leurs pots, en pleine terre. Tous les plants souffrirent beaucoup de ce changement soudain, mais plus spécialement les autofécondés, et deux de ces derniers succombèrent. Les survivants furent mesurés, et je donne les longueurs dans le tableau suivant, parce que je n'ai jamais vu, dans une autre espèce, une si grande différence accusée h un fige si jeune entre les semis croisés et autofécondés (v. tableau LVIII).

Les six plants croisés ont ici en moyenne $0^{m},074$ de haut et les autofécondés de $0^{m},033$, de façon que les premiers furent plus de deux fois plus élevés que les derniers, et dans la proportion de 100 à 46.

Au printemps de l'année suivante (1869), les trois plants croisés du pot I avaient tous atteint à peu près $0^{m},305$ de haut, et avaient étouffé si complètement les trois petits autofécondés que deux d'entre eux moururent et que le troisième, parvenu seulement à 0m,037 de hauteur, était mourant. Il ne faut pas oublier que les sujets furent plantés dans leur pot et subirent, par

TABLEAU LVIII. — *Sarothamnus scoparius* (plants très-jeunes).

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,112 0,150 0,050	0,062 0,037 0,025
II.	0,050 0,062 0,012	0,037 0,025 0,012
Total.	0,436	0,198

conséquent, une compétition très-sévère. Ce pot fut alors rejeté.

Les six plants du pot numéro II étaient tous vivants. Un des autofécondés dépassa en hauteur de 0m,033 tous ses semblables; mais les deux autres plants autofécondés furent dans une condition très-chétive. Je résolus donc de laisser ces plants lutter entre eux pendant quelques années. Dans le courant de l'automne de la même année (1869), le plant autofécondé qui avait remporté la victoire fut alors battu. Les mensurations sont données dans le tableau suivant :

TABLEAU LIX. — Pot II (*Sarothamnus scoparius*).

Plantes croisées	Plantes autofécondées
mètres	mètres
0,393 0,243 0,206	0,328 0,075 0,062

Les mêmes plantes furent de nouveau mesurées pendant l'automne de l'année suivante (1870).

TABLEAU LX. — Pot II (*Sarothamnus scoparius*).

Plants croisés	Plants autofécondés
mètres	mètres
0,656 0,412 0,350	0,356 0,287 0,243
1,418	0,886

Les trois plants croisés mesurèrent alors en hauteur 0m,472

et les trois autofécondés 0m,295, c'est-à-dire qu'ils furent dans la proportion de 100 à 63. Les trois plants croisés du pot I, comme nous l'avons dit déjà, avaient battu si complètement les trois autofécondés que toute comparaison entre eux eût *été* inutile.

L'hiver de 1870 à 1871 fut rigoureux. Au printemps, les trois plants croisés du pot numéro II n'avaient pas même l'extrémité de leurs bourgeons endommagée en quoi que ce fût, tandis que les trois plants autofécondés furent tués à mi-chemin sous terre, ce qui montre combien ils étaient plus délicats. Aussi aucune de ces dernières plantes ne porta une seule fleur pendant l'été suivant de 1871, tandis que les trois autres plantes croisées fleurirent.

ONONIS MINUTISSIMA.

Cette plante, dont les graines me furent envoyées du nord de l'Italie, produit, outre les fleurs ordinaires papilionacées, de petites fleurs imparfaites, closes ou cléistogènes, qui ne peuvent jamais être croisées et qui sont cependant très-fertiles par elles-mêmes. Quelques-unes des fleurs parfaites furent croisées avec le pollen d'une plante distincte, et six capsules ainsi produites donnèrent en moyenne 3.66 semences, avec un maximum de cinq pour l'une d'elles. Douze fleurs parfaites furent marquées et disposées pour se féconder elles-mêmes sous une gaze; elles donnèrent huit capsules contenant en moyenne 2.38 semences, avec un maximun de 3 pour l'une d'elles. Ainsi donc, les capsules croisées et autofécondées provenant de fleurs parfaites donnèrent des graines dans la proportion de 100 à 65. Cinquante-trois capsules produites par les fleurs cléistogènes renfermèrent en moyenne 4.1 semences; elles furent donc les plus productives de toutes, et les graines elles-mêmes parurent plus belles que celles des fleurs croisées parfaites.

Les semences issues des fleurs parfaites croisées et des fleurs cléistogènes autofécondées furent mises à germer dans le sable, et malheureusement deux paires seulement levèrent en même temps. Elles furent placées dans des points opposés d'un même pot qui fut conservé dans la serre. Dans le courant de l'été de la même année, lorsque les semis eurent environ 0m,112 de haut, les deux lots furent égaux. A l'automne de l'année suivante (1868), les deux plants croisés eurent exactement la même hauteur, c'est-à-dire 0m,287, et les autofécondés 0m,318 et 0m,181 ; ainsi donc un des autofécondés surpassa considérablement en hauteur tous les autres. A l'automne de 1869, les deux plants croisés avaient acquis la supériorité; leur hauteur

était de 0m,412 et 0m,378, tandis que celle des deux plants autofécondés fut de 0m,365 et 0m,287.

A l'automne de 1870, les mensurations donnèrent les hauteurs suivantes :

TABLEAU LXI. — *Ononis minutissima*.

Plants croisés	Plants autofécondés
mètres 0,509 0,481	mètres 0,437 0,431
0,990	0,868

Il en résulte lue la hauteur moyenne des deux croisés fut de 0m,495, et celle des deux autofécondés de 0m,343, c'est-h-dire comme 100 est h 88. On se rappellera que les deux lots furent d'abord égaux en hauteur, que l'un des plants autofécondés eut ensuite l'avantage, et qu'enfin les deux plants croisés furent victorieux.

Résumé sur les Légumineuses. — Six genres de cette famille ayant été soumis à l'expérimentation, les résultats en furent remarquables à certains points de vue. Les plants croisés des deux espèces de Lupin sur les plants autofécondés montrèrent une supériorité très - sensible comme taille, comme fécondité, et même comme vigueur, lorsqu'ils végétèrent dans des conditions défavorables. Le haricot d'Espagne *(Phaseolus multiflorus)* est partiellement stérile lorsque les visites des abeilles sont empêchées, et c'est là une raison qui porte à faire admettre que les variétés végétant côte à côte s'entre-croisent. Du reste, les cinq plants croisés dépassèrent faiblement en hauteur les cinq autofécondés. Le *Phaseolus vulgaris* est parfaitement autofertile, néanmoins les variétés végétant dans le môme jardin s'entre-croisent quelquefois largement. D'un autre côté, les variétés du *Lathyrus odoratus* ne paraissent jamais se croiser en Angleterre, et bien que les fleurs ne soient pas fréquemment visitées par des insectes efficaces, je ne puis me rendre compte de ce fait ni

plus spécialement de celui-ci, que les variétés sont considérées dans le nord de l'Italie comme étant entre-croisées. Les plants obtenus d'un croisement entre deux variétés uniquement différenciées par la couleur de leurs fleurs devinrent plus grands et furent, quand ils végétèrent dans des conditions défavorables, plus vigoureux que les autofécondés; ils transmirent aussi leur supériorité à leur descendance après autofécondation. Les nombreuses variétés du pois commun *(Piston sativum),* quoique végétant côte à côte, s'entre-croisent très-rarement, et ce fait semble être attribuable, en Angleterre, à la rareté de la visite des abeilles. Un croisement entre individus autofécondés appartenant à la même variété n'est pas favorable à la descendance, tandis qu'un croisement entre variétés distinctes, quoique de parenté très-rapprochée, produit de très-bons effets, ce dont nous avons donné d'excellentes preuves. Les fleurs du genêt à balai *(Sarothamnus)* restent presque stériles quand elles ne sont pas agitées ou quand les insectes en sont écartés. Le pollen d'un plant distinct est plus efficace que celui de la même fleur pour la production des graines. Les semis croisés acquièrent un avantage considérable sur les autofécondés quand les uns et les autres sont mis en concurrence. Enfin, quatre plants seulement d'*Ononis minutissima* furent obtenus, mais comme on les observa pendant toute leur durée végétative, l'avantage bien constaté des croisés sur les autofécondés peut, je crois, inspirer toute confiance.

XV. ONAGRARIÉES. — CLARKIA ELEGANS.

La saison ayant été très-défavorable (1867), un petit nombre seulement des fleurs que j'avais fécondées forma des capsules. Douze fleurs croisées n'en donnèrent que quatre, et huit autofécondées une seulement. Les semences, après germination dans le sable, furent placées dans trois pots; mais dans l'un de ces pots tous les plants autofécondés succombèrent lorsque les deux lots eurent atteint entre 0m,100 et 0m,125 de haut; les plants

croisés commencèrent à montrer une légère supériorité sur les autofécondés. Parvenus à pleine floraison, ils furent mesurés et donnèrent les résultats suivants :

TABLEAU LXII. — *Clarkia elegans*.

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
I.	mètres 1,012 0,875 0,625	mètres 0,825 0,600 0,575
II.	0,837	0,762
Total.	3,349	2,762

La hauteur moyenne des quatre plants croisés est ici de 0m,837 et celle des quatre autofécondés de 0m,690, c'est-à-dire comme 100 est à 82. Les plants croisés donnèrent ensemble cent cinq capsules et les autofécondés soixante-trois, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 00. Dans les deux pots, un plant autofécondé fleurit avant chaque croisé.

XVI. LOASACEES. — BARTONIA AUREA.

Quelques fleurs furent croisées et autofécondées, à la manière ordinaire, pendant deux saisons; mais comme je n'élevai, dans

TABLEAU LXIII. — *Bartonia aurea*.

Numéros des pots	Plants croises	Plants autofécondés
I.	mètres 0,775	mètres 0,925
II.	0,462	0,512
III.	0,487	1,012
IV.	0,685 0,900	0,875 0,387
V.	0,775 0,400	0,450 0,287
VI.	0,500	0,812
Total.	4,924	5,160

une première expérience, que deux paires de plantes, les résultats seront donnés ensemble. Dans les deux circonstances, les capsules croisées contenaient un nombre légèrement plus élevé de graines que les autofécondées. Pendant la première année, lorsque les plants eurent atteint environ 0m,175 de haut, l'autofécondé fut le plus grand ; lorsque les deux lots furent parvenus à complète floraison, ils donnèrent les mensurations indiquées dans le tableau précédent.

La hauteur moyenne des huit plantes croisées est de 0m,615 et celle des autofécondées de 0m,645, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 107. Ainsi les autofécondés eurent sur les croisés un avantage marqué; mais tous ces plants, pour plusieurs raisons, ne végétèrent jamais bien et devinrent finalement si malades que trois croisés et trois autofécondés Seulement survécurent pour donner des capsules, encore celles-ci furent-elles en bien petit nombre. Les deux lots parurent, du reste, être également improductifs.

XVII. PASSIFLORÉES. — PASSIFLORA GRACILIS.

Cette espèce annuelle produit spontanément beaucoup de fruits lorsque les insectes en sont écartés, et se comporte ainsi bien différemment des autres espèces du même genre, qui restent stériles à moins d'être fécondées avec le pollen d'une plante distincte[1]. Quatorze fruits des fleurs croisées contenaient en moyenne 24.14 semences. Quatorze fruits (un d'eux trop mal venu fut rejeté) spontanément autofécondés sous une gaze contenaient en moyenne 20.58 semences par fruit, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 85. Ces graines furent semées dans des points opposés de trois pots, mais deux paires seulement levé-

Variations of Animals and Plants under Domestication (Variation des animaux et des plantes sous l'influence de la domestication), chap. XVII, 2° édition, vol. II, p. 118 [*].

[*] John Scott a prouvé *(Annales des sciences naturelles,* 5e série, t. II, p. 191) que non-seulement le plus grand nombre des espèces du genre *Passiflora,* mais encore, dans la même famille, les genres *Tacsonia* et *Disemma,* restent partiellement ou totalement stériles quand ils sont fécondés avec leur propre pollen. Il semble donc que dans le cas très-remarquable de cette famille, le mouvement d'abaissement des stigmates vers les anthères est absolument dépourvu d'utilité au point de vue de l'autofécondation, et il en est réellement ainsi, si l'on considère que les divers insectes qui visitent constamment ces fleurs (ils sont très-nombreux, d'après ce que j'ai pu constater durant toute une saison), et qui portent sur leur dos le pollen pris sur les autres fleurs de la même espèce, n'atteindraient jamais les stigmates, si ces derniers conservaient leur position nocturne (réunis en un fascicule très-haut au-dessus de la partie de la fleur qui attire les insectes). *(Traducteur.)*

rent en même temps, et il en résulte qu'aucune opinion Be peut être fondée sur cette expérience.

TABLEAU LXIV. — *Passiflora gracilis.*

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	1,400	0,950
II.	1,050	1,600
Total.	2,450	2,550

La moyenne des deux plants croisés fut de 1m,225 et celle des autofécondées de 1m,275, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 104.

XVIII. OMBELLIFÈRES. — APIUM PETROSELINUM.

Les Ombellifères sont protérandres et ne peuvent manquer d'être fécondées par croisement au contact des nombreuses mouches et des petits hyménoptères qui les fréquentent [1]. Un plant de persil commun ayant été recouvert d'une gaze produisit incontestablement autant et d'au ssi beaux fruits , autant et d'aussi belles graines que les plants voisins découverts. Les fleurs de ces derniers furent visitées par tant d'insectes qu'elles durent certainement recevoir du pollen d'un autre plant. Quelques-unes des graines des deux lots furent laissées dans le sable, mais presque toutes les semences autofécondées germèrent avant les autres, et je fus forcé de tout jeter. Les semences restant furent alors semées dans des points opposés de quatre pots. D'abord, les semis autofécondés furent un peu plus grands, dans le plus grand nombre des pots, que les semis croisés naturellement, et ce résultat fut évidemment dû à ce que les semences autofécondées avaient germé les premières. Mais, à l'automne, tous les plants furent tellement égaux que je Be crus pas utile de les mesurer. Dans deux pots l'égalité fut complète; dans un troisième, s'il y eut une *légère* différence, ce fut en faveur des croisés; dans le quatrième enfin cette supériorité fut en quelque sorte plus franchement accu sée. Cependant, d'aucun côté il n'y eut d'avantage bien réel, de sorte que les hauteurs peuvent être dites dans la proportion de 100 à 100.

[1] H. Müller (*Befruchtung,* etc., p. 96). D'après M. Mustel (ainsi que Godron l'indique, *De l'Espèce,* t. II, p. 58 à 1859), les variétés de la carotte voisines les unes des autres s'entre-croisent volontiers.

XIX. DIPSACÉES. — SCABIOSA ATROPURPUREA.

Les fleurs, qui sont protérandres, apparurent pendant la saison défavorable de 1867, aussi obtins je peu de graines, surtout sur les capitules autofécondés, lesquels furent extrêmement stériles. Les plants croisés et autofécondés issus de ces graines furent mesurés avant leur pleine floraison, comme c'est indiqué dans le tableau suivant :

TABLEAU LXV. — *Scabiosa atropurpurea*.

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,350	0,500
II.	0,375	0,362
III.	0,525 0,462	0,375 0,350
Total.	1,712	1,587

Les quatre plants croisés ont ici en moyenne $0^{m},428$ de haut, et les quatre croisés $0^{m},397$, c'est-à-dire qu'ils furent dans la proportion de 100 à 90. Un des plants autofécondés du pot numéro III ayant *été* tué par accident, son compagnon fut rejeté; aussi, quand ils furent mesurés à nouveau jusqu'à la pointe de leurs capitules, ils n'étaient plus que trois de chaque côté. A ce moment les plants croisés eurent une hauteur moyenne de $0^{m},819$ et les autofécondés de $0^{m},756$, chiffres qui sont dans la proportion de 100à92.

XX. COMPOSÉES. — LACTUCA SATIVA.

Trois plants de Laitue ! (variété : romaine grosse de Londres) végétaient côte à côte dans mon jardin; un d'eux fut recouvert d'une gaze et produisit des graines autofécondées, les deux

[1] Les Composées sont bien adaptées pour la fécondation croisée, mais un horticulteur pépiniériste, en qui je peux avoir toute confiance, m'a dit avoir l'habitude de semer très-rapprochées plusieurs espèces de laitues dans le but d'obtenir des graines, et n'avoir jamais observé de croisement entre elles. Il est très-improbable que toutes les variétés qui furent ainsi cultivées côte à côte fleurirent dans des temps différents; mais deux variétés que je choisis au hasard, et que je semai très-rapprochées, n'entrèrent pas en floraison à la même époque, et mon expérience fut manquée.

autres furent disposés pour le croisement par les insectes; mais, la saison (1867) ayant été défavorable, je n'obtins pas beaucoup de graines. Un plant croisé seulement et un autofécondé furent obtenus dans le pot I et leurs mesures sont données dans le tableau suivant (LXVI). Les fleurs de cet unique pied autofécondé furent de nouveau fécondées par elles-mêmes sous une gaze, non pas avec le pollen du même demi-fleuron, mais bien avec celui d'autres demi-fleurons du même capitule. Les fleurs des deux plants croisés furent livrées au croisement par les insectes, et je vins moi-même en aide à ces agents fécondateurs, car je transportai occasionnellement du pollen d'une plante à l'autre. Ces deux lots de graines, après germination dans le sable, furent semés par paires dans des points opposés des pots II et III, qui furent d'abord gardés dans la serre, puis exposés en plein air. On mesura les sujets quand ils furent en pleine floraison. Le tableau suivant renferme donc des plantes appartenant a deux générations. Lorsque les semis des deux lots eurent seulement $0^{m},125$ à $0^{m},150$ de haut, l'égalité fut complète. Dans le pot numéro III, un des autofécondés mourut avant de fleurir, accident qui se présenta dans beaucoup d'autres cas.

TABLEAU LXVI. — *Lactuca satina.*

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
I. Première génération plantée en pleine terre	mètres 0,675 0,625	mètres 0,537 0,500
II. Deuxième génération plantée en pleine terre	0.737 0,437 0,312	0,600 0,250 0,275
III. Deuxième génération cultivée dans un pot	0,350 0,262	0,237 0
Total.	3,398	2,399

La hauteur moyenne des sept plants croisés est ici de $0^{m},485$ et celle des six autofécondés de $0^{m},400$, chiffres qui sont dans la proportion de 100 à 82.

XXI. CAMPANULACÉES. — SPECULARIA SPECULUM.

Dans le genre très-voisin Campanula (qui renfermait autrefois le *g.* Specularia), les anthères perdent de très-bonne heure

leur pollen ; ce dernier est retenu par les poils collecteurs qui entourent le pistil au-dessous du stigmate, de façon que, sans l'aide d'un mécanisme quelconque, les fleurs ne peuvent pas être fécondées. Par exemple, je recouvris une plante de *Campanula carpathica* et elle ne produisit pas une seule capsule, tandis que les plants environnants vivant découverts donnèrent beaucoup de graines. D'un autre côté, l'espèce de Specularia dont il est ici question paraît donner presque autant de capsules, lorsqu'elle est recouverte, que lorsqu'elle est abandonnée à la visite des Diptères, qui, autant que j'ai pu en juger, en fréquentent seuls les fleurs'. Je ne pus pas m'assurer si les capsules croisées naturellement et celles qui sont spontanément autofécondées contenaient un égal nombre de graines, mais une comparaison entre les fleurs artificiellement croisées et celles autofécondées, montra que les premières sont probablement les plus productives. Il semble que cette plante doit sa faculté de produire un grand nombre de capsules autofécondées, à ce que ses pétales se ferment pendant la nuit et durant les temps froids. Dans l'acte de la fermeture des fleurs, les bords des pétales s'infléchissent et leur nervure médiane, étant projetée en declans, pénètre à travers les divisions du stigmate en poussant ainsi le pollen du pourtour du pistil sur les surfaces stigmatiques [2].

Vingt fleurs furent fécondées par mes soins avec leur propre pollen, mais, à cause de la mauvaise saison, six capsules seulement furent produites; elles contenaient en moyenne 21,7 graines, avec un maximum de 48 pour l'une d'elles. Quatorze fleurs furent croisées avec le pollen d'un autre plant, et celles-là produisirent douze capsules contenant une moyenne de 30 graines, avec un maximum de 57 pour l'une d'elles, de façon que les semences croisées furent aux autofécondées pour un égal nombre de capsules, comme 100 est à 72. Les premières furent aussi plus lourdes qu'un égal nombre d'autofécondées, dans la proportion de 100 à 86. Ainsi, si nous en jugeons, soit par la quantité de capsules produites par égal nombre de fleurs, soit par le nombre moyen de semences qu'elles contiennent, soit encore par le nombre maximum que chaque capsule en renferme, soit enfin par le poids de ces graines, le croisement comparé à l'autofécondation eut de très-bons effets.

On sait depuis longtemps qu'une autre espèce de ce genre, le *Specularia perfoliata,* produit à la fois des fleurs cléistogènes et des fleurs parfaites, et que les premières sont autofertiles.

[1] M. Meeham a dernièrement montré, *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia* (Comptes rendus de l'Acad. nat. des Sciences de Philadelphie), 16 mai 1876, p. 84, que la fermeture nocturne des fleurs de *Claytonia virginica* et de *Ranunculus bulbosus* cause leur autofécondation.

On sema les deux lots de graines dans des points opposés de quatre pots, mais les semis ne furent pas suffisamment éclaircis. Le plus grand plant de chaque côté seul fut mesuré après complet développement. Les mensurations sont données dans le tableau suivant:

TABLEAU LXVII. — *Specularia speculum.*

Numéros des pots	Le plus grand plant croisé dans chaque pot	Le plus grand plant autofécondé dans chaque pot
	mètres	kil.
I.	0,450	0,393
II.	0,425	0,475
III.	0,553	0,450
IV.	0,500	0,575
Total.	1,928	1,893

Dans les quatre pots, les plants croisés fleurirent les premiers. Lorsque les semis eurent atteint environ $0^m,037$ de haut, les deux lots furent égaux. Les quatre plus grands plants croisés eurent $0^m,482$ de hauteur moyenne et les quatre autofécondés $0^m,473$, chiffres qui sont comme 100 à 98. I1 n'y eut donc, comme hauteur, aucune différence digne d'être relatée entre les deux lots; cependant, ainsi que nous l'avons vu, il y eut d'autres grands avantages réalisés par le croisement. Les plants ayant été conservés en pots dans la serre, aucun d'entre eux ne produisit de capsules.

LOBELIA RAMOSA [1].

Variété : flocon de neige. (Lobelia ramona alba des Fleur de pleine terre de Vilmorin, Andrieux.)

Les moyens bien adaptés par lesquels la fécondation crois est assurée dans ce genre ont été décrits par plusieurs auteurs

1 J'ai adopté le nom donné à cette plante dans *Gardeners' Chronicle* (Chronique des jardiniers), 1866. Le professeur Dyer m'informe, cependant, que c'est là probablement une variété blanche du *L. tenuior* R. Brown, de l'ouest d'Australie.

Voir les travaux de Hildebrand et Delpino. M. Farrer a aussi donné (*Annals and Mag. of Nat. Hist.*, Annales et magasin d'Hist. natur., t, II, 4° série, 1868, p. 260) une description remarquablement claire du mécanisme par lequel la fécondation croisée est effectuée, dans ce genre. Dans le genre voisin *Isotoma*, la curieuse pointe rectangulaire qui fait

Le pistil s'accroissant lentement en longueur pousse le pollen au dehors des anthères cohérentes en s'aidant d'un anneau de poils : à ce moment les deux lobes du stigmate sont fermés et incapables d'être fécondés. L'expulsion du pollen est aussi aidée par les insectes qui se frottent contre les petits poils émergeant des anthères. Le pollen ainsi rejeté au dehors est transporté par les insectes sur les fleurs plus vieilles, dans lesquelles les lèvres stigmatiques du pistil devenu librement saillant, sont ouvertes et prêtes pour la fécondation. J'ai pu démontrer l'importance de la coloration agréable de la corolle, en enlevant le grand pétale supérieur dans plusieurs fleurs de *Lobelia erinus* : ces fleurs furent alors négligées par les abeilles, qui visitèrent au contraire incessamment les autres.

Une capsule fut obtenue par le croisement d'une fleur de *Lobelia ramosa* avec le pollen d'une autre plante, et deux autres résultèrent de l'autofécondation d'autres fleurs. Les graines qui y étaient contenues furent semées dans des points opposées de quatre pots. Quelques-uns des semis croisés qui levèrent avant les autres furent arrachés et rejetés. Tant que les plants demeurèrent très-petits il n'y eut pas une grande différence en hauteur entre les deux lots, mais clans le pot numéro III, les autofécondés furent, pendant un certain temps, les plus développés. Parvenus à floraison, le plus grand plant de chaque côté dans tous les pots fut mesuré, et le résultat en est indiqué dans le tableau suivant. Dans les quatre pots, un plant croisé fleurit avant son adversaire.

TABLEAU LXVIII. — *Lobelia ramosa* (première génération).

Numéros des pots	Le plus grand plant croisé dans chaque pot	Le plus grand plant autofécondé dans chaque pot
	mètres	mètres
I.	0,562	0,437
II.	0,687	0,600
III.	0,412	0,375
IV.	0,562	0,425
Total.	2,223	1,837

saillie ei dehors des anthères et qui, quand elle s'ébranle, détermine la chute du pollen sur le dos (l'un insecte au moment on il pénètre dans la fleur, parait avoir eu pour point de départ un poil semblable à ceux qui sortent des anthères dans quelques espèces de *Lobelia,* sinon dans toutes. comme l'a décrit M. Farrer.

Les quatre plus grands plants croisés mesurèrent en moyenne 0m,555, et les quatre plus grands autofécondés 0m,459, chiffres qui sont dans la proportion de 100 à 82. Je fus surpris de trouver que les anthères d'une portion importante de ces plants autofécondés manquaient de cohérence et ne contenaient pas de pollen, et que, d'autre part, il n'y eût que fort peu de plants croisés présentant les mêmes défectuosités. Quelques fleurs des plants croisés furent de nouveau croisées, quatre capsules en résultèrent; quelques fleurs des plants autofécondés furent autofécondées à nouveau, et sept capsules furent ainsi obtenues. Les graines des deux lots furent pesées, et il fut calculé qu'un nombre égal de capsules aurait produit des semences dans la proportion pondérale de 100 pour les croisés et de 60 pour les autofécondés. Ainsi donc les fleurs des plants croisés et de nouveau soumis à un croisement furent de beaucoup plus fécondes que celles des plants autofécondés ayant subi une nouvelle autofécondation.

Plants de la deuxième génération. — Les deux lots de graines ci-dessus furent semés dans le sable humide et plusieurs des semences croisées germèrent, comme dans l'expérience précédente, avant les autofécondées : elles furent rejetées. Trois ou quatre paires de graines dans le même état de germination furent placées dans des points opposés de deux pots, une seule paire fut mise dans le troisième pot, enfin toutes les graines restant furent semées dru dans le quatrième. Lorsque les deux semis eurent environ 0m,12 de haut, ils furent égaux des deux côtés dans les trois premiers pots, mais dans le pot IV, où ils végétèrent entassés et furent ainsi exposés à une compétition rigoureuse, les plants croisés furent d'environ un tiers plus élevés que les autofécondés. Dans ce dernier pot, lorsque les croisés eurent atteint 0m,125 de haut, les autofécondés en mesuraient environ 0m,100 : ce ne furent jamais, à beaucoup près, de belles plantes. Dans les quatre pots, les plants croisés fleurirent quelques jours avant les autofécondés : parvenus à pleine floraison, le plus grand plant de chaque côté fut mesuré; mais, avant ce temps, le seul plant croisé dans le pot numéro III, qui était plus grand que son antagoniste, avait succombé et ne fut pas mesuré. Ainsi les plus grands plants seulement de chaque côté des trois pots furent mesurés, comme c'est indiqué dans le tableau suivant. La hauteur moyenne des trois plus grands plants croisés est ici de 0m,591 et celle des trois plants autofécondés de 0m,475, c'est-à-dire comme 100 est à 81. Outre cette différence en hauteur, les plants croisés présentèrent plus de vigueur et furent plus rameux que les autofécondés : il est regrettable qu'on n'ait pu les peser.

TABLEAU LXIX. — *Lobelia ramosa* (deuxième génération).

Numéros des pots	Le plus grand plant croisé dans chaque pot	Le plus grand plant autofécondé dans chaque pot
	mètres	mètres
I.	0,687	0,462
II.	0,525	0,487
IV.	0,537	0,475
Total.	1,749	1.424

LOBELIA FULGENS.

Cette espèce offre un cas très-embarrassant. Dans la première génération, les plants autofécondés, quoique en petit nombre, surpassèrent de beaucoup les croisés en hauteur, tandis que dans la deuxième génération, l'expérience ayant été faite sur une plus grande échelle, les plants croisés battirent les autofécondés. Cette espèce étant généralement propagée comme plante d'ornement, quelques semis furent d'abord obtenus afin d'avoir des plants distincts. Sur l'un des ces plants, plusieurs fleurs furent fécondées avec leur propre pollen, et comme celui-ci mûrit et tombe longtemps avant que le stigmate soit prêt pour la fécondation dans la même fleur, il fut nécessaire d'étiqueter chaque fleur et de conserver le pollen sous une étiquette correspondante. De cette façon, du pollen bien mûr fut employé pour l'autofécondation. Plusieurs fleurs de la même plante furent fécondées avec le pollen d'un individu distinct; pour obtenir ce pollen, les anthères coalescentes des jeunes fleurs furent pressées vivement, et comme dans les conditions naturelles il est expulsé lentement par l'accroissement du pistil, il est probable que le pollen dont je me servis était à peine mûr, et, en tout cas, il l'était certainement moins que celui qui fut employé pour l'autofécondation. Je ne songeai pas alors à cette source d'erreur, mais je crains maintenant que les plants croisés en aient été affectés dans leur développement. Dans tous les cas, l'expérience ne fut pas parfaitement irréprochable. Ce fait qu'un plus grand nombre proportionnel de fleurs produisent des capsules dans les plants croisés que dans les plants autofécondés, est en opposition avec l'opinion susémise que le pollen employé dans le croisement ne fût pas en si bon état que celui qui servit à l'autofécondation, mais il n'y eut pas une

différence marquée dans le total des semences que renfermaient les capsules des deux lots'.

Comme les semences obtenues par les deux méthodes ci-dessus n'auraient pas germé si elles avaient été mises dans le sable pur, elles furent semées dans des points opposés de quatre pots, mais je ne parvins qu'à obtenir une seule paire de semis du même âge dans chacun de ces vases. Les semis autofécondés, parvenus à la hauteur de quelques pouces, furent, dans la majorité des pots, plus *élevés* que leurs antagonistes; ils fleurirent aussi beaucoup plus tôt dans tous les pots, si bien que les tiges florales Be pourraient être judicieusement comparées que dan les pots I et II.

TABLEAU LXX. — *Lobelia fulgens* (première génération).

Numéros des pots	Hauteur de tiges florales dans les plants croisés	Hauteur des tiges florales dans les plants autofécondés
	mètres	mètres
1.	0,825	1,250
II.	0,912	0,962
III.	0,525 pas en pleine floraison	1,075
IV.	0,300 pas en pleine floraison	0,893

La hauteur moyenne des tiges florales dans les deux plants croisés des pots I et II est ici de $0^m,868$, et celle des deux autofécondés dans les mêmes pots de $1^m,106$, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 127. Les plants autofécondés des pots III et IV furent, à tous les points de vue, plus beaux que les plants croisés.

Je fus si surpris de cette énorme supériorité des plants autofécondés sur les croisés, que je résolus d'essayer comment ils se comporteraient dans l'un des pots pendant une seconde végétation. En conséquence, dans le pot I, les deux plants furent coupés et réempotés dans un plus grand vase sans être endommagés. L'année suivante, le plant autofécondé montra une supériorité plus grande même que par le passé, car les deux plus grandes tiges florales produites par les croisés marquèrent seu-

* Gärtner a montré que certains plants de *Lobelia fulgens* sont complétement stériles avec le pollen de la même plante, quoique ce pollen soit efficace sur un autre individu, mais aucun des plants sur lesquels j'ai expérimenté (ils furent conservés dans la serre) ne présenta cette condition particulière.

lement 0m,737 et 0m,753 de haut, tandis que les deux plus grandes tiges autofécondées mesurèrent 1m,237 et 1m,243, ce qui donne la proportion de 100 a 167. D'après toutes ces preuves, il n'y a pas de doute que ces plants autofécondés eurent une grande supériorité sur les croisés.

Plants croisés et autofécondés de la deuxième génération. — Je pris la résolution, dans cette circonstance, d'écarter l'erreur résultant de l'emploi dans le croisement et dans l'autofécondation d'un pollen d'une maturité inégale; aussi j'obtins ce pollen pour les deux opérations par pression des anthères coalescentes, dans de jeunes fleurs. Plusieurs fleurs des plants croisés dans le pot numéro I (tableau LXX) furent de nouveau croisées avec le pollen d'un plant distinct. Plusieurs autres fleurs des plants autofécondés du même pot furent fécondées de nouveau avec le pollen provenant des anthères d'autres fleurs du *même plant.* Par conséquent, le degré de l'autofécondation Be fut pas aussi rapproché que dans la génération précédente, où le pollen de *la même fleur,* conservé dans du papier, avait été employé.

Les deux lots de graines furent clairsemés dans des points opposés de neuf pots, et les jeunes semis furent éclaircis de façon à laisser, autant que possible, des deux côtés, des sujets du même fige en nombre égal. Au printemps de l'année suivante (1870), lorsque les semis eurent atteint une taille considérable, ils furent mesurés jusqu'à la pointe de leurs feuilles, et les vingt-trois plants croisés eurent en moyenne 0m,351, tandis que les autofécondés n'en comptèrent que 0m,338, c'est-à-dire comme 100 est a 96.

Dans le courant de l'été de la même année, plusieurs de ces plants fleurirent, et les croisés aussi bien que les autofécondés le firent presque en même temps; toutes les tiges florales furent mesurées. Celles des onze plants croisés eurent en moyenne 0m,766 de haut, et celles des neuf sujets autofécondés 0m,736, ce qui donne la proportion de 100 à 96.

Après floraison, les plants contenus dans ces neuf pots furent rempotés, sans avoir eu à en souffrir, dans des vases beaucoup plus grands, et, l'année suivante (1871), tous fleurirent facilement, mais ils vécurent en une masse si enchevêtrée que, des deux côtés, les plants séparés n'auraient pu être plus longtemps distingués. En conséquence, dans chaque pot, trois des quatre plus grandes tiges florales de part et d'autre furent mesurées; les mensurations indiquées dans le tableau suivant sont, je crois, plus dignes de confiance que les précédentes, d'abord parce qu'elles sont plus nombreuses, ensuite parce que les plants furent mieux établis et d'une végétation plus vigoureuse.

TABLEAU LXXI. – *Lobelia fulgens* (seconde génération).

Numéros des pots	Plantes croisées ; hauteur des tiges florales	Plantes autofécondées : hauteur des tiges florales
	mètres	mètres
I.	0,684 0,650 0,609 0,612	0,809 0,659 0,628 0,656
II.	0,850 0,668 0,628 0,650	0,906 0,718 0,753 0,806
III.	1,012 0,490 0,803	0,762 0,706 0,575
IV.	0,703 0,675 0,637 0,678	0,737 0,709 0,650 0,631
V.	0,703 0,675 0,634 0,612	0,725 0,618 0,581 0,600
VI.	0,840 0,800 0,653 0,625	1,106 0,943 0,925 0,875
VII.	0,762 0,759 0,731	0,681 0,481 0,525
VIII.	0,984 0,931 0,900 0,900	0,578 0,587 0,637 0,628
IX.	0,834 0,625 0,637 0,546	0,487 0,409 0,475 0,462
Total.	25,35	23,04

La hauteur moyenne des trente-quatre plus grandes tiges florales dans les vingt-trois plants croisés est de 0m,745, et celle du même nombre de tiges florales dans quantité égale de plants autofécondés est de $0^{m},677$, c'est-à-dire comme 100 est à 91.

Ainsi donc les plants croisés montrèrent alors un avantage marqué sur leurs antagonistes autofécondés.

XXII. POLEMONIACEES. — NEMOPHILA INSIGNIS.

Douze fleurs furent croisées avec le pollen d'un plant distinct et ne produisirent que six capsules, contenant une moyenne de 18.3 graines. Dix-huit fleurs furent fécondées avec leur propre pollen et donnèrent dix capsules, renfermant en moyenne 12.7 semences; de façon que les chiffres des semences par capsule furent comme 100 est à 69 [1]. En nombre égal les semences croisées pesèrent un peu moins que les autofécondées, et cela dans la proportion de 100 à 105; mais ce résultat fut évidemment dû à ce que quelques-unes des capsules autofécondées contenaient très-peu de semences, et que celles-là furent beaucoup plus volumineuses que les autres, parce qu'elles avaient *été* mieux nourries. Une comparaison subséquente avec le nombre des graines dans quelques capsules, Be montra pas du côté des croisés une supériorité aussi grande que l'épreuve actuelle.

Les semences furent mises dans le sable et, après germination, on les plaça dans des points opposés de cinq pots qui furent conservés dans la serre. Lorsque les semis eurent 0°',050 à 0^{m},075 de haut, le plus grand nombre des croisés montra un *léger* avantage sur les autofécondés. Les plants furent enroulés sur des baguettes et arrivèrent aussi à une hauteur considérable. Dans quatre pots sur cinq, un plant croisé fleurit avant chacun des autofécondés (tableau LXXII).

Avant floraison, lorsque les croisés eurent moins de 0°',305 de haut, les plants furent mesurés une première fois jusqu'à la pointe de leurs feuilles. Les douze plants croisés eurent en hauteur moyenne 0°',276, tandis que les douze autofécondés en mesurèrent moins de la moitié, c'est-à-dire 0°',137, ce qui donne la proportion de100 à 49. Avant que les plants n'eussent atteint tout leur développement, deux des autofécondés succombèrent, et comme je craignais le même accident avec les autres, ils furent de nouveau mesurés jusqu'à la pointe de leurs tiges, comme c'est indiqué dans le tableau suivant.

Les douze plants croisés donnèrent alors 0^{m},831 de hauteur moyenne, et les dix autofécondés 0^{m},480, c'est-à-dire qu'ils furent dans la proportion de 100 à 60 : la différence fut donc un peu moindre qu'antérieurement.

Les plants des pots III et V furent placés sous une gaze dans

1 On a reconnu que plusieurs espèces de Polémoniacées sont protérandres, mais je ne portai pas mon attention sur *ce* point dans le *Nemophila*. Verlot dit *(Des Variétés,* 1865, p. 66) que les variétés de cette plante qui vivent rapprochées les unes des autres s'entre-croisent spontanément.

TABLEAU LXXII. – *Nemophila insignis ; 0 signifie que la plante succomba.*

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,812	0,531
II.	0,862	0,590
III.	0,828 0,556 0,725	0,475 0,181 0,437
IV.	0,887 0,837	0,262 0,675
V.	0,875 0,950 0,900 0,937 0,812	0 0,459 0,512 0,850 0
Total.	9,98	4,975

la serre, mais au préalable deux plants croisés durent être enlevés, à cause de la mort de deux autofécondés, et de cette façon, au total, six plants croisés et six autofécondés furent livrés à l'autofécondation spontanée. Les pots étaient petits, aussi les plants Be produisirent-ils pas de nombreuses capsules. La taille réduite des plants autofécondés rend parfaitement compte de l'exiguïté des capsules qu'ils produisirent. Les six plants croisés en portèrent 105 et les six autofécondés 30 seulement; ces chiffres sont dans la proportion de 100 à 29.

TABLEAU LXXIII. – *Nemophila insignis*.

Numéros des pots	Plants autofécondés provenant de plants croisés	Plants autofécondés provenant de plants aussi autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,675 0.350	0,687 0,856
II.	0,443 0,612	0,575 _0,800
III.	0,400	0,175
IV	0,134 0,128	0,181 0,400
Total.	2,753	3,675

Les semences autofécondées ainsi obtenues des plants croisés et autofécondés, après germination dans le sable, furent placées dans des points opposés de quatre petits pots et traitées comme antérieurement. Mais beaucoup d'entre les plants devinrent malades et leur hauteur fut si inégale (quelques-uns d'entre eux dépassèrent de cinq fois la taille des autres) que les moyennes déduites des mensurations indiquées dans le précédent tableau Be sont pas du tout dignes de confiance. Cependant je me suis cru obligé de les donner, parce qu'elles sont opposées à mes conclusions générales. Les sept plants autofécondés provenant des plants croisés ont ici en hauteur moyenne $0^{m},392$, et les sept autofécondés provenant de plants aussi autofécondés, $0^{m},525$: chiffres qui sont comme 100 est à 133. Des expériences strictement analogues faites sur le *Viola tricolor* et le *Lathyrus odoratus* donnèrent des résultats absolument différents.

XXIII. BORRAGINÉES. — BORRAGO OFFICINALIS.

Cette plante est fréquentée par un plus grand nombre d'abeilles que la majorité des végétaux sur lesquels j'ai observé. Elle est fortement protérandre (H. Müller, *Befruchtung,* etc., p. 267) et les fleurs ne peuvent guère manquer d'être croisées; mais lorsque ce genre de fécondation fait d éfaut, elles son t capables d'autofécondation dans une certaine mesure, car le pollen demeure longtemps dans les anthères et peut tomber sur le stigmate parvenu à maturité. En 1863, je recouvris un plant et j'en examinai trente-cinq fleurs parmi lesquelles douze seulement portèrent des graines, tandis que trente-cinq autres fleurs situées sur un plant découvert végétant côte à côte, grainèrent toutes, à l'exception de deux d'entre elles. Le plant recouvert produisit, cependant, en tout vingt-cinq semences spontanément autofécondées, tandis que le sujet découvert en donna cinquante-cinq qui furent, à n'en pas douter, le produit de la fécondation croisée.

En 1868, dix-huit fleurs d'une plante protégée furent croisées avec le pollen d'un plant distinct, mais sept seulement d'entre elles donnèrent des fruits; aussi je soupçonne que je dus appliquer du pollen sur beaucoup de stigmates avant leur maturité. Ces fruits contenaient en moyenne 2 graines, avec un maximum de 3 pour l'un d'entre eux. Vingt-quatre fruits spontanément autofécondés furent produits par la même plante, et ils contenaient en moyenne 1.2 graines avec un maximum de 2 dans l'un d'entre eux. Ainsi, les fruits provenant de fleurs artificiellement croisées donnèrent des semences qui, comparées à celles issues des fleurs spontanément autofécondées, furent dans la proportion de 100 à 60. Mais les semences autofécondées, comme

cela se présente souvent lorsqu'elles sont produites en petit nombre, furent plus lourdes que les croisées dans la proportion de 100 à 90.

Ces deux lots de graines furent semés dans des points opposés de deux grands pots, mais je ne réussis qu'à obtenir quatre paires de semis du même *âge*. Lorsque les plants des deux côtés eurent atteint environ $0^m,200$, la hauteur fut partout égale.. Arrivés à pleine floraison, ils furent mesurés ainsi qu'il suit

TABLEAU LXXIV. — *Borrago officinalis*.

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
I.	mètres 0,475 0,525 0,412	mètres 0,337 0,468 0,506
II.	0,656	0,806
Total.	2,068	2,117

La hauteur moyenne des quatre plants croisés est ici *de* $0^m,514$ et celle des quatre autofécondés de $0^m,528$, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 102. Les plants autofécondés surpassèrent ainsi légèrement les croisés en hauteur, mais ce résultat est entièrement attribuable à la petite taille d'une des plantes autofécondées. Les plants croisés des deux pots fleurirent avant les autofécondés, je crois donc que si un plus grand nombre de plants avait été obtenu, le résultat eût été différent. Je regrette de ne pas avoir constaté la fécondité des deux lots.

XXIV. NOLANACÉES. — NOLANA PROSTRATA.

Dans plusieurs fleurs les étamines sont considérablement plus que le pistil, dans d'autres il y a égalité en longueur. Je supposai donc, mais à tort comme j'en eus plus tard la preuve, cette plante dimorphe à l'égal des *Primula, Linum,* etc., et dans l'année 1862, douze plants recouverts d'un tissu furent soumis, dans ma serre, à l'expérimentation ordinaire. Les fleurs spontanément autofécondées donnèrent soixante-quatre grains ($4^gr,160$) de semences, mais le produit de quatorze fleurs croisées artificiellement est contenu dans ce chiffre, ce qui augmente à tort le poids des semences autofécondées. Neuf plantes découvertes, dont les fleurs avidement visitées par les abeilles occupées à la recherche de leur pollen furent forcé-

ment entre-croisées par ces insectes, produisirent soixante-dix-neuf grains (5gr,135) de semences : douze plantes ainsi traitées auraient donc produit cent-cinq grains (6 gr,925) de semences. Ainsi, les graines produites par les fleurs d'un égal nombre de plants, après un croisement par les abeilles, et après autofécondation spontanée (le produit de quatorze fleurs artificiellement croisées étant du reste compris parmi les dernières) , furent en poids dans la proportion de 100 à 61.

Dans l'été de 1867 l'expérience fut reprise : trente fleurs furent croisées avec le pollen d'un plant distinct et produisirent vingt-sept capsules, dont chacune renfermait 5 semences. Trente-deux fleurs furent fécondées avec leur propre pollen et il n'en résulta que six capsules, dont chacune renfermait 5 graines. Ainsi, les capsules croisées et les autofécondées contenaient le même nombre de graines, tandis que les fleurs croisées produisirent beaucoup plus de capsules que les autofécondées, et cela dans la proportion de 100 à 21.

Un égal nombre de graines des deux lots fut pesé, et les croisées furent en poids aux autofécondées comme 100 est à 82. Donc, un croisement augmente à la fois le nombre des capsules produites et le poids des graines, mais il reste sans effet sur la quantité de graines enfermée dans chaque capsule.

Ces deux lots de semences après germination dans le sable, furent placés dans des points opposés de trois pots. Les semis arrivés à la hauteur de 0'°,150 à 0m175 furent tous égaux. Parvenus à complet développement, on les mesura, mais leur hauteur fut si inégale clans plusieurs pots, que le résultat ne peut inspirer une confiance absolue.

TABLEAU LXXV. — *Nolana prostrates.*

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	pièdres	mètres
I.	0,212 0,162	0,106 0,187
II.	0,262 0,450	0,362 0,450
III.	0,506	0,568
Total.	1,592	1,673

Les cinq plants croisés atteignent ici en moyenne 0m,318 de haut et les cinq autofécondés 0m,334, chiffres qui sont comme 100 est à 65.

CHAPITRE VI.

Solanées, Primulacées, Polygonées, etc.

Petunia violacea, plants croisés et autofécondés comparés pendait quatre générations. — Effets d'un croisement avec un rameau nouveau. — Couleur uniforme des fleurs dans les plants croisés de la quatrième génération. — *Nicotiana tabacum*, plants croisés et autofécondés de même taille. — Un croisement avec une sous-variété distincte a des effets considérables sur la hauteur mais non pas sur la fécondité de la descendance. — *Cyclamen persicum*, semis croisés très-supérieurs aux autofécondés. — *Anagallis coltina.* — *Primula revis.* — Variété isostylée du *Primula veris*, sa fécondité est fortement augmentée par un croisement avec une souche nouvelle. — *Fagopyrum esculentum.* — *Beta vulgaris.* — *Canna warscewiczi*, plants croisés et autofécondés de hauteur égale. — *Zea maïs.* — *Phalaris canariensis.*

XXV. SOLANÉES. — PETUNIA VIOLACEA.

Variété pourpre foncée.

En Angleterre, les fleurs de cette plante sont pendant le jour si rarement visitées par les insectes, que je n'ai jamais constaté le fait; mais mon jardinier, en qui j'ai toute confiance, surprit une fois quelques bourdons à l'œuvre. M. Meehan dit [1] qu'aux Etats-Unis les abeilles perforent la corolle pour atteindre le nectar, et il ajoute que la fécondation de cette plante est assurée par les papillons nocturnes..

En France, M. Naudin, après avoir châtré un grand nombre de fleurs en boutons, les abandonna à la visite des insectes, et un quart d'entre elles environ donna des capsules [2]; mais je suis convaincu que, dans mon jardin, une plus grande proportion de Petunia est croisée par les insectes, car des fleurs protégées et ayant leur stigmate pourvu de leur propre pollen ne donnèrent jamais une grande abondance de graines, tandis que

[1] *Proced. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia* (Comptes rendus de l'Acad. nat. des sciences de Philadelphie), 2 août 1870, p. 90.

[2] *Annales des Sciences naturelles,* 4° série, *Bot.,* t. IX, cati. v,

celles qui restèrent découvertes produisirent de belles capsules, ce qui prouve que le pollen d'autres plantes dut probablement intervenir sous l'influence de l'action des papillons. Des plants d'une végétation vigoureuse et fleurissant en pots dans la serre, ne donnèrent jamais de capsules, et ceci doit être attribué, au moins en grande partie, à l'exclusion de ces Lépidoptères.

Six fleurs d'une plante recouverte d'une gaze forent croisées avec le pollen d'une plante distincte et donnèrent six capsules contenant en poids 4.44 grains (0gr,29) de semences. Sit autres fleurs furent fécondées avec leur propre pollen et produisirent seulement trois capsules ne contenant que 1.49 grains (0 r,096) de semences. Il suit de ces expériences qui un égal nombre de capsules croisées et autofécondées aurait contenu des semences dont le poids serait comme 100 est a 67. Je n'aurais pas considéré le poids relatif du contenu d'un si petit nombre de capsules comme digne d'être relaté, si le même résultat n'avait été confirmé par plusieurs expériences subséquentes.

Les semences des deux lots furent placées dans le sable, et plusieurs des graines autofécondées germèrent avant les croisées; elles furent rejetées. Plusieurs paires, dans un même état de germination, furent placées dans des points opposés des pots I et II, mais on ne mesura que les plus grands plants de chaque côté. Des graines furent également semées dru des deux côtés d'un grand pot (n° III) ; les semis qui en provinrent furent plus tard éclaircis de façon à en laisser un nombre égal de chaque côté, et de part et d'autre les trois plus grands furent mesurés. Les pots furent laissés dans la serre et les plants enroulés sur des supports. Pendant quelque temps, les jeunes plants croisés n'eurent aucun avantage en hauteur sur les autofécondés, leurs feuilles seulement furent plus grandes. Après complet développement et floraison, les plants mesurés donnèrent les résultats suivants :

TABLEAU LXXVI. — *Petunia violacea* (première génération).

Numéros des pots	Plants croises	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,750	0,512
II.	0,862	0,687
III.	0,850 0,762 0,625	0,712 0,687 0,650
Total.	3,849	3,248

Les cinq plus grands plants croisés mesurent ici en hauteur 0m,769, et les cinq plus grands autofécondés 0m,650, chiffres qui sont comme 100 est à 84.

Trois capsules furent obtenues en croisant les fleurs des plantes croisées ci-dessus, et trois autres capsules, en autofécondant de nouveau les fleurs des plantes autofécondées. Une des dernières capsules parut être aussi belle que chacune des capsules croisées, mais les deux autres contenaient beaucoup de semences imparfaites. Les plants de la génération suivante furent obtenus de ces deux lots de semences.

Plants croisés et auto fécondés de la deuxième génération. — Comme dans la dernière génération, plusieurs des semences autofécondées germèrent avant les croisées.

Des semences, dans un état égal de germination, furent placées dans des points opposés de trois pots. Les semis croisés surpassèrent immédiatement de beaucoup en hauteur les autofécondés. Dans le pot numéro I, lorsque le plus grand plant croisé eut atteint 0m,262, le plus grand autofécondé en mesurait 0m,82; dans le pot numéro II, la supériorité en hauteur des plants croisés ne fut pas aussi considérable. Les plants furent traités comme dans la dernière génération et mesurés aussi comme antérieurement, après complet développement. Dans le pot numéro III, les deux plants croisés succombèrent de bonne heure sous les coups de quelque animal, de sorte que les plants autofécondés restèrent sans compétiteurs. Néanmoins, les deux plants autofécondés furent mesurés et sont inclus dans le tableau suivant. Les plants croisés fleurirent à la fois longtemps avant leurs antagonistes autofécondés dans les pots I et II, et avant ceux végétant séparément dans le pot numéro III.

TABLEAU LXX VII. — *Petunia violacea* (deuxième généra ion).

Numeros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	1,431	0,337
	0,906	0,200
II.	1,112	0,837
	0,600	0,700
III.	0	1,156
	0	0,712
Total.	4,049	3,942

Les quatre plants croisés mesurent en moyenne 1m,012, et les six autofécondés 0m,657, chiffres qui sont dans la proportion de

100 à 65. Mais cette grande inégalité est en partie accidentelle, puisqu'elle résulte de ce que quelques plants autofécondés furent très-petits et quelques croisés très-grands.

Douze fleurs de ces plants croisés furent de nouveau fécondées par croisement et onze capsules en provinrent, dont cinq furent pauvres et six bonnes; ces dernières renfermaient un poids de 3.75 grains (0gr,24) de semences. Douze fleurs des plants autofécondés furent de nouveau fécondées directement avec leur propre pollen, et ne produisirent pas moins de douze capsules, dont les six plus belles contenaient un poids de 2.57 (0gr,167) de semences. Il faut cependant tenir compte de ce que ces dernières capsules furent produites par les plants du pot III, qui Be subirent aucune compétition. Les semences des six plus belles capsules croisées furent donc en poids à celles des six plus belles autofécondées comme 100 est à 68. De ces semences furent obtenus les plants de la génération suivante.

Plants croisés et auto fécondés de la troisième génération. — Les semences ci-dessus ayant été placées dans le sable furent, après germination, mises par paires dans des points opposés

TABLEAU LXXVIII.

Petunia violacea (troisième génération : plants très-jeunes).

Numéros des puts	Plants croises	Plants autofécondés
I.	mètres 0,037 0,025	mètres 0,143 0,112
I.	0,146 0,143	0,209 0,171
III.	0,100	0,140
IV.	0,037	0,134
Total.	0,488	0,909

de quatre pots, et on sema dru toutes les graines non germées des deux côtés d'un quatrième grand pot. Le résultat obtenu fut surprenant, car les semis autofécondés n'eurent pas plutôt levé, qu'ils battirent les croisés et mesurèrent même à un moment donné deux fois leur hauteur. Le cas parut d'abord semblable à celui du Mimulus, dans lequel, à la troisième génération, il survint une grande variété douée d'une autofécondité très-accentuée. Mais comme dans ces deux générations successives les plants croisés reprirent leur première supériorité sur les autofécondés, le fait que nous venons de signaler doit être considéré comme anormal.

La seule conjecture que je puisse former est que les semences croisées n'étaient pas parvenues à une suffisante maturité, et que, dans cet état, elles donnèrent des plantes faibles, qui s'accrurent d'abord d'une manière tout à fait anormale, comme cela se présenta avec les Ibéris. Quand les plants croisés eurent atteint entre 0m,07 et 0m,10 de haut, les six plus beaux des quatre pots furent mesurés jusqu'à l'extrémité de leurs tiges, et la même opération fut faite sur les six plus beaux autofécondés. Les mesures sont données dans le tableau LXXVIII.

Il faut remarquer qu'ici tous les plants autofécondés surpassent leurs antagonistes, tandis qu'à une seconde mensuration la supériorité des autofécondés dépendit surtout de la petitesse inaccoutumée de deux plants du pot numéro II. Les plants croisés mesurent ici en moyenne 0m,077 et les autofécondés 0m,152, chiffres qui sont dans la proportion de 100 à 186.

Après complet développement, les plants furent de nouveau mesurés, comme il suit :

TABLEAU LXXIX. — *Petunia violacea*

(troisième génération : plantes complètement développées).

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	1,037 1,200 0,900	1,018 0,975 1,200
II.	0,900 0,525 0,906	1,175 2,006 2,156
III.	1,300	1,150
IV.	1,425	1,093
Total.	8,194	10,773

Les luit plants croisés eurent alors une moyenne en hauteur de 1m,023 et les huit autofécondés de 1m,345, c'est-à-dire comme 100 est à 131. Cette différence dépend surtout, comme je l'ai établi déjà, de la taille inaccoutumée des deux plus grands plants du pot numéro II. Les plants autofécondés avaient donc perdu une partie de leur remarquable supériorité initiale sur les croisés. Dans trois des pots, les plants autofécondés fleurirent les premiers; mais dans le pot numéro III, la floraison fut simultanée avec les croisés.

Le cas est rendu plus étrange encore par ce fait que les plants croisés appartenant au cinquième pot (il n'est pas indiqué dans

les deux derniers tableaux) dans lequel toutes les graines en excès avaient été semées dru, furent tout d'abord plus beaux que les autofécondés et eurent de plus larges feuilles. Dans ce pot, au moment où les deux plus grands plants croisés eurent $0^m,162$ et $0^m,115$ de haut, les deux plus grands autofécondés avaient seulement $0^m,100$. Quand les deux plants croisés avaient en hauteur $0^m,30$ et O',25, les deux autofécondés ne marquaient que 0m,20. Ces derniers plants, comme beaucoup d'autres venus du même côté de ce pot, n'atteignirent jamais plus haut, tandis que les plants croisés arrivèrent jusqu'à la hauteur de $0^m,61$. En raison de la grande supériorité des plants croisés, les plants contenus dans ce pot, de l'un comme de l'autre côté, furent exclus des deux précédentes tables.

Trente fleurs des plants croisés contenus dans les pots I et IV (tableau LXXIX) furent croisées de nouveau et donnèrent seize capsules. Trente fleurs des plants autofécondés des deux mêmes pots furent de nouveau fécondées directement et ne produisirent que sept capsules. Le contenu de chaque capsule, dans les deux lots, fut placé séparément dans des verres de montre, et les semences des fleurs croisées semblèrent, d'après l'aspect général, être au moins en nombre double de celles des capsules autofécondées.

Afin de connaître si la fécondité des plants autofocondés avait été diminuée par leur autofécondation successive durant les trois générations précédentes, trente fleurs des plants croisés furent fécondées avec leur propre pollen. Elles donnèrent seulement cinq capsules, et leurs semences étant placées séparément dans des verres de montre, Be parurent pas plus nombreuses que celles des capsules des plants autofécondés directement fécondés pour la quatrième fois. Donc, autant qu'on en peut juger par un si petit nombre de capsules, l'autofécondité des plants autofécondés n'avait pas diminué si on la compare à celle des plants qui avaient été entre-croisés durant les trois générations antérieures. On se rappellera, du reste, que les deux lots de plants avaient été soumis, dans chaque génération, à des conditions presque exactement semblables.

Les semences des plants croisés de nouveau fécondés par croisement et celles des plants autofécondés de nouveau fécondés directement, produites dans le pot numéro I (tableau LXXXI), où les trois plants autofécondés eurent une taille moyenne un peu plus réduite seulement que celle des croisés, furent employées dans l'expérience suivante. On les conserva séparées des deux lots similaires de graines produites par les deux plants du pot IV (même tableau), dans lequel le plant croisé fut plus grand que son antagoniste autofécondé.

Plants croisés et autofécondés de la quatrième génération

(obtenus des plants du pot I, tableau LXXIX). - Des graines croisées et autofécondées provenant des plants de la dernière génération contenus dans le pot I (tableau LXXIX) ayant été semées dans le sable, furent après germination placées dans des points opposés de quatre pots. Parvenus a floraison, les semis furent mesurés jusqu'à la base des calices. Les semences qui restèrent furent entassées des deux côtés du pot V, et de part et d'autre de ce pot on mesura les quatre plus grands plants de la même manière.

TABLEAU LXXX.

Petunia violacea (quatrième génération, obtenue des plants de la troisième génération dans le pot I, tableau LXXIX).

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	métres
I	0,731 0,906 1,225	0,756 0,868 0,784
II.	0,834 0,934 1,412	0,790 0,956 0,962
III.	1,150 1,681 1,359	1,128 1,125 0,581
IV.	1,293 1,296	0,850 0
V. liants entassés	1,237 1,159 1,000 1,325	0,559 0,606 0,618 0,750
Total.	17,547	11,337

Les quinze plants croisés eurent en moyenne 1m,169 de hauteur, et les quatorze autofécondés (un d'entre eux avait succombé) de 0m,809 : ils furent donc dans la proportion de 100 à 69. Les plants croisés avaient ainsi reconquis, dans cette génération, leur supériorité habituelle sur les autofécondés, quoique les parents des derniers sujets du pot I (tableau LXXIX) fussent un peu plus grands que leurs antagonistes croisés.

Plants croisés et autofécondés de la quatrième génération (obtenus des plants contenus dans le pot numéro I, tableau LXXIX). - Deux lots semblables de graines, obtenues des plants du pot numéro IV (tableau LXXIX), dans lequel un seul plant croisé fut d'abord plus petit, mais finalement plus

grand que son adversaire autofécondé, furent traités absolument comme l'avaient été leurs frères de la même génération dans la dernière expérience. Nous avons, dans le tableau suivant (LXXIX), les mesures des plantes qui en proviennent. Quoique ici les plants croisés aient surpassé en hauteur les autofécondés, cependant, dans trois des cinq pots, chaque plant autofécondé fleurit avant son opposant croisé ; dans un quatrième pot, la floraison fut simultanée; enfin, dans un cinquième (pot n° II), les croisés eurent *à* cet égard la priorité.

TABLEAU LXXXI.

Petunia violacea (quatrième génération, obtenue des plants de la troisième génération dans le pot n° IV, tableau LXXIX).

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	1,150	0,756
	1,150	0,700
II.	1,268	0,625
	1,006	0,784
	0,934	0,562
III.	1,356	0,565
	1,528	0,668
	1,125	0,800
IV.	0,750	0,712
	0,728	0,650
V. Plants entassés	0,937	1,006
	1,575	0,465
	1,031	0,437
Total.	14,540	8,734

Les treize plants croisés mesurent ici en moyenne $1^{m},118$ et les treize autofécondés $0^{m},672$, chiffres qui sont comme 100 est à 60. Les parents croisés de ces plantes furent plus grands, comparés aux parents des autofécondés, que dans le dernier cas, et ils transmirent apparemment cette supériorité à leur descendance croisée. Il est regrettable que je n'aie pas placé *ces* plants en pleine terre, en vue d'observer leur fécondité relative, car ayant comparé le pollen de quelques-uns des plants croisés et autofécondés du pot numéro I dans le tableau LXXXI, je constatai entre leurs deux manières d'être une différence marquée en ce que les plants croisés contenaient à peine quelques grains mauvais et vides, tandis que cet état défectueux était fréquent dans le pollen des plants autofécondés.

Les effets d'un croisement avec une souche nouvelle. — Je me procurai d'un jardin de Westerham, d'où mes premiers sujets étaient venus, un plant nouveau ne différant à aucun point de vue des miens, si ce n'est par la couleur des fleurs, qui était d'un beau pourpre. Mais ces plants durent être exposés pendant au moins quatre générations à des conditions très-différentes de celles que subirent mes plants, qui avaient *végété* en pots dans ma serre. Huit fleurs des plants autofécondés du tableau LXXXI, appartenant *à* la dernière (quatrième) génération, furent fécondées avec le pollen de cette plante nouvelle; elles donnèrent toutes des capsules, contenant ensemble un poids de 5.01 *grains* (0gr,325) de semences. Les plants qui en provinrent seront appelés *Westerham-croisés*.

Huit fleurs portées par des plants croisés de la dernière (quatrième) génération du tableau LXXXI, furent de nouveau croisées avec le pollen d'un des plants croisés et donnèrent cinq capsules contenant 2.07 grains (0gr,134) de semences. Les plants croisés provenant de *ces* semences seront appelés *entre-croisés,* et ils forment la cinquième génération entre-croisée.

Huit fleurs, portées sur des plants de la même génération dans le tableau LXXXI, furent de nouveau autofécondées et donnèrent sept capsules contenant en poids 2.1 grains (0gr,136) de semences. Les plants autofécondés obtenus de ces graines forment la cinquième génération autofécondée. Ces derniers plants et les entre-croisées sont comparables, à tous les points de vue, aux croisés et aux autofécondés des quatre générations antérieures.

D'après les données précédentes, il est facile de calculer que :

	Poids des graines.
Dix capsules Westerham-croisées auraient contenu	6.26 grains (0gr,406)
Dix capsules entre-croisées auraient contenu	4.14 — (0gr 27
Dix capsules autofécondées auraient contenu	3.00 — (0gr,195)

Ce qui Bous donne les proportions suivantes :

Les semences des capsules Westerham-croisées sont en poids *à* celles des capsules de la cinquième génération autofécondée comme 100 est A 48

Les semences des capsules Westerham-croisées sont à celles des capsules de la cinquième génération entre-croisée. comme 100 est à 66

Les semences des capsules entre-croisées sont à celles des autofécondées. . . comme 100 est à 72

Ainsi, un croisement avec le pollen d'un rameau nouveau augmenta de beaucoup la productivité des fleurs dans les plants qui avaient *été* fécondés directement pendant les quatre premières générations, fait qui ressort non-seulement de la comparaison avec les fleurs des mêmes plants autofécondées pour la quatrième fois, mais encore avec les fleurs des plants croisés pour la cinquième fois par le pollen d'une autre plant de la même vieille souche.

Ces trois lots de graines furent mis dans le sable et placés en même état de germination dans sept pots, dont chacun reçut une division superficielle en trois parties. Quelques-unes des graines en excès, en état de germination ou non, furent semées dru dans un huitième pot. Tous les pots furent placés dans la serre et les plantes pourvues de baguettes pour s'y enrouler. Ces semis furent mesurés d'abord jusqu'à la pointe de leurs tiges quand ils entrèrent en fleur. Les vingt-deux Westerham-croisés avaient alors en moyenne 0m,638 de haut; les vingt-trois entre-croisés 0m,766, et enfin les vingt-trois autofécondés 0m,583. Nous avons ainsi les proportions suivantes :

Les Westerham-croisés sont en hauteur aux autofécondés	comme 100 est	91
Les Westerham-croisés sont en hauteur aux entre-croisés	comme 100 est à	119
Les entre-croisés en hauteur aux autofécondés	comme 100 est	77

Ces plants furent de nouveau mesurés quand leur accroissement parut, d'après une inspection superficielle, être complète. Mais en cela je m'étais mépris, car après les avoir arrachés, je constatai que les pieds de Westerham-croisés étaient encore en état de vigoureux accroissement, tandis que les entre-croisés et Mes autofécondés avaient tout h fait achevé leur croissance. Je fus donc conduit à ne pas douter que si les trois lots s'étaient accrus pendant un mois encore, les proportions eussent été quelque peu différentes de celles qui sont déduites des mesures indiquées dans le tableau LXXXII.

Les vingt et un plants Westerham-croisés mesuraient alors en moyenne 11m,251; les vingt-deux entre-croisés 1m,355, et les vingt et un autofécondés 0m,830. Nous avons ainsi les proportions suivantes :

es plants Westerham-croisés sont eu hauteur aux autofécondés.	comme 100 est à	66
es plants Westerham-croisés sont en hauteur aux entre-croisés. . . .	comme 100 est à	108
es entre-croisés sont en hauteur aux autofécondés	comme 100 est h	61

TABLEAU LXXXII. – *Petunia violacea*.

Numerus des pots	Plants Westerham-croisés (obtenus de plants autofécondés de la 5e génération croisés avec une souche nouvelle)	Plants entre-croisés (appartenant à la meure souche et entre-croisés pendant cinq générations)	Plants autofécondés (fécondés directe. ment pendant cinq générations)
	mètres	mètres	mètres
I.	1,615 0,600 1,287	1,431 1,600 1,468	1,093 1,409 0,790
II.	1,221 1,362 1,453	1,496 1,456 1,325	1,040 1,031 0,456
III.	1,550 1,331 1,571	1,306 1,368 1,541	1,168 1,125 0,487
IV.	1,112 1,231 –	1,471 1,631 1,493	0,940 0.831 0,806
V.	1,078 1,346 1,331	0,893 0,868 1,368	1,043 0,662 0
VI.	0,937 1.525 0	1,400 1,590 1,446	1,162 0,743 0,362
VII.	1,493 1,087 1,265	1,275 1,243 0	1,075 0,306 0
VIII. Plantes entassées	0,946 0,931	0,965 1,115	0,543 0,365
Total.	26,281	29,762	17,447

Nous voyons ici que les Westerham-croisés (descendance des plants autofécondés pendant quatre générations et ensuite croisés avec une souche nouvelle) ont gagné considérablement en hauteur, depuis leur première mensuration, si on les compare aux plants autofécondés pendant cinq générations. Ils étaient alors en hauteur comme 100 est à 91, et maintenant comme 100 est à 66. Les plants entre-croisés (c'est-à-dire ceux qui avaient été entre-croisés pendant les cinq dernières générations) surpassèrent aussi en hauteur les autofécondés, comme cela se présenta dans toutes les générations antérieures , les plants anormaux de la troisième génération exceptés. D'un autre côté,

les plants Westerham-croisés sont surpassés en hauteur par les entre-croisés, et c'est là un fait surprenant, si l'on en juge par tous les autres cas exactement analogues. Mais, comme les Westerham-croisés étaient encore en état de végétation vigoureuse, tandis que les entre-croisés avaient presque *cessé* de s'accroître, il est à peine permis de douter que si on les avait laissés croître encore pendant un mois, ils eussent battu en hauteur les entre-croisés. Qu'ils eussent gagné sur eux, c'est indiscutable, car à la première mensuration, ils étaient comme 100 à 119, et à la deuxième, cette proportion en hauteur était devenue comme 100 est à 108. Les Westerham-croisés eurent aussi leurs feuilles d'un Vert plus foncé et parurent également plus vigoureux que les entre-croisés; enfin, et ceci est plus important, ils produisirent, comme nous allons le voir, des capsules séminifères plus pesantes. Ainsi donc, en fait, la descendance des plants autofécondés de la quatrième génération croisés avec une souche nouvelle, fut supérieure à la fois aux plants entrecroisés et aux autofécondés de la cinquième génération, et ce dernier fait ne saurait inspirer le moindre doute.

Ces trois lots de plantes furent coupés à ras de terre et pesés. Les vingt et un Westerham-croisés pesèrent 992 grammes; les vingt-deux entre-croisés 1ᵏ,054, et les vingt et un autofécondés 135 grammes. Les proportions suivantes sont calculées sur un égal nombre de plants de chaque espèce; mais comme les plants autofécondés commençaient à se faner, leur poids relatif est un peu trop petit, et, d'autre part, comme les Westerham-croisés étaient encore en pleine vigueur d'accroissement, leur poids relatif, s'il eût été pris en temps opportun, serait sans doute de beaucoup plus *élevé*.

Les Westerham-croisés sont en poids
aux autofécondés comme 100 est à 22
Les Westerham-croisés sont en poids
aux entre-croisés comme 100 est à 101
Les entro-croisés sont en poids aux
autofécondés comme 100 est à 22.3

Si nous en jugeons d'après le poids, comme Bous l'avons fait d'après la hauteur, Bous voyons ici que les Westerham-croisés et les entre-croisés ont un avantage immense sur les autofécondés. Les Westerham-croisés sont, à la vérité, à peine inférieurs aux entrecroisés, mais il est presque certain que s'ils avaient *été* laissés dans des conditions telles qu'ils pussent continuer à s'accroître pendant un mois encore, les premiers auraient complétement battu les seconds.

Comme je possédais en abondance des graines de ces trois lots, qui avaient donné naissance aux plantes précédentes, j'en semai

trois longues rangées parallèles et contiguës en pleine terre, afin de m'assurer si dans ces conditions les résultats seraient à peu près les mêmes qu'antérieurement. A. la fin de l'automne (13 novembre), les dix plus grands plants furent choisis avec soin dans chaque rangée et mesurés ainsi qu'il suit :

TABLEAU LXXXIII.

Petunia violacea (plants végétant en pleine terre).

Plants Westerham-croisés (provenant de plants autofécondés de la 4e génération croisés avec une souche nouvelle)	plants entrecroisés (provenant d'une ou de plusieurs souches entre-croisées pendant cinq générations)	Plants autofécondés (autofécondés pendant cinq générations)
mètres	mètres	mètres
0,856	0,950	0,684
0,906	0,906	0,575
0,881	0,990	0,625
0,812	0,925	0,603
0,925	0,900	0,562
0,912	1,034	0,584
1,021	0,931	0,540
0,931	1,000	0,587
0,956	1,031	0,534
0,965	0,900	0,531
9,109	9,569	5,822

Les dix Westerham-croisés eurent alors en hauteur moyenne 0m,016; les dix entre-croisés 0m,956, et les dix autofécondés 0m,582. Les trois lots de plantes furent aussi pesés : les Westerham-croisés donnèrent un poids de 868 grammes; les entre-croisés de 1k,271, et les autofécondés de 457gr,25. Nous avons alors les proportions suivantes :

Les Westerham-croisés sont en hauteur aux autofécondés ..... comme 100 est à 63
Les Westerham-croisés sont en poids aux autofécondés ..... comme 100 est à 53
Les Westerham-croisés sont en hauteur aux entre-croisés ..... comme 100 est à 104
Les Westerham-croisés sont en poids aux entre-croisés ..... comme 100 est à 146
Les entre-croisés sont en hauteur aux autofécondés ..... comme 100 est à 61
Les entre-croisés sont en poids aux autofécondés ..... comme 100 est à 36

Ici les hauteurs relatives des trois lots sont à peu près les mêmes (dans les limites de 2 ou 3 pour 100) que dans les plants cultivés en pots. Pour le poids, la différence est plus grande de beaucoup : les Westerham-croisés dépassent les autofécondés de beaucoup moins qu'antérieurement, mais les autofécondés cultivés en pots s'étaient légèrement flétris, comme je l'ai établi antérieurement, et furent en conséquence uniformément légers. Les Westerham-croisés sont ici inférieurs en poids aux entre-croisés à un plus haut degré qu'ils ne le furent étant en pots, et cela dut résulter de ce que, ayant germé en grand nombre et conséquemment ayant vécu entassés, ils furent moins rameux. Leurs feuilles furent d'un vert plus clair que celles des plants entre-croisés et autofécondés.

Fécondité relative des trois lots de plants. — Aucun des plants cultivés en pots dans la serre ne forma de capsules, résultat qui doit être surtout attribué à l'exclusion des papillons. Aussi la fécondité des trois lots doit-elle être jugée uniquement d'après ce qu'elle fut dans les plants végétant en plein air, lesquels, ayant été laissés à découvert, furent probablement fécondés par croisement. Les plants dans les trois séries furent exactement du même âge, et avaient *été* soumis à des conditions étroitement semblables; aussi toute différence dans leur fécondité doit-elle être attribuée à leur diversité d'origine, c'est-à-dire à ce qu'un lot était dérivé de plants autofécondés pendant quatre générations, puis croisés avec une souche nouvelle; à ce qu'un second lot était venu des plants de la même vieille souche entre-croisés pendant cinq générations ; enfin, à ce qu'un troisième lot était issu de plants autofécondés pendant cinq générations successives. Toutes les capsules, les unes presque mûres et les autres seulement à moitié développées, furent cueillies, comptées et pesées; elles provenaient des dix plus belles plantes de chacune des trois séries dont les mesures ont déjà *été* données. Les plants entre-croisés, comme nous l'avons vu déjà, furent plus grands et considérablement plus lourds que ceux des deux autres lots; ils produisirent un plus grand nombre de capsules que les Westerham-croisés, ce qui doit être attribué à ce qu'ils vécurent entassés et furent en conséquence moins rameux. D'après cela, le poids moyen d'un égal nombre de capsules dans chaque lot de plantes parait être le meilleur moyen de comparaison, par ce fait que la valeur pondérale de ces capsules est déterminée surtout par le nombre de semences incluses. Comme les plants entre-croisés furent plus grands et plus lourds que les plants de deux autres lots, on aurait pu s'attendre à leur voir donner les capsules les plus belles et les plus lourdes, ce qui fut bien loin d'être le cas.

Les dix plus grands Westerham-croisés produisirent cent

onze capsules mûres et non mûres du poids de 121.2 grains (7gr,88). UB cent de pareilles capsules aurait donc pesé 109.18 grains (7gr,09).

Les dix grands plants entre-croisés produisirent cent vingt-neuf capsules du poids total de 76.45 grains (4gr,97). Cent de ces capsules auraient donc pesé 59.26 grains (3gr,85).

Les dix plus grands plants autofécondés donnèrent seulement quarante-quatre capsules du poids de 22.35 grains (1 r,45). Cent capsules auraient donc pesé 50.79 grains (3gr,30).

D'après ces données, nous avons donc, pour la fécondité de ces trois lots, les proportions suivantes déduites du poids relatif d'un égal nombre de capsules prises sur les plus beaux sujets dans chaque lot :

Les plants Westerham-croisés sont aux autofécondés comme 100 est a 46
Les plants Westerham-croisés sont aux entre-croisés comme 100 est à 54
Les plants entre-croisés sont aux autofécondés comme 100 est à 86

Nous voyons par là combien est puissante l'influence d'un croisement avec le pollen d'une souche nouvelle sur la fécondité des plants entre-croisés pendant quatre générations, quand on compare cette fécondité à celle des plants d'une vieille souche, soit entre-croisés, soit autofécondés pendant cinq générations, les fleurs de tous ces plants ayant été, du reste, abandonnées ou à l'autofécondation ou au libre croisement par les insectes. Les Westerham-croisés furent aussi plus grands et plus lourds que les autofécondés, les uns et les autres étant cultivés en pot ou en pleine terre; mais ils furent moins grands et moins lourds que les entre-croisés. Ce résultat eût été, du reste, certainement inverse si les plants avaient pu s'accroître pendant un mois de plus, car les Westerham-croisés étaient encore en période d'accroissement vigoureux, tandis que les entre-croisés avaient presque cessé de croître. Ce cas présente quelque analogie avec celui de l'Eschscholtzia, dans lequel des plants obtenus d'un croisement avec une souche nouvelle n'atteignirent pas la taille des autofécondés et des entre-croisés, mais donnèrent un plus grand nombre de capsules séminifères contenant une plus large moyenne de semences.

Couleur des fleurs dans les trois lots de plantes ci-dessus. — La plante mère primitive qui donna naissance aux cinq. générations successives autofécondées portait des fleurs d'un pourpre sombre. En aucun temps il ne fut pratiqué aucune sélection, et les plants furent assujettis dans chaque génération à

des conditions extrêmement uniformes. Il en résulta que, comme dans les cas antérieurs, les fleurs, dans tous les pieds autofécondés, élevés soit en pot, soit en pleine terre, furent d'une teinte absolument uniforme, c'est-à-dire terne et plus particulièrement couleur de chair. Cette uniformité de couleur était plus frappante dans les longues séries de plantes vivant en pleine terre; aussi ces dernières éveillèrent-elles les premières mon attention. Je Be pris pas note de la génération dans laquelle la couleur originelle commença à changer et à devenir uniforme, mais j'ai tout lieu de supposer que le changement fut graduel. Les fleurs, dans les plants entre-croisés, eurent le plus souvent la même teinte, mais douée d'une uniformité moins accentuée que dans les autofécondés, car plusieurs d'entre elles furent pâles et se rapprochant presque du blanc. Les fleurs des plants résultant du croisement avec la souche Westerham à fleurs pourpres furent, comme on pouvait s'y attendre, d'un pourpre plus foncé et bien moins uniforme comme teinte. Si l'on peut s'en rapporter à la simple vue, les plants autofécondés furent aussi très-remarquables par leur taille uniforme ; les entre-croisés le furent moins et les Westerham-croisés avaient une hauteur très-variable.

NICOTIANA TABACUM.

Cette plante présente un cas curieux. Sur six essais faits avec des plantes croisées et autofécondées appartenant à trois générations successives, un seul mit en évidence la supériorité quelque peu marquée des croisés sur les autofécondés ; dans quatre essais, les plants furent approximativement égaux, et enfin, dans une expérience (faite sur la première génération), les plants autofécondés furent très-supérieurs aux croisés. En aucun cas, les capsules des fleurs fécondées avec le pollen d'un plant distinct ne donnèrent beaucoup plus de graines que les capsules provenant de fleurs autofécondées, et quelquefois elles en produisirent beaucoup moins. Mais lorsque les fleurs d'une variété furent croisées avec le pollen d'une variété quelque peu différenciée qui avait *végété* sous des conditions légèrement différentes (ce qui constitue un rameau nouveau), les semis dérivés de ce croisement surpassèrent à un degré très-élevé, en hauteur et en poids, ceux provenant des fleurs autofécondées.

Douze fleurs, appartenant à quelques plants de tabac commun obtenus de graines achetées, furent croisées avec le pollen d'un plant distinct du même lot, et elles donnèrent dix capsules. Douze fleurs des mêmes plants furent fécondées avec leur propre pollen et produisirent onze capsules. Les semences dans les dix capsules croisées pesèrent 31.7 grains (2gr,06), tandis que celles des dix capsules autofécondées eurent un poids de

47.67 grains (3gr,09), c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 150. La plus grande productivité des capsules croisées sur les autofécondées pourrait difficilement être attribuée au hasard, car toutes les capsules des deux lots furent très-belles et bien saines.

Les semences ayant été semées dans le sable, plusieurs paires, en état égal de germination, furent placées dans des points opposés de trois pots. Les graines restant furent semées dru en deux points du pot numéro IV ; aussi les plants qui levèrent dans ce vase furent-ils très-serrés. Le plus grand des plants de chaque côté, dans chaque pot, fut mesuré. Pendant leur jeunesse, les quatre plus grands plants croisés mesurèrent 0m,196 et les quatre plus grands autofécondés 0m,371 de haut, nombres qui sont comme 100 est à 189. Les hauteurs, a cet aie, sont portées dans les deux dernières colonnes du tableau suivant.

TABLEAU LXXXIV. — *Nicotiana tabacum* (première génération).

Numéros des pots	20 mai 1868		décembre 1808	
	Plants croisés	Plants autofécondés	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	métres	métres	métres
I.	0,387	0,650	1,000	1,100
II.	0,070	0,375	0,162	1,075
III.	0,200	0,337	0,400	0,825
IV. Plants entassés	0,125	0,125	0,287	0,275
Total.	0,782	1,487	1,849	3,275

Parvenus à complète floraison, les plus grands plants de chaque côté furent mesurés de nouveau (voir les deux colonnes (le droite) avec les résultats ci-dessus. Mais je dois dire que les pots n'étant pas suffisamment grands, les plants n'atteignirent jamais la hauteur qui leur est propre. Les quatre plus grands plants croisés mesurèrent alors en moyenne 0m,462 et les quatre plus grands autofécondés 0m,818, c'est-à-dire comme 100 est à 178. Dans les quatre pots un plant autofécondé fleurit avant chacun des plants croisés.

Dans le pot numéro IV, où les plants furent extrêmement entassés, les deux lots furent d'abord égaux, et, en dernier lieu, le plus grand plant croisé surpassa légèrement le plus grand autofécondé. Ceci nie remet à l'esprit un cas analogue observé parmi les générations du Petunia, et dans lequel les plants au-

tofécondés furent dans tous les pots, pendant leur accroissement, plus grands que les croisés, excepté dans celui où ils furent entassés. En conséquence, une autre épreuve fut faite, et quelques-unes des mêmes semences de tabac croisées et autofécondées ayant *été* semées dru dans des points opposés de deux autres pots, les plants y vécurent très-serrés. Lorsqu'ils eurent 0m,325 à 0m,350 de haut, on Be vit aucune différence entre les deux *côtés,* et on n'en constata pas non plus de bien marquée quand les plants eurent atteint tout le développement dont ils sont capables, car dans un pot, le plus grand plant croisé eut 0' ,662 de haut (dépassant ainsi le plus grand autofécondé de 0m,050 seulement) tandis que, dans un autre, le plus grand plant croisé était inférieur de 0' ,082 au plus grand plant autofondé, lequel mesurait 0,550 de haut.

Comme, dans les petits vases ci-dessus indiqués (t. LXXXIV), les plants n'atteignirent pas la hauteur qui leur est propre, quatre plants croisés et quatre autofécondés furent obtenus des mêmes graines et plantés par paires dans des points opposés de quatre très-grands pots contenant de très-bonne terre, de façon qu'ils Be fussent pas exposés le moindrement aux rigueurs d'une compétition sévère. Quand ces plants furent en fleur, je *négligeai* de les mesurer; mais je trouve dans mes Botes que les quatre plants autofécondés surpassèrent en hauteur les quatre croisés de 0m,050 a 0m,075. Nous avons vu que les fleurs des plantes primitives ou génératrices qui furent croisées avec le pollen d'un plant distinct donnèrent beaucoup moins de graines que celles qui furent fécondées avec leur propre pollen, et l'expérience que nous venons de relater, comme celle indiquée dans le tableau LXXXIV, nous montre clairement que les plants obtenus des semences croisées furent inférieurs en hauteur à ceux provenant des semences autofécondées, mais seulement quand les plants ne furent pas considérablement entassés. Quand ils furent entassés et ainsi soumis à une très-sévère compétition, les plants croisés et autofécondés furent presque égaux en hauteur.

Plants croisés et autofécondés de la deuxième génération. — Douze fleurs portées par les plants croisés végétant dans quatre pots et appartenant à la dernière génération dont il vient d'être question, furent croisées avec le pollen d'une plante croisée végétant dans l'un des autres pots; d'autre part, douze fleurs portées sur des plants croisés furent fécondées avec leur propre pollen. Toutes les fleurs de ces deux lots produisirent de belles capsules. Dix des capsules croisées contenaient en poids 38.92 grains (2gr,529) de semences, et dix des capsules autofécondées 37.74 grains (2gr,453), soit comme 100 est à 97. Quelques-unes de ces graines, en état égal de germination, furent placées par

paires dans des points opposés (le cinq grands pots. Un bon nombre des semences croisées germa avant les autofécondées et (lut naturellement être rejeté. On mesura les plants ainsi obtenus lorsque plusieurs d'entre eux furent en fleur.

TABLEAU LXXXV. — *Nicotiana tabacum* (deuxième génération).

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	metres	métres
I.	0,362 1,962 0,225	0,693 0,218 1,400
II.	1,512 1,118 0,250	0,418 0,175 1,262
III.	1,428 0,031	2,175 (A) 2,031 (B)
IV.	0,168 0,775 1,737	0,475 1,081 0,100
V.	2,487 0,731	0,237 0,070
Total.	12,790	10,343

Ici les quatorze plants croisés ont en hauteur moyenne 0m,997, et les treize autofécondés 0m,795, soit comme 100 est à 81. Mais il serait plus juste d'exclure tous les plants rabougris ayant seulement 0m,250 ou au-dessous, et, dans ce cas, les neuf plants croisés restant mesurent en moyenne 1m,346, et les sept autofécondés restant 1m,294, soit comme 100 est à 96. Cette différence est si faible que les plants croisés et les autofécondés peuvent être considérés comme de hauteur égale.

Outre ces plants, trois sujets croisés furent plantés séparément dans trois grands pots et trois sujets autofécondés dans trois autres grands vases, de façon à n'être exposés à aucune compétition : les plants autofécondés surpassèrent à peine en hauteur les croisés, car ces derniers mesurèrent comme taille moyenne 1m,397, et les trois autofécondés 1°',480, chiffres qui sont comme 100 est à 106.

Plants croisés et auto fécondés de la troisième génération. — Comme je désirais savoir : 1° si les plants autofécondés de la dernière génération, qui surpassèrent de beaucoup en hauteur leurs antagonistes croisés, transmettraient la même tendance à

leurs descendants ; 2° s'ils possédaient la même constitution sexuelle; je fis choix pour une expérience des deux plants autofécondés marqués A et B dans le pot III du précédent tableau (LXXXV), et cela parce que les sujets étaient à peu près égaux en hauteur et de beaucoup supérieurs à leurs adversaires croisés. Quatre fleurs de chaque plante furent fécondées avec leur propre pollen et quatre autres de la même plante furent croisées avec le pollen d'un plant croisé végétant dans un autre pot. Ce procédé diffère de celui qui fut suivi précédemment, dans lequel les semis provenant de plants croisés, de nouveau soumis au croisement, avaient été comparés avec des semis de plants autofécondés soumis de nouveau à la fécondation directe. Les semences des capsules autofécondées et celles des capsules croisées des plants ci-dessous, après avoir *été* placées séparément clans des verres de montre, furent comparées sans être pesées; dans les deux cas, les graines provenant des capsules croisées parurent être bien moins nombreuses que celles issues des capsules autofécondées. OB sema les graines à la manière habituelle, et les hauteurs des semis autofécondés et des semis croisés qui en provinrent, prises après complet développement, sont données dans les tableaux suivants, LXXXVI et LXXXVII.

TABLEAU LXXXVI.

Nicotiana tabacum (troisième génération). Semis obtenus du plant autofécondé A dans le pot III, tableau LXXXV, de la dernière (seconde) génération.

Numéros des pots	Sciais obtenus d'un plant autofécondé croisé avec un plant croisé	Semis obtenus d'un plant autofécondé directement fécondé de nouveau, formant la 3e génération autofécondé de
	mètres	mètres
I.	2,506 2,2'75	2,450 1,975
II.	2,756 2,515	1,478 1,668
III.	2,600	1,993
IV.	2,106 1,912	2,762 1,603
Total.	16,666	13,929

Les sept plants croisés dans le tableau précédent mesurent 2m,381 en hauteur moyenne, et les sept autofécondés 1111,989,

soit comme 100 est à 83. Dans la moitié des pots un plant *croisé* fleurit le premier et dans l'autre moitié ce fut un autofécondé qui eut la priorité.

Arrivons maintenant aux autres semis obtenus du second *générateur* B.

TABLEAU LXXXVII;

Nicotiana tabacum (troisième génération). Semis obtenus du plant autofécondé B dans le pot III. tableau LXXXV, de la dernière (seconde) génération.

Numéros des pots	semis obtenus de plants autofécondés croisés avec un plant croisé	Semis obtenus de plants autofécondés de nouveau soumis à la fécondation directe. formant la 3e génération autofécondée
	mètres	mètres
I.	2,181 1,125	1,812 0,356
II.	2,462 0	1,825 2,762
III.	2,475 0,381	2,662 1,843
IV.	2,443	1,218
V.	1,218 0	2,031 1,531
Total.	12.387	16,043

Les sept plants croisés (deux d'entre eux étaient morts) mesurent ici en moyenne 1m,769, et les neuf autofécondés 1m,776, c'est-à-dire seulement comme 100 est à 101. Dans quatre de ces cinq pots, un plant autofécondé fleurit avant chaque croisé. Ainsi, contrairement à ce qui se passa dans le cas précédent, les plants autofécondés furent, à certains points de vue, légèrement supérieurs aux croisés.

Si nous considérons maintenant les plants croisés et autofécondés des trois générations ensemble, nous trouvons dans leur hauteur relative une diversité extraordinaire. Dans la première génération, les plants croisés furent inférieurs aux autofécondés dans la proportion de 100 à 178, et les fleurs des premiers générateurs qui furent croisées avec le pollen d'un plant distinct donnèrent beaucoup moins de graines que les fleurs autofécondées, dans la proportion de 100 à 150. Mais, un fait étrange, c'est que les plants autofécondés qui furent assujettis à une très-sévère compétition avec les croisés, n'eurent dans deux occasions

aucun avantage sur ces derniers. L'infériorité des plants croisés de cette première génération ne peut être attribuée ni à la non-maturité des semences, car elles furent, de ma part, l'objet d'un examen soigneux, ni à ce que les semences furent endommagées ou mauvaises dans quelques capsules, car le contenu des dix capsules croisées ayant *été* mêlé en un tout, les semences y furent prises au hasard pour être semées. Dans la seconde génération, les plants croisés et les autofécondés eurent à peu près une hauteur *égale.* Dans la troisième génération, des semences soit croisées soit autofécondées furent obtenues de cieux plantes appartenant à la génération précédente, et les semis qui en provinrent différèrent remarquablement comme constitution : dans un cas, les croisés surpassèrent en hauteur les autofécondés dans la proportion de 100 à 83, et dans d'autres ils furent presque égaux. Cette différence entre les deux lots obtenus en même temps de deux plants végétant dans le même pot et traités à tous les points de vue de la même manière, aussi bien que la supériorité extraordinaire, dans la première génération, des plants autofécondés sur les croisés considérés ensemble, me portent à croire que quelques individus de l'espèce présente diffèrent des autres, dans une certaine limite, par leur affinité sexuelle (pour nie servir du terme employé par Gärtner) comme le font des espèces intimement rapprochées appartenant au même *genre.* En conséquence, si deux plants présentant cette différence sont croisés, les semis qui en proviennent souffrent et sont battus par ceux qui viennent de fleurs autofécondées dans lesquelles les éléments sexuels sont rie la même nature. Il est connu' que, dans nos animaux domestiques, certains individus sont frappés d'incompatibilité sexuelle, et ne peuvent produire ensemble de descendance quoiqu'ils soient féconds avec d'autres individus. Kölreuter a rapporté un cas[1] qui est plus intimement rapproché du nôtre, car il montre que dans le genre Nicotiana les variétés diffèrent dans leurs affinités sexuelles. Il expérimenta sur cinq variétés du tabac commun et prouva que c'étaient bien là des variétés en montrant qu'elles restent fertiles après leur croisement réciproque ; mais l'une de ces variétés, employée soit comme père soit comme mère, fut plus fertile qu'aucune des autres quand on la croisa avec une espèce complétement distincte, *N. glutinosa*. Comme ces différentes variétés diffèrent dans leur affinité sexuelle, il n'y a rien

[1] J'ai donné des preuves de ce fait dans ma *Variation of Animals and Plants under Domestication* (Variation des animaux et des plantes sous l'influence de la domestication), chap. XVIII, 2° édition, t. II, p. 146.

[2] *Das Geschlecht der Pflanzen,* zweite Fortsetzung (La sexualité des plantes, 2° suite), 1764, p. 55 à 60.

de surprenant à ce que les individus de la même variété diffèrent de la même manière à un moindre degré.

Si nous prenons ensemble les plantes des trois générations, nous voyons les croisées ne montrer aucune supériorité sur les autofécondées, et je ne puis me rendre compte de ce fait qu'en supposant que dans cette espèce, qui est parfaitement féconde par elle-même en dehors de l'intervention des insectes, le plus grand nombre des individus subit la condition qui, nous l'avons constaté, existe dans les individus de la même variété du pois commun et de quelques autres plantes exotiques autofécondées pendant plusieurs générations. En pareils cas, un croisement entre deux individus ne produit pas de bons effets, et ne saurait en produire jamais, à moins que ces individus ne diffèrent comme constitution générale soit sous l'influence de ce qu'on appelle la variation spontanée, soit sous l'action des conditions différentes auxquelles les progéniteurs ont été soumis. Je crois que c'est là l'explication vraie du fait présent, parce que, comme Bous allons le voir immédiatement, la descendance des plants qui ne profitèrent en rien du croisement avec une plante de la même souche, bénéficia, à un degré extraordinaire, d'un croisement avec une sous-variété légèrement différente.

Effets d'un croisement avec un rameau nouveau. — Je me procurai à Kew quelque semences de *N. tabacum* et en obtins quelques plants qui formèrent une sous-variété différant légèrement de mes premiers plants en ce que les fleurs furent d'un rose plus sombre, les feuilles un peu plus en pointe et les tiges moins grandes. Donc, l'avantage en hauteur que les semis obtinrent par ce croisement ne peut être attribué à une hérédité directe. Deux des plants de la troisième génération autofécondée végétant dans les pots II et V (tableau LXXXVII) et surpassant en hauteur leurs antagonistes croisés (comme l'avaient fait leurs parents à un plus haut degré encore), furent fécondés avec le pollen des plants de Kew, c'est-à-dire par un rameau nouveau. Les semis ainsi obtenus seront appelés Kew-croisés. Quelques autres fleurs des deux mêmes plants furent fécondées avec leur propre pollen et les semis ainsi obtenus forment la quatrième génération autofécondée. Les capsules croisées produites par le plant du pot B° II (tableau LXXXVII) furent de beaucoup moins belles que les capsules autofécondées du même plant. Dans le pot n° V, la plus belle capsule fut aussi le *résultat* d'une autofécondation, mais les semences produites par les deux capsules croisées surpassèrent en nombre celles appartenant aux deux capsules autofécondées de la même plante. Donc, pour ce qui regarde les fleurs des plantes génératrices, un croisement avec le pollen d'une souche nouvelle ne produisit que peu ou pas du tout de bons effets, et je ne devais pas m'at-

ndre à ce que la descendance en eût reçu aucun bénéfice, ce t quoi je me trompais complétement.

Les semences croisées et les autofécondées de deux plants furent acées dans le sable seul : beaucoup d'entre les semences croi- es des deux séries germèrent avant les graines autofécondées firent saillir leurs radicules plus promptement. Il s'ensuivit

TABLEAU LXXXVIII.

icotiana tabacum. (Plants obtenus de deux plants de la 3° génération autofécondée dans les pots II et V du tableau LXXXVII.)

Du pot II. tableau LXXXVII			Du pot V, tableau LXXXVII		
Numéros des pots	Plants Kew-croisés	Plants de la 4e génération autofécondée	Numéros des pots	Plants Kew-croisés	Plants de la 4° génération autofécondée
I.	mètres 2,118 0,775	mètres 1,712 0,125	I.	mètres 1,943 0,181	mètres 1,400 0,134
II.	1,962 1,200	1,287 1,750	II.	1,387 0,450	0,693 0,175
III.	1,934 1,937	0,318 0,168	III.	1,906	1,518
IV.	2,231 0,393	0,737 0,800	IV.	0,293 0,103	0,293 0,103
V.	2,225 0,425	2,125 0,134	V	2,356	0,712
VI.	2,250	2,000	VI.	1,950	1,968
VII.	2,112 1,912	1,218 1,412	VII.	2,137	1,537
VIII.	2,087	2,112	VIII.	1,640 1,806	1,959 0,687
Totaux.	32,565	15,90	Totaux.	18,578	11,184

le plusieurs des semences croisées durent être rejetées avant e des paires de semis, en état égal de germination, fussent ob- ues pour être placées dans des points opposés de seize grands . Les cieux séries de semis obtenus des générateurs placés s les pots II et V furent gardées séparément, et après com- t développement on les mesura jusqu'à la pointe de leurs s hautes feuilles, ainsi que l'indiquent les chiffres du double bleau précédent. Mais, comme il n'y eut aucune différence uni-

forme comme taille entre les semis croisés et les autofécondés obtenus des deux plants, leurs hauteurs ont été additionnées ensemble dans le calcul des moyennes. Je dois dire que, par la chute accidentelle d'un grand arbrisseau dans la serre, plusieurs plants des deux séries furent considérablement endommagés. On les mesura une fois, ainsi que leurs antagonistes, puis on les rejeta. Les autres ayant *été* abandonnés à leur complet accroissement furent mesurés au moment de la floraison. Cet accident explique la petite taille de quelques-unes des paires; mais comme on mesura simultanément toutes les paires quand elles furent partiellement ou complétement en fleur, les mensurations sont justes.

La hauteur moyenne des vingt-six plants croisés dans les seize pots des deux séries est de 1m,582 et celle des vingt-six plants autofécondés de 1m,041, soit comme 100 est à 66. La supériorité des plants croisés fut démontrée d'une autre manière,; car dans chacun des seize pots un plant croisé fleurit avant un autofécondé, à l'exception du pot VI de la deuxième série, dans lequel les plants des deux côtés fleurirent simultanément.

Quelques-unes des semences restant des deux séries, en état de germination ou non, furent semées dru dans des points opposés de deux grands pots, et les six plus grands plants de chaque côté, dans chaque pot, furent mesurés après avoir atteint à peu près tout leur développement. Mais leurs hauteurs furent moindres que dans les premières épreuves, en raison de ce qu'ils vécurent très-entassés. Même dans leur toute jeunesse, les semis croisés avaient des feuilles manifestement plus larges et plus belles que les autofécondés.

TABLEAU LXXXIX.

Nicotiana tabacum. (Plants de la même parenté que ceux du tableau LXXXVIII, mais végétant entièrement entassés dans deux grands pots.)

Provenant du pot II, tableau LXXXVII		Provenant du pot V, tableau LXXXVII	
Plants Kew-croisés	Plants de la 4e génération autofécondée	Plants Kew-croisés	Plants de la 4e génération autofécondée
mètres	mètres	mètres	mètres
1,062	0,562	1,118	0,562
0,850	0,481	1,062	0,525
0,762	0,356	0,687	0,450
0,787	0,400	0,781	0,381
0,668	0,337	0,800	0,340
0,459	0,400	0,618	0,368
4,390	2,536	5,066	2,626

Les douze plus grands plants croisés dans les deux pots appartenant aux deux séries ont ici en moyenne 0m,788 de haut, les douze plus grands autofécondés 0m,430, soit comme 100 est 54. Après complet développement, les plants des deux côtés, quelque temps après avoir *été* mesurés, furent coupés à ras de terre et pesés. Les douze plants croisés eurent un poids de 58gr,75, et les douze autofécondés de seulement 242gr,75, chiffres qui sont comme 100 est à 37.

Le reste des semences croisées et des autofécondées provenant des deux générations (les mêmes que dans l'expérience précédente) fut semé le 1er juillet en pleine terre, dans un bon terrain, sous deux longues rangées parallèles et séparées, de façon que les semis qui en provinrent ne fussent pas soumis *à* une compétition mutuelle. L'été fut humide et favorable à leur développement. Tant que les semis furent petits, les deux séries croisées eurent un avantage apparent sur les deux séries autofécondées. Quand ils eurent atteint leur complet développement, les vingt plus grands plants soit croisés soit autofécondés furent choisis et mesurés (le 11 novembre) jusqu'à l'extrémité de leurs panicules, comme c'est indiqué dans le tableau suivant (XC). Sur les vingt plants croisés, douze avaient fleuri, tandis que, sur les vingt plants autofécondés, un seul était parvenu à floraison.

TABLEAU XC.

Nicotiana tabacum. (Plants obtenus des mêmes graines que dans les deux dernières expériences, mais semées séparément en pleine terre, de façon à ne pas lutter les uns contre les autres.)

Provenant du pot II, tableau LXXXVII		Provenant du pot V, tableau LXXXVII	
Plants Kew-croisés	Plants de la 4e génération autofécondée	Plants Kew-croisés	Plants de la 4e génération autofécondée
mètres	mètres	mètres	mètres
1,056	0,568	1,362	0,862
1,365	0,937	1,287	0,965
0,984	0,962	1,125	1,018
1,331	0,750	1,075	1,081
1,231	0,718	1,075	1,000
1,259	0,781	1,218	0,956
1,178	0,637	1,100	0,893
1,434	0,656	1,206	0,993
0,925	0,559	1,378	1,193
1,200	0,700	1,575	1,465
12,968	7,174	12,403	10,431

Les vingt plus grands plants croisés ont ici en moyenne ,217, et les vingt plus grands autofécondés 0m,880, soit

comme 100 est à 72. Ces plants, après mensuration, furent coupés à ras de terre, et les vingt plants croisés pesèrent 6.068gr,25, tandis que les vingt plus grands autofécondés ne donnèrent que 3.820gr,75, soit en poids comme 100 est à 63.

Dans les trois précédents tableaux (LXXXVIII, LXXXIX et XC), nous avons les mensurations de cinquante-six plants dérivés de deux plants de la troisième génération autofécondée croisée avec le pollen d'un rameau nouveau, et de cinquante-six plants de la quatrième génération autofécondée dérivée des deux mêmes plants. Ces plants croisés et ces autofécondés furent traités de trois manières différentes : d'abord on les mit dans des pots en compétition modérée les uns vis-à-vis des autres; ensuite on les assujettit à des conditions défavorables et à une compétition très-rigoureuse, en les entassant dans deux grands pots ; et enfin on les sema séparément en pleine et bonne terre pour n'avoir à les soumettre à aucune compétition mutuelle. Dans tous ces divers cas, les plants croisés de chaque lot furent très-supérieurs aux autofécondés. Ce fait reçut sa démonstration de plusieurs manières : par la germination plus prompte des graines croisées; par le plus rapide accroissement des semis pendant leur jeune âge; enfin, par la plus grande hauteur à laquelle ils atteignirent en dernier lieu. La supériorité des plants croisés fut rendue plus claire encore par la pondération des deux lots, car le poids des plants croisés fut à celui des autofécondés, dans les pots entassés, comme 100 est à 37. On pourrait à peine souhaiter une plus ample évidence de l'immense avantage réalisé par un croisement avec un rameau nouveau.

XXVI. PRIMULACÉES. — CYCLAMEN PERSICUM[1].

Dix fleurs croisées avec le pollen de plants reconnus comme semis distincts, donnèrent neuf capsules contenant en moyenne 34.2 semences, avec un maximum de soixante-dix-sept graines pour l'une d'elles. Dix fleurs autofécondées donnèrent huit capsules contenant en moyenne cent trente et une semences, avec un maximum de vingt-sept graines pour l'une d'elles. Ceci nous donne la proportion de 100 à 88 pour le nombre moyen de semences par capsule dans les fleurs croisées et dans les autofécondées. Les fleurs pendent vers la terre, et comme les stigmates très-rapprochés des anthères sont au-dessus d'elles, on aurait pu s'attendre à voir le pollen tomber sur eux et rendre ainsi l'autofécondation spontanée, mais les plantes recouvertes ne donnèrent pas une seule capsule. Dans quelques autres occasions, des plants

[1] D'après Lecoq (*Géographie botanique de l'Europe,* t. VIII, 1858, p. 150), le *Cyclamen repandum* est protérandre et je crois que le même fait existe dans le *C. persicum*.

découverts placés dans la serre donnèrent beaucoup de capsules, mais je suppose que les fleurs avaient *été* visitées par des abeilles, qui, dans cet acte, ne sauraient manquer de transporter le pollen de fleur à fleur.

Les semences obtenues ainsi que nous venons de le décrire ayant été placées clans le sable, furent, après germination, mises par paires (trois croisées et trois autofécondées) dans des points opposés de quatre pots. Lorsque les feuilles eurent 0m,050 ou 0m,075 de long, y compris les pétioles, les semis des cotés étaient égaux. Dans l'espace d'un mois ou deux, les plants croisés montrèrent sur les autofécondés une légère supériorité qui alla toujours croissant; de plus, les croisés fleurirent dans tous les pots quelques semaines avant les autofécondés, et beaucoup plus abondamment que ces derniers.. Les deux plus grandes tiges florales des plants croisés dans chaque pot furent alors mesurées, et la hauteur moyenne des huit tiges fut de 0m,537. Après un laps de temps considérable, les plants autofécondés fleurirent, et plusieurs de leurs tiges florales (j'omis d'en inscrire le nombre) furent grossièrement mesurées : leur hauteur moyenne ayant *été* un peu au-dessous de 0m,187, les tiges florales des plants croisés furent à celles des autofécondés, au moins comme 100 est à 79. La raison pour laquelle je ne portai pas grand soin aux mensurations des plants autofécondés fut que; ces spécimens me paraissant très-pauvres, je me décidai à les placer dans de plus grands pots et à les mesurer avec soin l'année suivante; mais Bous allons voir que mon but fut en partie manqué, à cause du petit nombre de fleurs qu'ils produisirent.

Ces sujets furent laissés à découvert clans la serre, et les douze plants croisés donnèrent quarante capsules, tandis que les autofécondés en produisirent cinq seulement, soit comme 100 est à 12. Cette différence ne saurait donner une juste idée de la fécondité relative des deux lots. Je comptai les graines dans une des plus belles capsules des plants croisés : elles étaient au nombre de soixante-treize, tandis que la plus belle des cinq capsules produites par les plants autofécondés en contenait seulement trente-cinq bonnes. Dans les quatre autres capsules, la plupart des semences furent à peine de moitié aussi grandes que celles des capsules croisées (tableau XCI).

L'année suivante, les plants croisés portèrent de nouveau des fleurs avant que les autofécondés n'en eussent donné une seule.

Les trois plus grandes tiges florales des plants croisés furent mesurées dans chaque pot, ainsi que c'est indiqué dans le tableau suivant (XCI). Dans les pots I et II, les plants autofécondés ne donnèrent pas de tige florifère; clans le pot IV, ils en portèrent une, et dans le pot III, six, dont les trois plus grandes furent mesurées.

TABLEAU XCI. — *Cyclamen persicum*.
0 signifie qu'aucune tige florale ne fut produite.

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,250	0
	0,231	0
	0,256	0
II.	0,231	0
	0,250	0
	0,256	0
III.	0,228	0,200
	0,250	0,196
	0,250	0,168
IV.	0,287	0
	0,265	0,196
	0,268	0
Total.	3,011	0,760

La hauteur moyenne des douze tiges florales dans les plants croisés est de $0^{m},249$, et celle des quatre tiges florifères des plants autofécondés de $0^{m},184$, soit comme 100 est à 74. Les plants autofécondés constituèrent de misérables spécimens, tandis que les croisés eurent un aspect très-vigoureux.

ANAGALLIS.

Anagallis collina, var. *grandi flora.*

(Sous-variétés à fleurs rouge pâle, et à fleurs bleues.)

En premier lieu, trente fleurs prises sur quelques plants de la variété rouge, furent croisées avec le pollen d'une plante distincte de la même variété et donnèrent dix capsules : trente et une fleurs furent fécondées avec leur propre pollen et produisirent dix-huit capsules. Ces plantes, en végétant dans la serre, étaient évidemment dans des conditions propices à la stérilité; aussi les semences, dans les deux séries de capsules et surtout dans la série autofécondée, furent-elles, quoique nombreuses, d'une qualité si misérable qu'il fut difficile de reconnaître les bonnes des mauvaises. Cependant, autant que j'en pus juger, les capsules croisées contenaient en moyenne 6.3 bonnes semences, avec un maximum de 13 dans l'une d'elles, tandis que les autofécondées en comptaient 6.05, avec un maximum de 14.

En second lieu, onze fleurs de la variété rouge furent châtrées

pendant leur jeunesse et fécondées avec du pollen de la variété bleue; ce croisement augmenta de beaucoup évidemment leur *fécondité,* car les onze fleurs donnèrent sept capsules qui contenaient en moyenne deux fois autant de bonnes graines qu'antérieurement, c'est-à-dire 12.7, avec un maximum de 17 dans deux d'entre elles. Ces capsules croisées donnèrent donc des graines qui, comparées à celles que contenaient les précédentes capsules autofécondées, furent comme 100 est à 48. Ces semences, incomparablement plus grandes que celles issues du croisement de deux individus de la même variété rouge, germèrent en outre beaucoup plus facilement. Les fleurs du plus grand nombre des plantes produites par croisement entre les variétés bicolores (et on en obtint plusieurs) ressemblèrent à leur mère et furent colorées en rouge. Dans deux d'entre elles, cependant, les fleurs furent manifestement tachées de bleu et à un degré tel que, dans un cas, la teinte fut presque intermédiaire.

Les semences croisées des deux espèces précédentes et les autofécondées, ayant *été* semées dans des points opposés de deux grands pots, donnèrent des semis qui furent mesurés après complet développement avec les résultats suivants :

TABLEAU XCII. — *Anagallis collina.*

Variété rouge croisée par un plant distinct de la variété rouge, et variété rouge autofécondée		
Numéro du pot	Plants croisés	Plants autofécondés
I.	mètres 0,587 0,525 0,431	mètres 0,387 0,387 0,350
Total.	1,543	1,124
Variété rouge croisée avec la variété bleue, et variété rouge autofécondée		
Numéro du pot	Plants croisés	Plants autofécondés
II.	mètres 0,762 0,681 0,625	mètres 0,612 0,462 0,293
Total.	2,068	1,367
Total des 2 lots ensemble	3,611	2,491

Comme les plants des deux lots sont en petit nombre, ils doivent concourir ensemble à la formation de la moyenne générale; mais je dois établir (l'abord que la hauteur des semis provenant d'un croisement entre deux individus de la variété rouge est à celle des plants autofécondés de la variété rouge comme 100 est à 73, tandis que la hauteur de la descendance croisée des deux variétés est à celle des plants autofécondés de la variété rouge comme 100 est à 66. Donc, le croisement entre les deux variétés paraît être le plus avantageux. La hauteur moyenne de tous les six plants croisés des deux lots pris ensemble est de $1^{m},211$, et celle des six autofécondés de $0^{m},831$, c'est-à-dire comme 100 est à 69.

Ces six plants croisés produisirent spontanément vingt-six capsules, tandis que les six autofécondés en donnèrent deux seulement, c'est-à-dire comme 100 est à 8. Nous avons donc ici, comme fécondité, la même différence extraordinaire entre les plants croisés et les autofécondés que nous trouvons dans le dernier genre Cyclamen, qui appartient aussi à la famille des Primulacées.

PRIMULA VERTS (Flore britannique).

(Var. *officinalis*, Linn.). La Primevère.

La majorité des espèces de ce genre est hétérostylée ou dimorphe, c'est-à-dire qu'elle revêt deux formes : une à long style avec étamines courtes, l'autre à court style avec étamines longues [1]. Pour la complète fécondation, il est nécessaire que le pollen de l'une des formes soit appliqué sur le stigmate de l'autre, ce qui dans les conditions naturelles est effectué par les insectes. J'ai appliqué la qualification de *légitimes* à de semblables unions et aux semis qui en résultent. Quand une forme est fécondée avec le pollen de cette même forme, la totalité des semences n'est pas obtenue, et, dans quelques cas, certains genres hétérostylés n'en fournissent pas du tout. J'ai appelé *illégitimes* ces unions, aussi bien que les semis qui en proviennent. Ces derniers sont souvent frappés de nanismes et restent plus ou moins stériles, à la façon des hybrides. Je possédais quelques plantes de *P. veris* à long style, qui, durant quatre générations successives, avaient été produites par une union illégitime entre plantes longuement stylées; elles étaient, du reste, parentes à un cer-

[1] Voir ma note « Sur la double forme ou la condition dimorphe dans le genre *Primula* » dans le *Journal of Proc. Linn. Soc.,* vol. VI, 1862, p. 77. Une seconde note à laquelle je fais maintenant allusion « Sur la nature hybridiforme de la descendance des unions illégitimes entre plantes dimorphes et trimorphes », fut publiée dans le vol. X. 1867, p. 393 du même journal.

tain degré, et avaient été assujetties à des conditions égales pendant tout ce temps, en vivant en pots dans la serre. Aussi longtemps qu'elles furent cultivées de cette manière, elles s'accrurent bien et furent saines et fécondes. Cette fécondité s'accrut même dans les dernières générations, comme si elles s'étaient habituées à la fécondation illégitime. Les plants de la première génération illégitime, ayant *été* transportés de la serre en plein air dans une terre assez bonne, s'accrurent bien et restèrent sains ; mais lorsque ceux des deux dernières générations illégitimes furent traités de la même manière, ils devinrent excessivement stériles, rabougris, et demeurèrent en cet état durant l'année suivante; ce temps leur avait *été* nécessaire pour s'accoutumer à la végétation en pleine terre, ce qui doit signifier qu'ils étaient d'une faible constitution.

Dans ces conditions, il me parut convenable de m'assurer quel serait l'effet du croisement légitime des plantes à long style de la quatrième génération par le pollen pris sur des pieds non alliés à court style vivant dans des conditions différentes. En conséquence, plusieurs fleurs des plantes illégitimes de la quatrième génération (c'est-à-dire arrière-petits-fils des plantes qui avaient *été* légitimement fécondées) végétant rigoureusement en pots dans la serre, furent légitimement fécondées avec le pollen d'une primevère à court-style presque sauvage, et ces fleurs donnèrent quelques belles capsules. Trente autres fleurs des mêmes plants illégitimes furent fécondées avec leur propre pollen, elles donnèrent dix-sept capsules contenant en moyenne trente-deux graines. C'est là un haut degré de fécondité : il est plus élevé, je crois, que celui qu'on obtient généralement avec des plantes à long-style fécondées illégitimement et vivant en plein air; il est plus élevé aussi que celui des générations illégitimes antérieures, dont les fleurs cependant furent fécondées avec le pollen d'une plante distincte de la même forme.

Ces deux lots de graines ne germant pas *Convenablement* dans le sable seul, on les sema dans des points opposés de quatre pots et leurs semis furent éclaircis jusqu'à ce qu'un nombre égal en fût laissé de part et d'autre. Pendant quelque temps, il n'y eut pas de différence marquée dans la hauteur de deux lots, et dans le pot numéro III (tableau XCIII) les plantes autofécondées furent même les plus élevées. Mais au moment où ils donnèrent leurs jeunes tiges florales, les plants légitimement croisés parurent de beaucoup les plus beaux et eurent des feuilles plus vertes et plus larges. La largeur des plus grandes feuilles fut mesurée et celle des plants croisés fut en moyenne d'un quart de pouce (exactement 0,007) plus forte que celle des plantes autofécondées. Les plants ayant été trop entassés produisirent des tiges florales courtes et pauvres. Les deux plus belles de chaque côté furent mesurées : les huit

parmi les plants légitimement croisés eurent en moyenne 0m,103 de haut, et les huit parmi les plants illégitimement autofécondés 0m,070 : c'est-à-dire comme 100 est à 72.

Ces plants, après floraison, furent dépotés et placés en pleine terre dans un sol riche. L'année suivante (1870), au moment de la floraison, les deux plus grandes tiges florales furent mesurées de nouveau avec les résultats indiqués dans le tableau suivant qui indique aussi le nombre des tiges florales produites des côtés dans tous les pots.

TABLEAU XCIII. — *Primula veris*.

Numéros des pots	Plantes légitimement croisées		Plantes illégitimement autofécondées	
	Hauteur en mètres	Nombre des tiges florales produites	Hauteur en mètres	Nombre des tiges florales produites
I.	mètres 0,225 0,200	16	mètres 0,053 0,087	3
II.	0,175 0,162	16	0,150 0,137	3
III.	0,150 0,156	16	0,075 0,0012	4
IV.	0,184 0,153	14	0,065 0,062	5
Total.	1,406	62	0,643	15

Ici, la hauteur moyenne des huit plus grandes tiges florales, dans les plants croisés, est de 0m,176, et celle des huit plus grandes tiges florales, parmi les autofécondés, de 0m,080, ou comme 100 est à 46. Nous voyons aussi que les plants croisés portèrent 62 tiges florales et ce chiffre est environ quatre fois aussi considérable que celui indiqué (15) pour les plants autofécondés. Les fleurs furent abandonnées à la visite des insectes, et comme plusieurs plants de l'une et l'autre forme végétaient côte à côte, ils doivent avoir *été* légitimement et naturellement fécondés. Dans ces conditions, les plants croisés produisirent 324 capsules tandis que les autofécondés en donnèrent 16 seulement, et encore ces dernières provinrent-elles d'un seul plant du pot II qui fut beaucoup plus beau que tous les autres pieds autofécondés. Jugeant d'après le nombre des capsules produites, la fécondité d'un égal nombre de plants croisés et d'autofécondés fut comme 100 est à 5.

L'année suivante (1871), je ne fis pas le compte de toutes les

tiges florales fournies par les plantes, mais seulement de celles qui portèrent des capsules munies de bonnes graines. La saison ayant été défavorable, les plants croisés donnèrent seulement quarante tiges florales pourvues de 168 bonnes capsules, tandis que les auto-*fécondés* n'en eurent que deux munies de 6 capsules dont la moitié fut très-pauvre. Ainsi, la fécondité des deux lots, si l'on en juge par le nombre des capsules, fut comme 100 est à 3,5.

En examinant la différence considérable en hauteur et en *fécondité* qui existe entre les deux séries de plantes, nous devrons toujours nous rappeler que c'est là le résultat de deux facteurs distincts. Les plants autofécondés furent le produit de la fécondation illégitime exercée durant cinq générations successives dans lesquelles tous les plants (ceux de la dernière génération exceptés) avaient *été* fécondés avec du pollen pris sur un individu distinct appartenant à la même forme, mais d'une parenté plus ou moins rapprochée. Les plants avaient été aussi soumis, dans chaque génération, à des conditions très-exactement semblables. Ce traitement seul, comme je l'appris par d'autres observations, eût suffi à réduire considérablement la taille et la fécondité de la descendance. D'un autre côté, les plants croisés furent les descendants d'une plante à long-style de la quatrième génération illégitime croisée par le pollen d'une plante à court-style, laquelle, comme ses progéniteurs, avait été soumise à des conditions très-différentes : cette dernière circonstance seule eût suffi à donner une grande vigueur à la descendance, comme nous pouvons le déduire de nombreux cas analogues déjà rapportés. Ce qu'il est impossible de déterminer, c'est l'importance proportionnelle qu'il faut attribuer a l'influence de ces deux facteurs, car l'un tend à endommager la descendance autofécondée et l'autre à favoriser les descendants, croisés. Cependant, nous voyons immédiatement que la plus grande part du bénéfice, pour ce qui concerne l'augmentation en fécondité, doit être attribuée a l'influence du croisement avec un rameau nouveau.

PRIMULA VERTS.

Var. isostylée et d fleurs rouges.

J'ai décrit, dans ma note intitulée « Sur les unions illégitimes des plantes dimorphes et trimorphes », cette remarquable variété qui me fut envoyée d'Edimbourg par M. J. Scott. Elle présente un pistil caractéristique de la forme à long-style et des étamines propres à la forme courtement-stylée, de sorte qu'elle a perdu le caractère hétérostylé ou dimorphe qui est commun au plus grand nombre des espèces de ce genre et, dès lors, peut être comparée à la forme hermaphrodite d'un animal bisexuel. En conséquence, le pollen et le stigmate de la même fleur sont adaptés

pour la complète fécondation mutuelle, et échappent ainsi à la nécessité du transport du pollen d'une forme sur l'autre, transport que subit la primevère commune. De ce que le stigmate et les anthères sont à peu près au même niveau, il s'ensuit que les fleurs sont parfaitement fécondées par elles-mêmes lorsque les insectes sont écartés. Grâce à l'existence de cette heureuse variété, il est possible d'en féconder légitimement les fleurs avec leur propre pollen et de croiser d'autres fleurs d'une manière illégitime avec le pollen d'une autre variété ou rameau nouveau. De cette manière la descendance peut être comparée très-légitimement et sans aucune préoccupation de l'influence des effets dépréciateurs d'une union illégitime.

Les plants sur lesquels j'expérimentai avaient été obtenus, pendant deux générations successives, des semences spontanément autofécondées produites par des plantes protégées sous une gaze, et comme la variété est hautement féconde par elle-même, ses progéniteurs à Edimbourg durent être autofécondés pendant plusieurs générations antérieures. Plusieurs fleurs de deux de mes plantes furent légitimement croisées avec le pollen d'une primevère commune à court-style végétant presque à l'état sauvage dans mon verger, de façon que le croisement s'effectua entre plants ayant vécu dans des conditions fort différentes. Plusieurs autres fleurs furent disposées pour l'autofécondation sous une gaze, et cette union, comme je l'ai déjà établi, a un caractère légitime.

Les graines croisées et les autofécondées ainsi obtenues ayant *été* semées dru dans des points opposés de trois pots, les semis furent éclaircis de façon à en laisser un nombre égal de part et d'autre de chaque pot. Les semis, pendant la première année, furent à peu près égaux en hauteur, excepté dans le pot numéro III (tableau XCIV) où les autofécondés eurent un avantage réel. A l'automne, les plants furent mis en couche avec leurs pots ; grâce à cette circonstance et à ce que plusieurs plants végétaient dans chaque vase, ils ne fleurirent pas et aucun ne donna beaucoup de graines. Mais les conditions furent parfaitement égales pour les plants de part et d'autre. Au printemps suivant, je trouve dans mes notes que, dans deux des pots, les plants croisés furent« incomparablement les plus beaux comme apparence générale » et que, dans les trois pots, ils fleurirent avant les autofécondés. Quand ils furent parvenus h pleine floraison, on mesura la plus grande tige florale de chaque côté dans chaque pot, et le nombre de ces tiges florales fut pris de part et d'autre, comme c'est indiqué dans le tableau suivant. Les plants furent laissés à découvert, et, comme d'autres plants végétèrent côte à côte, les fleurs en furent, sans aucun doute, croisées par les insectes. Arrivées à maturité, les capsules furent cueillies et comptées : le résultat en est aussi indiqué dans le tableau suivant.

TABLEAU XCIV.

Primula veris (variété isostylée à fleurs rouges).

Numéros des pots	Plantes croisées			Plantes autofécondées		
	Hauteur des plus grandes tiges florales, en mètres	Nombre de tiges florales	Nombre de bonnes capsules	Hauteur des plus grandes tiges florales, en mètres	Nombre de tiges florales	Nombre de bonnes capsules
I.	0,250	14	163	0,162	6	6
II.	0,212	12	Plusieurs non comptées	0,125	2	0
III.	0,187	7	43	0,262	5	26
Total.	0.650	33	206	0,550	13	32

La hauteur moyenne des trois plus grandes tiges florales dans les plants croisés est ici de $0^{m},216$, et celle des trois appartenant aux plants autofécondés de $0^{m},183$, c'est-à-dire comme 100 est à 85.

Les plants croisés produisirent tous ensemble trente-trois tiges florales tandis que les autofécondés en eurent seulement treize. Le nombre des capsules ne fut compté que dans les pots I et III, parce que les plants autofécondés du pot II n'en donnèrent pas du tout et qu'en conséquence celles que fournirent les plants croisés du côté opposé ne furent pas comptées. Les capsules qui ne renfermaient pas de bonnes graines furent rejetées. Les plants croisés, dans les deux pots ci-dessus, produisirent 206 capsules et les autofécondés, dans les mêmes pots, 32 seulement, ou comme 100 est à 15. Si nous jugeons d'après les générations antérieures, l'extrême improductivité des plants autofécondés fut complétement due, dans cette expérience, à ce qu'ils furent soumis à des conditions défavorables et à une rigoureuse compétition avec les plants croisés, car s'ils avaient *végété* séparément dans de bonne terre, il est presque certain qu'ils eussent produit un grand nombre de capsules. Les semences comptées dans vingt capsules des plants croisés donnèrent un chiffre moyen de 24.75, tandis que le même nombre de capsules des plants autofécondés donna comme graines une moyenne de 17.65, nombres qui sont dans la proportion de 100 à 71. Du reste, les semences des plants autofécondés ne furent pas, à beaucoup près, aussi belles que celles des plants croisés. Si nous prenons ensemble le nombre de capsules produites et le chiffre moyen de semences qui y furent contenues, la fécondité des plants croisés fut à celle des plants autofécondés comme 100 est à 11. Par là, nous voyons quel puis-

sant effet produit, pour ce qui touche à la fécondité, un croisement entre deux variétés longuement exposées à des conditions différentes, en comparaison de celui qui résulte de l'autofécondation : la fécondation dans les deux cas, il faut l'ajouter, avait eu un caractère légitime.

PRIMULA SINENSIS.

La primevère de Chine étant une plante hétérostylée ou dimorphe, comme la primevère commune, on aurait pu s'attendre ace que les fleurs des deux formes, après fécondation illégitime soit par leur propre pollen, soit par celui des fleurs d'un autre plant de la même forme, eussent donné moins de graines que les fleurs légitimement croisées, et de plus que les semis obtenus par autofécondation illégitime eussent *été* quelque peu rabougris et moins féconds que les semis obtenus de graines légitimement croisées. La fécondité des fleurs ne dément pas cette supposition, mais, à ma surprise, il n'y eut pas de différence dans l'accroissement entre la descendance de l'union légitime de deux plants distincts et celle de l'union illégitime soit de fleurs de la même plante, soit de deux plantes distinctes de la même forme. Mais j'ai montré dans la Bote ci-dessus indiquée, qu'en Angleterre cette plante est dans des conditions anormales telles, que, jugeant d'après des cas analogues, elles tendraient à rendre un croisement entre deux individus sans bénéfice pour la descendance. Nos plants ont été communément obtenus de semences autofécondées, et les semis ont été généralement assujettis à des conditions à peu près uniformes par le maintien des pots dans les serres. Du reste, quelques-uns de ces plants sont maintenant en état de variation et de changement de caractère de façon à devenir, à un *degré* plus ou moins élevé, isostylés et par conséquent féconds par eux-mêmes. D'après l'analogie que présente le *P. veris,* on peut à peine douter que si un plant de *P. sinensis* avait *été* obtenu directement de Chine et croisé ensuite avec une de nos variétés anglaises, la descendance eût montré une supériorité remarquable en hauteur et en fécondité (mais non pas probablement comme beauté de fleurs) sur nos plants ordinaires.

Ma première expérience consista à féconder plusieurs fleurs des plants soit à long soit à court style avec leur propre pollen, puis d'autres fleurs des mêmes plants avec du pollen pris sur des plants distincts appartenant à la même forme, de sorte que toutes ces unions furent illégitimes. Il n'y eut pas de différence sensible et uniforme dans le nombre des semences obtenues de ces deux modes d'autofécondation qui furent l'un et l'autre illégitimes. Les deux lots de semences provenant de l'une et de l'autre forme furent semés dru dans des points opposés de quatre pots, et de nombreux semis en

vinrent. I1 n'y eut pas de différence dans leur accroissement si ce n'est, dans un pot, où la descendance de l'union illégitime de deux plants à long style dépassa d'une manière sensible la descendance des fleurs des mêmes plants fécondées avec leur propre pollen. Mais, dans les quatre autres pots, les plants obtenus de l'union déplantes distinctes appartenant à la même forme, fleurirent avant la descendance des fleurs autofécondées.

On obtint alors de semences achetées quelques plants à long et à court style, et les fleurs des deux formes en furent légitimement croisées avec le pollen d'un pied distinct, tandis que d'autres fleurs des deux formes furent illégitimement fécondées avec le pollen des fleurs de la même plante. On sema les graines dans des points opposés des pots I à IV (tableau suivant XCV) et un seul plant fut laissé dans chaque pot. Plusieurs fleurs des plants illégitimes à court et à long style décrites dans le dernier paragraphe, ayant *été* aussi légitimement et illégitimement fécondées de la manière que je viens de décrire, leurs semences furent placées dans les pots V à VIII (même tableau). Comme les deux séries de semis ne différèrent pas d'une manière essentielle, leurs mesures sont données en un seul tableau. Je devrais ajouter que les unions légitimes, dans les deux cas, eurent pour résultat de donner, comme on pouvait s'y attendre, beaucoup plus de semences que les illégitimes. Parvenus à moitié développement, ils ne présentèrent aucune différence en hauteur, des deux côtés, dans plusieurs pots. Après complet développement, ils furent mesurés jusqu'à la pointe de leurs plus longues feuilles et le résultat de ces mensurations est indiqué dans le tableau suivant (XCV).

Dans six pots sur huit, les plants légitimement croisés dépassèrent très-légèrement en hauteur les plants illégitimement autofécondés, mais, dans les deux autres pots, les derniers surpassèrent les premiers d'une manière bien plus marquée. La hauteur moyenne des huit plants légitimement croisés est de $0^{m},226$ et celle des huit illégitimement autofécondés de $0^{m},227$, c'est-à-dire comme 100 est à 100.2. Les plants, dans les points opposés, produisirent, autant qu'on en peut juger à simple vue, un nombre égal de fleurs. Je ne comptai Bi les capsules ni les semences qu'elles donnèrent, mais indubitablement, si j'en juge par mes observations antérieures, les plantes dérivées des semences légitimement croisées eussent été beaucoup plus fécondes que celles issues des graines illégitimement autofécondées. Comme dans le cas précédent, les plants croisés fleurirent avant les autofécondés dans tous les pots, excepté dans le numéro II où la floraison fut simultanée de deux côtés, et cette précocité de floraison doit peut-être être considérée comme un avantage.

TABLEAU XCV. — *Primula sinensis*.

Numéros des pots	Plants provenant de semences légitimement croisées	Plants provenant de semences légitimement autofécondées
	mètres	mètres
I. Provenant d'une mère à court style	0,206	0,200
II. Provenant d'une mère à court style	0,187	0,215
III. Provenant d'une mère à long style	0,240	0,234
IV. Provenant d'une mère à long style	0,212	0,206
V. Provenant d'une mère illégitime à court style	0,234	0,225
VI. Provenant d'une mère illégitime à court style	0,246	0,237
VII. Provenant d'une mère illégitime à long style	0,212	0,237
VIII. Provenant d'une mère illégitime à long style	0,262	0,250
Total.	1,803	1,806

XXVII. POLYGONÉES. — FAGOPYRUM ESCULENTUM.

Hildebrand a constaté le premier que cette plante est hétéro-stylée, c'est-à-dire qu'elle présente comme les espèces du genre *Primula* deux formes, une à long et l'autre à court style, qui sont adaptées pour la fécondation réciproque. Il s'ensuit que la

comparaison qui va suivre entre la végétation des semis croisés et des autofécondés n'est pas juste, en ce sens que leur différence en hauteur peut être exclusivement due à la fécondation illégitime des fleurs autofécondées.

J'obtins des semences en croisant légitimement les fleurs des plants à long et à court style et en fécondant d'autres fleurs des deux formes avec le pollen de la même plante. Un beaucoup plus grand nombre de semences fut obtenu par le premier que par le dernier procédé, et les semences légitimement croisées furent, à nombre égal, plus lourdes que celles illégitimement autofécondées, dans la proportion de 100 à 82. Les semences croisées et les autofécondées provenant de parents à court style, après germination dans le sable, furent placées par paires dans des points opposés d'un grand vase, et deux lots semblables de graines, provenant des parents à long style, furent placés de la même manière dans des points opposés de deux autres vases. Dans tous les trois pots, les semis légitimement croisés parvenus à quelques centimètres de hauteur furent plus grands que les autofécondés; dans tous ces trois pots aussi, ils fleurirent en avance sur eux de deux ou trois jours. Après complet développement, on les coupa tous à ras de terre, et comme j'étais pressé par le temps, on les plaça en une longue série, la partie coupée d'un plant touchant le sommet de l'autre : la longueur totale des plants légitimement croisés fut de $14^{m},510$, tandis que celle des plants illégitimement autofécondés fut seulement de $9^{m},960$. Donc, la hauteur moyenne des quinze plants croisés dans les trois pots fut de $0^{m},951$, et celle des quinze autofécondés de $0^{m},654$, ou comme 100 est à 69.

XXVIII. CHÉNOPODIACÉES. — BETA VULGARIS.

Un seul plant (aucun autre n'existant dans le même jardin) fut abandonné à l'autofécondation, et les semences autofécondées en furent ramassées. Des graines furent aussi prises sur une autre plante végétant au milieu d'un grand carré dans un autre jardin, et comme le pollen non cohérent est très-abondant, les semences de cette plante doivent presque certainement avoir été le produit d'un croisement entre plants distincts opéré sous l'influence du vent. Quelques-unes des graines des deux lots furent semées dans des points opposés de deux grands pots; les jeunes semis qui en provinrent furent éclaircis jusqu'à ce qu'il en restât des deux côtés un nombre égal, mais considérable. Ces plants furent ainsi soumis à la fois à une très-rigoureuse compétition et à des conditions trop pauvres. Les graines restant furent semées en plein air dans une bonne terre et sous deux rangées longues, mais non absolument contiguës, de façon que ces semis

furent placés dans des conditions favorables et sans avoir à supporter aucune compétition mutuelle. Les graines autofécondées placées en pleine terre vinrent très-mal : en remuant cette terre en deux ou trois endroits, on trouva qu'elles avaient germé et qu'elles étaient mortes ensuite. Aucun cas semblable n'avait été observé antérieurement. A cause du grand nombre de semis qui périt de cette façon, les survivants autofécondés furent très-clairsemés dans leur rangée, et eurent ainsi un avantage sur les croisés qui végétèrent très-entassés dans l'autre rangée. Les jeunes plants des deux séries furent protégés pendant l'hiver par une couverture de paille, et ceux qui étaient dans les deux grands pots furent mis en serre.

Dans les pots, il n'y eut pas de différence entre les deux lots jusqu'au printemps suivant, c'est-à-dire jusqu'au moment où ils s'accrurent un peu; mais alors quelques plants croisés furent plus beaux et plus grands que les autofécondés. Arrivés à pleine floraison, leurs tiges furent mesurées, et les résultats en sont donnés dans le tableau suivant :

TABLEAU XCVI. — *Beta vulgaris*.

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	0,868	0,900
	0,750	0,503
	0,843	0,806
	0,862	0,800
II.	1,059	1,053
	0,828	0,662
	0,781	0,731
	0,825	0,506
Total.	6,816	5,961

La hauteur moyenne des huit plants croisés est ici de 0m,852, et celle des huit autofécondés de 0m,746, ou comme 100 est à 87.

Pour ce qui regarde les plants placés en pleine terre, chaque longue rangée fut divisée en deux, afin d'amoindrir les chances de voir se produire quelque avantage accidentel dans une partie de chaque série, et les quatre plus grands plants dans les deux moitiés des deux rangées furent choisis pour être mesurés. Les huit plus grands plants croisés donnèrent une moyenne de 0m,772, et les huit plus grands autofécondés de 0m,766, c'est-à-dire comme 100 est à 99. Mais nous n'oublierons pas que cette expérience fut faussée par ce fait que les plants autofécondés eurent sur les croisés un grand avantage réalisé par le moindre degré d'entassement

dans lequel ils vécurent dans leur rangée, ce qui tint au grand nombre de semences qui avait péri en terre après germination. Les lots des deux rangées ne furent pas soumis non plus à une compétition mutuelle quelconque.

XXIX. CANNACEES. — CANNA WARSCEWICZI.

Dans le plus grand nombre des espèces appartenant à ce genre, le pollen répandu avant l'anthèse adhère en une masse au pistil foliacé tout près et au-dessous de la surface stigmatique. Comme le bord de cette masse touche généralement le bord du stigmate, et qu'il est établi, par des expériences faites dans ce but, qu'un petit très-nombre de grains polliniques suffit à la fécondation, on peut admettre que la présente espèce et probablement toutes les autres du même genre sont fortement fécondes par elles-mêmes. Des exceptions se présentent occasionnellement dans celles chez lesquelles , l'étamine étant légèrement plus courte que de coutume, le pollen est déposé un peu au-dessous de la surface stigmatique, et alors ces fleurs tombent non fécondées, à moins qu'elles n'aient reçu une imprégnation artificielle. Quelquefois, mais rarement, l'étamine est un peu plus longue que de coutume, et alors la surface entière du stigmate est fortement recouverte de pollen. Comme généralement une petite quantité de poudre fécondante est mise en contact avec le bord du stigmate, certains auteurs en ont conclu que les fleurs sont invariablement autofécondées. C'est là une conclusion inattendue, car elle implique qu'une grande quantité de pollen est produite inutilement. D'après cette manière de voir aussi, la grande étendue de la surface stigmatique est un trait inintelligible dans la structure de la fleur aussi bien que la position relative de toutes ses parties : celles-ci sont disposées de telle manière que les insectes dans leurs visites faites en vue de sucer le copieux nectar, ne peuvent manquer de transporter le pollen d'une fleur A l'autre [1].

D'après Delpino, les abeilles visitent ardemment les fleurs de ce Canna dans le nord de l'Italie; mais je n'ai jamais vu aucun insecte fréquenter les fleurs de cette espèce dans ma serre

[1] Delpino a décrit *(Bot. Zeitung,* 1867, p. 277, et *Scientific Opinion,* 1870, p. 135) la structure des fleurs dans ce genre; mais, au moins pour ce qui touche à la présente espèce, il s'est mépris en pensant que l'autofécondation est impossible. Le docteur Dickie et le professeur Faivre admettent que les fleurs sont fécondées à l'état de bouton et qu'ainsi l'autofécondation est inévitable. Je suppose que ces observateurs ont été induits en erreur par ce fait que le pollen est déposé de très-bonne heure sur le pistil (voir *Journal of Linn. Soc. Bot.,* vol. X, p. 55, et *Variabilité des espèces,* 1868, p. 158).

chaude, et cependant j'en eus quelques plants pendant plusieurs années. Quoi qu'il en soit, ces plantes produisaient beaucoup (le graines, et elles restèrent très-fécondes après avoir été recouvertes par une gaze; elles sont donc très-capables d'autofécondation et ont probablement été autofécondées dans ce pays pendant plusieurs générations. Comme les plants sont cultivés en pots et Be sont exposés à aucune compétition avec les végétaux environnants, ils se trouvent avoir *été* aussi assujettis pendant un temps considérable à des conditions quelque peu uniformes. Ce cas forme donc exactement le pendant de celui que présente le pois commun, dans lequel Bous n'étions fondés à attendre ni beaucoup ni peu de bien d'un croisement entre plants de cette descendance ainsi traités; aussi bien ne s'en produisit-il aucun, si ce n'est toutefois que les fleurs fécondées par croisement donnèrent beaucoup plus de graines que les autofécondées. Cette espèce (Canna) fut une des premières sur lesquelles j'expérimentai, et comme je n'avais pas alors obtenu des plants autofécondés pendant plusieurs générations successives sous l'influence de conditions uniformes, je ne savais pas et je ne soupçonnais même pas qu'un pareil traitement pût empêcher la production des avantages réalisés par un croisement. Je fus donc très-étonné de voir les plants croisés ne pas pousser plus vigoureusement que les autofécondés; mais j'obtins un grand nombre de plants malgré les grandes difficultés que présente cette espèce pour l'expérimentation. Les semences, même celles qui ont longtemps macéré dans l'eau, Be germent pas bien dans le sable seul, et celles qui furent semées en pots (procédé que je fus forcé d'employer) levèrent à des intervalles de temps très-inégaux; aussi fut-il difficile d'avoir des semis exactement du même âge, et beaucoup d'entre eux durent-ils être arrachés et rejetés. Mes expériences furent continuées pendant trois générations successives, et dans chaque génération les plants autofécondés furent de nouveau fécondés directement, leurs premiers progéniteurs dans ce pays ayant été probablement autofécondés pendant plusieurs générations antérieures. Dans chaque génération aussi, les plants croisés furent fécondés avec le pollen d'un autre plant croisé.

Parmi les fleurs qui furent croisées durant trois générations prises ensemble, celles qui donnèrent des capsules furent en plus grand nombre que parmi les autofécondées. Les semences furent comptées dans quarante-sept capsules appartenant aux fleurs croisées, qui en continrent une moyenne de 9.95, tandis que quarante-huit capsules issues des fleurs autofécondées n'en eurent en moyenne que 8.45: ces chiffres sont comme 100 est a 85.

Les semences provenant des fleurs croisées ne furent pas plus lourdes, mais, au contraire, un peu plus légères que celles des fleurs autofécondées; ce fait fut confirmé à trois reprises diffé-

rentes. Dans une circonstance, je pesai deux cents de ces semences croisées et cent six autofécondées, et le poids relatif d'un égal nombre de graines de ces deux provenances fut comme 100 (pour les croisées) est à 106 (pour les autofécondées). Lorsque, avec d'autres plants, les graines autofécondées furent plus lourdes que les croisées, ce résultat parut être dû généralement au petit nombre de graines produites par les fleurs autofécondées, et, par conséquent, à ce qu'elles furent mieux nourries. Mais, dans le cas présent, les semences des capsules croisées furent séparées en deux lots, contenant : 1° celles renfermant quatorze graines et au-dessus; 2° celles renfermant moins de quatorze graines, et les semences des capsules les plus productives furent les plus lourdes des deux, de sorte que l'explication ci-dessus est complètement en défaut.

Comme le pollen est déposé de très-bonne heure sur le pistil, et généralement en contact immédiat avec le stigmate, quelques fleurs, encore en boutons, furent châtrées lors de mes premières expériences et fécondées avec le pollen d'un plant distinct. D'autres fleurs furent fécondées avec leur propre pollen. Des semences ainsi obtenues, je réussis à élever trois paires 'seulement de plantes d'un âge égal. Les trois plants croisés eurent en moyenne $0^m,820$ de haut, et les trois autofécondés $0^m,802$; ils furent donc presque égaux, les croisés ayant seulement un léger avantage. Le même résultat ayant *été* obtenu dans les trois générations, il serait superflu de donner les hauteurs de tous les plants, et je rapporterai seulement les moyennes.

En vue d'obtenir des plants croisés et autofécondés de la deuxième génération, quelques fleurs portées par les plants croisés ci-dessus furent croisées, vingt-quatre heures après leur épanouissement, avec le pollen d'un plant distinct; ce laps de temps Be fut probablement pas trop grand pour permettre à la fécondation croisée d'être efficace. Quelques fleurs des plants autofécondés de la dernière génération furent aussi autofécondées. De ces deux lots de graines, dix plants croisés et dix autofécondés du même âge furent obtenus et mesurés après complet développement. Les croisés mesurèrent $0^m,923$ de haut, et les autofécondés $0^m,935$; donc, ici encore les deux lots furent à peu près égaux, un léger avantage restant cependant aux autofécondés.

Pour avoir les plants de la troisième génération, un meilleur procédé fut employé : des fleurs appartenant aux plants croisés de la deuxième génération furent choisies parmi celles dont l'étamine, trop courte pour atteindre les stigmates, ne permet pas l'autofécondation. Ces fleurs furent croisées avec le pollen d'un pied distinct. Des fleurs appartenant aux plants autofécondés de la deuxième génération furent de nouveau directe-

ment fécondées. Avec les deux lots de semences ainsi obtenues, on fit lever dans quatorze grands pots, vingt et un plants croisés et dix-neuf autofécondés du même âge formant la troisième *génération*. Arrivés à parfait développement, ces plants furent mesurés, et, par un singulier hasard, la hauteur moyenne des deux lots fut exactement pareille, c'est-à-dire de 0m,899, de façon que ni d'un côté ni de l'autre il n'y eut le moindre avantage. Pour confirmer ce résultat, tous les plants des deux côtés, dans dix pots sur quatorze, furent coupés à ras de terre après floraison, et, l'année suivante, les tiges furent mesurées de nouveau : cette fois les plants croisés surpassèrent légèrement (0m,041) les autofécondés. On les coupa encore, et, au moment de leur troisième floraison, les plants autofécondés avaient un léger avantage (0m,038) sur les croisés. Ainsi se trouva confirmé le résultat acquis avec ces plantes pendant les expériences précédentes, à savoir qu'aucun des deux lots n'eut d'avantage marqué sur l'autre. Il est bon, du reste, de mentionner que les plants autofécondés montrèrent quelque tendance à fleurir avant les croisés : ce fait se produisit dans les trois paires de plantes de la première génération, mais, pour les plants coupés de la troisième génération, un sujet autofécondé fleurit le premier dans neuf pots sur douze, tandis que dans les trois autres pots, un sujet croisé entra le premier en floraison.

Si Bous prenons ensemble tous les plants des trois générations, nous voyons que les trente-quatre croisés eurent en moyenne 0m,898 de haut et que les trente-quatre autofécondés mesurèrent 0m,909, chiffres qui sont comme 100 est à 101. Nous pouvons donc conclure que les deux lots ont possédé un égal pouvoir de végétation, et c'est là, je crois, le résultat de l'autofécondation longtemps continuée, qui ajoutée à l'action de conditions semblables maintenues dans chaque génération, a finalement conduit les individus *à* acquérir une constitution très-rapprochée.

XXX. GRAMINÉES. — ZEA MAIS.

Cette plante est monoïque; elle fut choisie pour l'expérimentation à cause de cette particularité, aucune autre plante semblable n'ayant *été* jusqu'ici expérimentée[1]. Elle est aussi anémophile, c'est-à-dire fécondée par le vent, et parmi les plantes

[1] Hildebrand fait remarquer que cette espèce parait, à première vue, adaptée pour l'autofécondation, parce que les fleurs mâles sont au-dessus des fleurs femelles; mais, en réalité, elle a généralement besoin d'être fécondée par le pollen d'une autre plante, parce que les fleurs mâles laissent choir leur pollen avant la maturité des ovaires. (*Monatsbericht der k. Akad.* Berlin, octobre 1872, p. 743.)

douées de cette propriété l'expérimentation n'avait porté jusqu'ici que sur la betterave commune. Quelques plants furent obtenus dans la serre et croisés avec du pollen pris sur un pied distinct ; de plus un plant unique, placé séparément dans une autre partie de la serre, fut disposé pour se féconder lui-même spontanément. Les graines ainsi obtenues ayant *été* mises dans du sable humide, quand elles eurent germé par paires d'âge égal, on les plaça dans des points opposés de quatre très-grands pots, et néanmoins elles y furent considérablement entassées. On conserva les pots dans la serre. Les mesures des plants ne furent prises, jusqu'à la pointe de leurs feuilles, comme c'est indiqué dans le tableau suivant, que lorsqu'ils eurent atteint 0m,30 h 0m,60 de haut.

TABLEAU XCVII. – *Zea maïs.*

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I	0,587	0,434
	0,300	0,509
	0,525	0,500
II.	0,550	0,500
	0,478	0,459
	0,537	0,475
III.	0,553	0,465
	0,509	0,381
	0,456	0,412
	0,540	0,450
	0,581	0,406
IV.	0,525	0,450
	0,553	0,318
	0,575	0,387
	0,300	0,450
Total.	7,572	6,590

Les quinze plants croisés ont ici en moyenne 0m,509 et les quinze autofécondés 0m,438 de haut, c'est-à-dire comme 100 à 87. M. Galton a donné, d'après la méthode décrite dans mon chapitre d'introduction, une représentation graphique des mesures ci-dessus et a ajouté la qualification « très-bonnes » aux courbes ainsi formées.

Après peu de temps, un des plants croisés du pot I mourut, un autre devint malade et rabougri, un troisième enfin n'atteignit jamais tout son développement. Ils parurent tous avoir été endommagés, peut-être par quelques larves qui rongèrent leurs

racines. Tous les plants des deux côtés de ce pot furent donc écartés des mensurations suivantes. Parvenus à complet développement, les plants furent mesurés de nouveau jusqu'à la pointe de leurs plus hautes feuilles : les onze croisés donnèrent alors une moyenne de 1m,702 et les autofécondés de 1m,558, ou comme 100 est à 91. Dans tous les quatre pots, un plant croisé fleurit avant chaque autofécondé, mais trois des plants ne fleurirent pas du tout. Ceux qui arrivèrent à floraison furent mesurés jusqu'au sommet de leurs fleurs males; les dix plants croisés avaient en moyenne 1m,662 de haut et les neuf autofécondés 1m,539, ou comme 100 est à 93.

Les mêmes graines croisées et les autofécondées furent semées en grand nombre, au milieu de l'été, sous deux longues rangées, en pleine terre. Les plants autofécondés produisirent beaucoup moins de fleurs que les croisés, mais là oh la floraison se produisit elle fut simultanée. Après complet développement, les dix plus grands plants dans chaque série furent choisis et mesurés à la fois, jusqu'à la pointe de leurs plus hautes feuilles et jusqu'au sommet de leurs fleurs mâles. Les plants croisés avaient, en hauteur moyenne, jusqu'à la pointe de leurs feuilles, 1m,350, et les autofécondés 1m,117, c'est-à-dire comme 100 est à 83 : mesurés jusqu'au sommet de leurs fleurs males, ils donnèrent en moyenne 1m,348 et 1m,087, ou comme 100 est à 80.

PHALARIS CANARIENSIS.

Hildebrand a montré, dans la note à laquelle il a été fait allusion pour l'espèce précédente, que cette graminée hermaphrodite est mieux adaptée pour la fécondation croisée que pour l'autofécondation. Plusieurs plants furent obtenus très-rapprochés dans la serre et les fleurs en furent mutuellement entre-croisées. On recueillit du pollen d'un seul plant vivant séparément et on le plaça sur les stigmates de ce même plant. Les semences qui en provinrent furent autofécondées, puisqu'elles avaient été imprégnées par le pollen de la même plante, mais elles peuvent aussi, par pur hasard, avoir reçu le pollen de la même fleur. Les deux lots de graines, après germination dans le sable, furent placés par paires dans des points opposés de quatre pots qui restèrent dans la serre. Quand les plants eurent un peu au-dessus d'un pied (0m,305), leur mesure fut prise : les plants croisés donnèrent en moyenne 0m,334 et les autofécondés 0m,307, c'est-à-dire comme 100 est à 92.

Arrivés à complète floraison, les plants furent mesurés de nouveau jusqu'à l'extrémité de leurs chaumes, comme c'est indiqué dans le tableau suivant :

TABLEAU XCVIII. – *Phalaris canariensis*.

Numéros des pots	Plants croisés	Plants autofécondés
	mètres	mètres
I.	1,056 0,993	1,031 1,137
II	0,925 1,237 0,725 0,925	0,793 0,931 1,059 0,871
III.	0,943 0,887 1,075	0,700 0,700 0,850
IV.	1,006 0,925	0,878 0,862
Total.	10,700	9,815

Les onze plants croisés eurent alors en hauteur moyenne 0m,970, et les onze autofécondés 0m,891 ; chiffres qui sont comme 100 est à 92, ce qui constitue la même proportion que dans la précédente mensuration. Différant en cela d'avec le cas du maïs, les plants croisés ne fleurirent pas avant les autofécondés : et quoique les deux lots aient donné très-peu de fleurs (ils avaient été conservés en pots dans la serre), cependant les plants autofécondés portèrent 28 têtes florales taudis que les croisés en eurent 20 seulement!

TABLEAU XCIX. – *Phalaris canariensis* (végétant en pleine terre).

Plants croisés les douze plus grands	Plants autofécondés les douze plus grands
mètres	mètres
0,853	0,881
0,896	0,775
0,900	0,825
0,890	0,800
0,890	0,790
0,903	0,900
0,918	0,825
0,968	0,800
0,956	0,878
0,890	0,840
0,853	0,856
0,865	0,875
10,737	10,05')

Deux longues séries des mêmes graines furent semées en plein air et on prit soin qu'elles y fussent en nombre égal, mais une plus grande quantité de croisées que d'autofécondées donna des plantes. Les plants autofécondés Be furent donc pas entassés au même degré que les croisés, et eurent ainsi un avantage sur ces derniers. Arrivés à pleine floraison, les douze plus grands plants furent choisis avec grand soin dans les deux séries et mesurés comme c'est indiqué dans le tableau XCIX.

Les douze plants croisés mesurent ici en moyenne 0m,893 et les douze autofécondés 0m,837 : c'est-à-dire comme 100 est à 93. Dans ce cas, les plants croisés fleurirent avant les autofécondés et différèrent ainsi de ceux qui vécurent en pots.