

M. Lecoq fait à la Société la communication suivante :

DE LA FÉCONDATION INDIRECTE DANS LES VÉGÉTAUX, par **M. Henri LECOQ.**

Les organes de la reproduction, dans la majeure partie des végétaux, sont réunis dans la même fleur et placés de telle manière que souvent ils se touchent, et qu'au premier abord le contact du pollen et du stigmate paraît assuré. D'autres plantes ont les sexes séparés, bien que plusieurs d'entre elles portent les deux sexes sur le même pied. De là les dénominations de végétaux *hermaphrodites*, *monoïques* ou *dioïques*.

La fécondation paraît donc plus facile dans les êtres hermaphrodites, moins certaine dans les plantes monoïques, plus difficile dans les espèces dioïques. On n'a tenu compte jusqu'ici que de ces trois états possibles : nous verrons qu'il existe un grand nombre d'intermédiaires.

En étudiant la situation relative des organes sexuels dans les plantes, pour reconnaître les moyens de contact si variés que nous offre la nature, j'ai été surpris des difficultés nombreuses qui se présentent dans certaines fleurs pour empêcher ou gêner ce contact, et je suis arrivé à ce résultat qu'un pistil fécondé par le pollen de sa propre fleur est l'exception et non la règle.

Nous réserverons pour ce dernier cas le nom de *fécondation directe*, et nous réunirons tous les autres sous le titre de *fécondation indirecte*.

Dès l'année 1827, nous avons cité des exemples assez nombreux de fécondations indirectes sur des fleurs hermaphrodites. Ces exemples, nous pourrions les multiplier à l'infini ; nous préférons, pour abréger, indiquer les principales circonstances dans lesquelles les fleurs hermaphrodites ne peuvent se féconder elles-mêmes. Ce sont :

1° L'avortement plus ou moins complet de l'organe mâle ou de l'organe femelle, ce qui tend déjà à la monœcie ou à la dioecie ;

2° L'imperfection du pollen ;

3° La situation des anthères, ou trop élevées ou trop basses, relativement au stigmate ;

4° L'ouverture extrorse des anthères ;

5° La non-concordance d'aptitude des organes mâles et des organes femelles ;

6° La viscosité du pollen.

Il existe évidemment un motif pour que la nature mette autant d'obstacles à la fécondation directe, et ce motif est surtout accusé par l'impuissance où sont certaines espèces de se féconder avec les étamines de leur propre fleur, ou même avec les étamines d'autres fleurs situées sur le même pied.

On a des exemples parfaitement constatés de ce fait sur plusieurs Passiflores. W. Herbert rapporte que les *Zephyranthes carinata* et *Z. tubispatha* ne donnent pas de graines en Angleterre, mais, si le dernier est fécondé par

le pollen du premier, il fructifie et produit des graines fertiles. Le même fait s'est reproduit sur des *Amaryllis* cultivés par M. Herbert.

M. Aug. Rivière, l'habile et savant jardinier du Luxembourg, a inutilement tenté de féconder l'*Oncidium Cavendishianum* par son propre pollen; mais, en recueillant ce pollen sur un autre pied de la même plante, l'imprégnation a eu lieu immédiatement, et l'échange réciproque des étamines de ces deux pieds a constamment réussi.

Si nous pouvions supprimer pour quelque temps le vent et les insectes, nous verrions un bien plus grand nombre de ces unions infertiles pour cause de parenté.

Les judicieuses observations de M. le docteur Pigeaux lui ont démontré qu'un arbre fruitier isolé est toujours moins fertile qu'un groupe d'arbres de même espèce, et que les individus placés sous le vent qui peut frôler les autres arbres sont toujours plus chargés de fruits. L'utilité de la présence des ruches dans un verger n'est plus contestée.

Dans l'état naturel des végétaux, une foule de causes s'opposent, comme nous l'avons dit, aux fécondations directes, tandis que de nombreuses dispositions facilitent la fécondation indirecte.

C'est principalement dans les inflorescences que nous trouvons la preuve de ces sortes de fécondations. Ainsi il arrive souvent, dans les épis, qu'une fleur inférieure est fécondée par celle qui est placée au-dessus d'elle, celle-ci par celle qui lui est supérieure, et ainsi de suite. Quelquefois c'est le pollen de la troisième ou de la quatrième fleur qui tombe sur le stigmate de la première, et il arrive fréquemment que l'aptitude du stigmate de la première fleur est en rapport avec l'anthèse de la seconde, de la troisième ou de la quatrième, phénomènes qui donnent une grande importance aux modes et aux temps de l'inflorescence. Ce qui se passe dans les épis se présente, avec quelques différences, dans les cymes, dans les corymbes, dans les ombelles et surtout dans les calathides des Synanthérées, dont Linné a si bien saisi les curieuses dispositions.

Dans les plantes monoïques, il arrive plus souvent que les fleurs femelles sont placées au sommet des rameaux, tandis que les fleurs mâles sont insérées plus bas. Les Pins, les Sapins, les Châtaigniers, les Noyers et une foule d'autres végétaux ont leurs fleurs femelles au sommet des rameaux. Dans la plupart des cas, leurs pistils sont fécondés par les étamines du rameau supérieur, et ainsi de suite. Ces plantes rappellent les fécondations étagées des épis.

Dans le Noisetier, les fleurs mâles sont situées au-dessus des fleurs femelles, mais souvent il n'existe plus de chatons quand les styles pourprés sortent des bourgeons, et la fécondation devient forcément dioïque. D'un autre côté, l'examen du Noisetier nous montre que les fleurs mâles appartiennent au bois de l'année pendant laquelle les feuilles se sont développées, et que la floraison vernale de cet arbre est une floraison tardive, tandis que les fleurs femelles

enfermées dans le bourgeon qui va s'ouvrir appartiennent à une autre année et sont plus jeunes d'un an que celles qui doivent les féconder. Or on considère les bourgeons et, par conséquent, les branches comme autant d'individus greffés naturellement les uns sur les autres, et la différence d'une année d'existence entre les deux sexes équivaut certainement à une fécondation dioïque.

La tendance à la diécie se manifeste plus encore sur des végétaux monoïques qui, pendant leurs premières années de floraison, sont réellement dioïques. C'est ainsi que le Noisetier donne des chatons mâles plusieurs années avant d'avoir des fleurs femelles, tandis que le Pin silvestre montre au sommet de ses jeunes pousses des cônes de pistils entourés d'écaillés, longtemps avant d'avoir le pollen qui peut les imprégner.

Les mollusques hermaphrodites présentent aussi les mêmes faits de fécondation indirecte et réciproque, comme on le voit dans les *Helix*, de fécondation en série, comme dans les limnées, et de l'apparition d'un sexe avant l'autre, comme dans les huîtres.

La nature semble avoir antipathie pour les fécondations directes des plantes, comme pour les alliances consanguines des animaux. Seulement, les inconvénients de ces alliances directes entre parents paraissent d'autant plus sérieux que les êtres sont placés plus haut dans la série. Faibles dans les plantes et dans les animaux inférieurs, les conséquences fâcheuses de ces unions deviennent plus graves chez les oiseaux et les mammifères, si terribles dans l'espèce humaine qu'une grande partie des dégradations qui touchent même à l'intelligence proviennent de mariages entre parents.

La conséquence de ces faits est la tendance des végétaux à la diécie ou tout au moins à la fécondation dioïque.

Les expériences que j'ai faites à cet égard sur les *Mirabilis* et sur les *Primula* fécondés entre individus distincts ne me laissent aucun doute sur les avantages que l'agriculture et l'horticulture peuvent retirer de ces alliances. Les individus qui en proviennent sont plus robustes, plus fertiles que ceux qui résultent de l'union directe des étamines d'une fleur avec son propre pistil, lorsque toutefois cette union peut avoir lieu. Il n'est aucune plante qu'on ne puisse améliorer par la fécondation indirecte artificielle.

Il est vrai que la nature opère elle-même des croisements par les tribus turbulentes des insectes qui, pendant tout le jour et souvent pendant la nuit, viennent butiner sur les fleurs et deviennent ainsi les médiateurs les plus actifs de leurs mariages.

A toutes les causes de fécondation indirecte que nous avons énumérées, il faut ajouter encore le *dimorphisme* dans les organes sexuels, phénomène assez fréquent dans les plantes, et qui n'est d'ailleurs qu'une tendance à l'avortement de l'un ou de l'autre sexe.

M. Charles Darwin a appelé sur ce sujet l'attention des botanistes dans un mémoire très intéressant sur le dimorphisme dans le genre *Primula*.

On savait, et ceux qui hybrident le savent mieux que les autres, que, dans les Primevères de nos prairies, comme dans les Auricules et les Primevères-de-Chine, on distingue deux formes très différentes par la longueur du style et par la position des étamines, mais on n'en savait pas davantage.

Dans l'une de ces formes, le stigmate est inclus, et les étamines se montrent à l'issue du tube de la corolle ; dans l'autre, ce sont les étamines qui sont enfermées et le stigmate qui fait saillie, porté par un long style. Ceux qui cultivent les Auricules appellent *clouées* celles qui présentent ce dernier caractère, ils donnent le nom de *paillettes* aux étamines saillantes, et désignent sous le nom d'*œil* la réunion des étamines au sommet du tube quand le stigmate est inclus.

Après avoir reconnu que, dans la plupart des Primevères, et peut-être dans toutes, il y avait un nombre à peu près égal d'individus *cloués* et d'individus *œillés*, M. Darwin en a recherché la cause. Il a fait précéder cette recherche des observations suivantes :

« Les Primevères longuement stylées ont un pistil beaucoup plus long, »
 » avec un stigmate globuleux et beaucoup plus rugueux situé bien au-dessus »
 » des anthères. Les étamines sont courtes ; les grains de pollen moins volu- »
 » mineux et de forme oblongue. La moitié supérieure du tube de la corolle »
 » est plus renflée, le nombre des graines produites est relativement plus faible.

» Les Primevères brièvement stylées ont un pistil court, dont la longueur »
 » est moitié de celle du tube de la corolle, avec un stigmate lisse, aplati, placé »
 » au-dessous des anthères ; les étamines sont allongées ; les grains de pollen »
 » sphériques et plus volumineux ; le tube de la corolle conserve son même »
 » diamètre jusqu'à son extrémité supérieure ; le nombre des graines produites »
 » est relativement plus grand. »

« J'ai examiné, dit M. Darwin, un grand nombre de fleurs, et, quoique la »
 » forme du stigmate et la longueur du pistil soient variables, surtout dans la »
 » forme à court style, je n'ai jamais vu aucune transition graduelle entre »
 » ces deux formes. Il n'y a jamais le plus léger doute relativement à la forme »
 » sous laquelle on doit classer l'individu, jamais je n'ai rencontré les deux »
 » formes sur la même plante. »

Après ce court résumé des longues observations de M. Darwin, on se demande avec lui si ce dimorphisme n'indiquerait pas une tendance à la dicecie, et si ces plantes à long style ne tendraient pas à devenir femelles ou à en jouer le rôle, tandis que les individus à étamines saillantes rempliraient les fonctions de mâles. M. Darwin est arrivé à reconnaître cette tendance, mais avec cette différence que ce sont les plantes à court style qui seraient les femelles. Ce sont les plus fertiles, dans la proportion de 41 à 34.

« Quoi qu'il en soit, dit M. Darwin, la possibilité du passage lent et gra- »
 » duel d'une plante à l'état dioïque mérite d'autant plus d'être mentionnée »
 » que le fait pourrait facilement échapper à l'observation. »

En poursuivant son expérience sur le plus ou moins de fertilité des Primevères, M. Darwin eut l'idée de les isoler au moyen d'une gaze et de mettre ainsi les ombelles fleuries à l'abri des insectes turbulents qui pourraient venir contrarier ses essais.

Il obtint ce résultat curieux que les plantes à court style, munies ensemble de 27 ombelles de fleurs, ne produisirent que 50 graines, et que 18 plantes à long style, pourvues de 74 ombelles, n'en donnèrent pas une; d'autres plantes abritées dans la serre furent également stériles. Ici, comme dans la plupart des plantes dioïques, l'intervention des insectes est donc indispensable.

Mais il faut remarquer que, dans le transport du pollen par les insectes, la fécondation est souvent indirecte, c'est-à-dire qu'ils peuvent prendre sur une fleur le pollen dont ils saupoudrent le stigmate d'une autre fleur, et c'est ce qui arrive dans les Primevères.

La plus curieuse peut-être des expériences de M. Darwin est d'avoir fécondé artificiellement, d'un côté les plantes à court style par leur propre pollen, celles à long style aussi par leur propre pollen, et, d'un autre côté, celles à court style par le pollen de celles à long style, et réciproquement : ce qu'il appelle fécondation *homomorphe* dans le premier cas, fécondation *hétéromorphe* dans le second. Toutefois, dans les fécondations homomorphes, il a pris soin encore de prendre le pollen sur une fleur différente de celle qui était destinée à la recevoir.

Or les fécondations hétéromorphes, ou entre plantes dissemblables, ont toujours été plus fertiles que les autres, et cela dans la proportion de 64 à 40 pour le *Primula sinensis* et de 54 à 35 pour le *P. veris*.

La signification et le but de l'existence, dans les *Primula*, de deux formes en nombre à peu près égal, avec leur pollen approprié à une union réciproque, sont suffisamment clairs; le but est de favoriser le croisement entre individus distincts. Parmi les végétaux, il y a de nombreuses combinaisons qui tendent à cette fin, et on ne peut comprendre la cause finale ou la structure d'un grand nombre de fleurs si l'on ne tient compte de ce fait.

M. Darwin croit tellement à la nécessité de ces croisements, qu'il est persuadé que le pollen d'une Primevère, de l'une des deux formes à court ou à long style, doit être préféré par le stigmate de la forme opposée.

« Les deux formes, dit M. Darwin, quoique présentant chacune les deux sexes, sont en fait dioïques ou unisexuelles. Quelque avantage qu'il puisse y avoir à la séparation des sexes, séparation vers laquelle nous trouvons une tendance si fréquente dans la nature, cet avantage est ici si exactement réalisé, qu'une des deux formes est fécondée par l'autre et réciproquement; et cela parce que la poussière fécondante de chaque forme a moins d'action que celle de l'autre forme sur son propre stigmate.

» Que l'état dimorphe des *Primula*, continue M. Darwin, ait ou non

» quelque rapport avec d'autres points d'histoire naturelle, il a de l'importance en ce qu'il montre comment la nature s'efforce, si je puis m'exprimer ainsi, à favoriser l'union sexuelle d'*individus distincts* de la même espèce. Les ressources de la nature sont sans bornes ; et nous ne savons pas pourquoi les espèces de *Primula* ont acquis ce nouveau et curieux secours, pour empêcher de continuelles fécondations de la plante par elle-même, au moyen de la séparation des individus, ou deux groupes d'hermaphrodites possédant une puissance sexuelle différente, au lieu de la méthode plus fréquente de la séparation des sexes, ou bien de l'aptitude à des périodes distinctes des organes mâles et femelles, ou enfin de tout autre artifice. »

Nous regardons, ainsi que M. Darwin, le dimorphisme comme une tendance à la diœcie.

Nous terminons par une simple observation sur l'ancienneté relative des végétaux dont les sexes sont distincts.

Il semble que les groupes que l'on considère comme ayant paru les premiers sur la terre soient principalement dioïques ou monoïques. Presque tous les végétaux cryptogames dont la fructification est bien connue sont monoïques. Les sexes sont aussi séparés dans les Gymnospermes ; ils sont distincts dans un grand nombre de Monocotylédons, dans les Cypéracées, les Palmiers, les Typhacées, les Aroïdées, tandis que la fécondation est le plus souvent indirecte dans les Graminées, les Iridées, les Orchidées, qui sont hermaphrodites.

Parmi les Dicotylélons, dans les Amentacées, que l'on considère comme les plantes de cette grande classe qui ont apparu les premières sur la terre, la séparation des sexes est constante, tandis que les végétaux à corolle gamopétale, que l'on regarde comme les plus parfaits et les derniers créés dans l'ordre chronologique des apparitions sur la terre, sont généralement hermaphrodites.

Nous ne voulons pas examiner ici cette hypothèse de savoir si, dans la suite des siècles, la tendance bien positive à la séparation des sexes peut amener dans les espèces la monœcie ou la diœcie. Nous réserverons aussi les applications de ces données scientifiques à la pratique des fécondations croisées et de l'hybridation. Nous citerons seulement les différents degrés de parenté ou d'alliance que l'on peut observer dans les unions des plantes entre l'hermaphroditisme réel et la diœcie ; nous les indiquerons dans l'ordre de leur éloignement de la fécondation directe et hermaphrodite.

Premier degré. — La fleur est fécondée par son propre pollen, c'est-à-dire par les étamines de cette même fleur où existe le stigmate.

Deuxième degré. — La fleur est fécondée par le pollen d'une autre fleur, appartenant à la même grappe, au même épi, ou enfin à la même inflorescence.

Troisième degré. — La fleur est fécondée comme ci-dessus, mais par le

pollen d'une fleur appartenant à une autre inflorescence ou à un autre rameau florifère du même individu.

Quatrième degré. — La fleur est fécondée par le pollen de la même espèce, mais pris sur un autre individu.

Cinquième degré. — La fleur femelle est fécondée par une fleur mâle, appartenant au même rameau ou à la même inflorescence.

Sixième degré. — La fleur femelle est fécondée par une fleur mâle appartenant à un autre rameau ou à une autre inflorescence, mais sur le même pied.

Septième degré. — La fleur femelle est fécondée par le pollen d'une fleur mâle, située sur un autre pied.

Huitième degré. — La fleur hermaphrodite ou unisexuée est fécondée par le pollen d'une autre variété.

Neuvième degré. — La fleur hermaphrodite ou unisexuée est fécondée par le pollen d'une espèce différente.

Dixième degré. — La fleur hermaphrodite ou unisexuée hybridée est fécondée par le pollen d'une autre fleur également hybride.

On comprend tous les intermédiaires qui peuvent exister entre ces derniers degrés, et toutes les exceptions que les insectes peuvent apporter partout en troublant les unions les plus régulières.

Le végétal qui naît de ces divers degrés de croisement est d'autant plus vigoureux que le chiffre indiquant le degré d'union est plus élevé.

M. Eug. Fournier cite l'opinion de M. Bentham, qui est porté à attribuer une grande importance aux fécondations croisées dans la nature.

M. J. Gay demande à M. Lecoq des renseignements sur les hybrides de *Mirabilis* qu'il a obtenus par fécondation artificielle.

M. Lecoq répond en faisant à la Société la communication suivante :

DE L'ESPÈCE ET DE SES CROISEMENTS DANS LE GENRE *MIRABILIS*,

par **M. Henri LECOQ.**

Le genre *Mirabilis* de Linné ne renferme jusqu'à ce jour qu'un petit nombre d'espèces, dont la plus commune, connue de tout le monde, est le *M. Jalapa*, cultivé dans tous les jardins pour la beauté de ses fleurs. On remarque, dans les mêmes lieux, le *M. longiflora* L., dont les fleurs singulières répandent tous les soirs des émanations parfumées. Une troisième espèce est le *M. dichotoma* L. du Mexique, vivace par ses racines ; puis vient le *M. hybrida* Lepelt. de la Nouvelle-Grenade. Deux autres espèces, le *M. suaveolens* Hort. brit. et le *M. uniflora* Schrank, sont indiquées comme provenant, la première du