

Avant-propos

Mendel est le père de la génétique, la science de l'hérédité. Comme par un caprice involontaire de l'histoire des sciences, cette découverte fondamentale devait avoir une double naissance : tout d'abord, en 1865, grâce aux recherches et à l'esprit d'analyse rigoureuse de Gregor Mendel ; ignorées en leur temps, les lois de Mendel devaient être redécouvertes, en 1900, par trois scientifiques travaillant d'une manière indépendante l'un de l'autre : Hugo de Vries en Hollande, Carl Correns en Allemagne et Erich Tschermak en Autriche.

La double date de naissance de la génétique soulève le problème fondamental d'épistémologie concernant le rôle du hasard ou de la nécessité dans la découverte scientifique. Car si la découverte des célèbres lois de Mendel, en 1865, semble plutôt redevable à « l'accident » du génie créateur développé par l'humble moine augustinien de Brunn, en revanche, une redécouverte trente-cinq années plus tard semble plaider néanmoins en faveur d'une canalisation nécessaire menant vers une découverte dans le contexte d'un milieu scientifique adéquat.

Il n'est guère dépourvu d'intérêt d'observer que la double culture scientifique de Mendel - notamment dans les sciences naturelles mais aussi dans la physique - peut expliquer, sans doute, au moins en partie, son approche expérimentale fort originale. En effet, les conclusions exceptionnelles tirées par Mendel sont obtenues grâce à l'enchevêtrement de deux opérations complémentaires essentielles : l'application de calculs statistiques de probabilités dans l'interprétation des résultats concernant la transmission héréditaire chez un « cobaye » parfaitement choisi, le pois.

Les lois des « petits pois », comme d'aucuns parlaient - avec une ironie injustifiée - des lois de Mendel, restent jusqu'à aujourd'hui le socle irrefragable de la science de l'hérédité. Mais la génétique suivant la loi naturelle de toute science - coule, sans cesse renouvelée, comme le fleuve d'Héraclite. Aux lois de Mendel, redécouvertes au commencement du XX^e siècle, s'ajoutent de nouveaux domaines enrichissant la connaissance biologique : les mutations héréditaires dont parle la mutagenèse de Hugo de Vries, la théorie chromosomique de Thomas Hunt Morgan, la génétique des populations, la radiogénétique, la biologie moléculaire avec son dernier fleuron, le génie génétique.

En ne s'arrêtant pas au seul noyau durable, constitué par la découverte des lois de Mendel, le livre passe en revue toute la génétique, cette féconde science de l'hérédité. Depuis ses racines

historiques, jusqu'à la biologie contemporaine la plus performante, rien n'échappe à cet ouvrage de synthèse. De surcroît, utilisant la riche expérience scientifique contemporaine, le livre brosse - dans son exubérance naturelle - le tableau d'un arbre de la connaissance doublé, en même temps, d'un arbre généalogique de tous les êtres vivants de la biosphère terrestre, l'homme y compris.

Dans les dernières pages, l'on trouve une fenêtre largement ouverte sur la biosphère et l'espèce humaine - donnant sur le carrefour où le développement historique rencontre le présent et glisse à l'horizon d'un futur, sillonné par des lumières fulgurantes et des ombres inquiétantes, que les retombées exceptionnelles de la génétique recèlent, à la fois, dans leur tourbillon vivant.

AVANT MENDEL

1. Racines de la génétique

Il faut remonter - comme d'habitude - à l'antiquité gréco-romaine pour trouver les racines éloignées de la science de l'hérédité. Démocrite, par exemple, s'approche, dans sa conception, de l'hypothèse de la pangenèse de Darwin, qui s'avéra elle-même caduque ; en effet, selon le philosophe d'Abdère, la semence des êtres vivants serait constituée par une sorte de microparticules qui - reproduisant en miniature les différentes parties de l'organisme - pourraient migrer ensuite vers l'appareil reproducteur.

De même, Hippocrate et sa célèbre école médicale de Cos défendent une conception voisine de l'hypothèse de la pangenèse du fameux naturaliste anglais ; en observant le développement parallèle de l'embryon humain et de celui du poulet, Hippocrate devient un précurseur de l'embryologie comparée, une des sources de l'évolutionnisme actuel.

Aristote, le philosophe naturaliste, semble prendre à contre-pied certaines assertions de Démocrite quand il souligne que « ce n'est pas le hasard, mais la finalité qui règne dans les œuvres de la nature ». En suivant, jour après jour, l'évolution de l'embryon de poulet dans l'œuf et en lui trouvant une analogie avec le développement de l'embryon humain, Aristote se révèle,

aussi, un précurseur de l'embryogenèse comparée qui se retrouve, plus tard, à la base du transformisme.

Mais si Mendel doit être considéré, à juste titre, comme le père de la génétique, alors le philosophe poète Lucrèce en est l'aïeul... Lucrèce partage avec Épicure l'idée que le hasard se trouve à la base du monde vivant : « C'est d'eux-mêmes, spontanément, par le hasard des rencontres que les éléments des choses, après s'être unis de mille façons, pêle-mêle, sans résultat ni succès, aboutirent enfin à former ces combinaisons qui, aussitôt réunies, devaient être à jamais les origines de ces grands objets : la terre, la mer et le ciel et les espèces vivantes. »¹

Quant à la science de l'hérédité, dont il est le lointain précurseur, Lucrèce montre une intuition surprenante : « S'il arrive que, lors du mélange de deux semences, la femme dans un élan d'énergie soudaine triomphe de l'énergie de l'homme, qu'elle surprend et devance, les enfants issus dans ce cas de la semence maternelle naissent semblables à leur mère : comme ils ressemblent à leur père, si l'élément paternel domine. »² Dans ces assertions du poète savant l'on retrouve l'idée de dominance, phénomène stipulé par les lois de Mendel. Mais, mutatis mutandis, l'on ne peut pas le ranger comme précurseur direct du père de la génétique car il parle toujours - comme le fera,

¹ Lucrèce, *De la Nature (De natura rerum)*, t. 1, livre II, Paris, Les Belles Lettres, 1975, p. 12.

² Lucrèce, *Ibid.*, t. II, livre IV, p. 47-48.

beaucoup plus tard, même Naudin, le contemporain de Mendel - « du mélange » des deux semences sans avoir pu percevoir à jour l'indépendance des facteurs héréditaires soumis au jeu de hasard statistique à travers les générations et les hybridations successives.

Fort remarquables s'avèrent les paroles suivantes de Lucrèce, antique précurseur de l'hérédité corpusculaire : « Parfois aussi il peut se faire que les enfants ressemblent à un aïeul, parfois même ils reproduisent les traits d'un bisaïeul, car le corps des parents renferme une quantité d'éléments divers (dans le texte latin : *primordia multis*. NdA.), provenant de la souche primitive, et transmis de père en fils. »³ De telles intuitions d'une résonance étrangement moderne ne seraient sans doute pas désavouées par Morgan, le fondateur de la théorie chromosomique de l'hérédité.

Sortant de la traversée du désert du Moyen-Âge, les sciences vont se réveiller après la Renaissance qui avait permis de faire fructifier l'héritage gréco-latin. Ainsi, suivant Plin - qui reconnaissait la sexualité des plantes - l'idée de la reproduction sexuelle du monde végétal commence à se frayer un chemin depuis la fin du XVI^e siècle. Au cours de la même année, en 1592, deux observateurs attentifs parlent de la sexualité végétale : Prosper Alpino remarque, pendant un voyage en Égypte,

³ Lucrèce, *Ibid.*, p. 48.

que la poussière dégagée par les inflorescences mâles produit la fécondation des dattiers femelles ; tandis qu'un médecin tchèque, professeur à Prague, Adam Zaluzianski « publia une méthode dont le 24^e chapitre est consacré à la sexualité des plantes. Il reconnut qu'il existe très généralement un sexe mâle et un sexe femelle qui sont tantôt séparés, tantôt réunis dans une même fleur. Dans ce dernier cas, les plantes ont la faculté de se reproduire elles-mêmes, comme certains animaux androgynes. L'auteur affirme qu'en absence de pollen mâle la fleur femelle ne peut produire de fruit et que, si le premier n'arrive pas à atteindre la seconde, on peut aider la nature par des moyens artificiels. Zaluzianski rénovait ainsi la tradition léguée par Pline qu'il cite d'ailleurs presque textuellement ».⁴

Ce lointain précurseur de Mendel dans le domaine de l'hybridation végétale artificielle n'eut point de descendants scientifiques directs. Dans le siècle suivant les assertions exactes du professeur de Prague, la sexualité des plantes était fort loin d'avoir acquis droit de cité dans la botanique. C'est à Rudolf Camerer - en latin Camerarius - que revient le mérite historique d'avoir publié, entre 1690 et 1694, les résultats de ses fameuses expériences concernant ce phénomène, alors controversé, de la reproduction végétale.

⁴ Emile Guyénot, *Les sciences de la vie aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Ed. Albin Michel. 1887, p. 317.

Camerarius, professeur et directeur du jardin botanique de Tübingen, fit plusieurs expériences concernant la reproduction sexuée sur des plantes aussi diverses que le mûrier, le ricin, l'épinard, le chanvre, le maïs... Les résultats obtenus montrèrent que l'ovaire et le style représentent les organes féminins des végétaux, tandis que les étamines sont les éléments masculins ; donc sans fécondation l'on ne peut obtenir de grains fertiles.

La rigueur et l'honnêteté même de Camerarius devaient donner aux adversaires de la sexualité végétale des verges pour fouetter ses conclusions, pourtant adéquates à la vérité scientifique. Ainsi le scientifique n'hésita guère à relater des faits apparemment inexplicables, pour l'époque, dans le cadre de sa conception de la fécondation ; Camerarius avait observé la formation de quelque onze grains dans un épi dont la plante de maïs était privée de l'inflorescence mâle et, aussi, des plantes femelles de chanvre purent fructifier quelques graines... Il n'en fallut pas moins aux détracteurs de la sexualité végétale pour s'emparer avec une fougue tendancieuse de ces résultats apparemment contradictoires et pour attaquer, à tort, le rigoureux savant de Tübingen.

Au siècle suivant, celui dit des Lumières, la question de la sexualité des plantes restait controversée. Tournefort, par exemple, botaniste de renom - tout en connaissant la fécondation, par la poussière des inflorescences mâles, des fleurs femelles de dattier - n'admettait pourtant pas l'existence de la

sexualité des plantes. Réaumur, malgré son esprit d'observation, retombait dans la même erreur. Mais Sébastien Vaillant devait faire, dans une leçon donnée au Jardin des Plantes le 10 juin 1717, une apologie fort remarquée de la fécondation végétale.

Linné lui-même, qui avait pris comme base de sa classification en botanique les organes sexuels des plantes - les étamines et le pistil - se trouvait fort éloigné d'une représentation claire de la sexualité végétale... Nonobstant, longtemps après sa mort, en 1808, un certain Samuel Goodenough, devenu plus tard évêque de Carlisle, laissa sa plume courir, en s'adressant à un adepte du savant suédois : « Vous dire que rien ne peut égaler l'esprit de luxure de Linné me paraît tout à fait inutile. » Car « une traduction littérale des premiers principes de botanique de Linné suffit à choquer la pudeur féminine. Il est fort probable que bien des étudiants vertueux puissent ne jamais comprendre quel rapprochement suggère le nom générique de Clitoria ».

Que des émules de Tartuffe fussent choqués par une classification appelant la sexualité végétale ne semble point surprenant, mais il peut apparaître un peu saugrenu que Goethe lui-même - génial père littéraire de Faust et néanmoins naturaliste chevronné - put s'inquiéter, en 1820, pour les « âmes chastes des femmes et des jeunes gens » dont la pudeur se trouverait blessée à la lecture des études brochant « le dogme de la sexualité » des plantes. Sans doute plus que le naturaliste Goethe et que

l'homme Johann Wolfgang - loin d'être pudibond dans sa vie - ce fut le nez du ministre, courtisan du grand-duc de Weimar, qui frémissait devant le parfum, taxé d'obscène, de la sexualité des plantes.

Koelreuter, vers la fin du XVIII^e siècle, se montre un remarquable expérimentateur obtenant différents hybrides de *Nicotiana*, en croisant des variétés de tabac, et constatant ainsi l'influence du pollen sur la descendance, donc son rôle dans la fécondation des plantes. De surcroît, il constate - comme beaucoup plus tard Mendel - que la première génération hybride - suivant le croisement de deux variétés était assez uniforme, tandis que la deuxième génération retourne vers les grands-parents, en s'éloignant ainsi, apparemment, de leurs géniteurs directs.

Pourtant l'explication qu'il donne des phénomènes observés n'a rien à voir avec le mendélisme, car Koelreuter recourt à un modèle chimique. Selon lui - suivant l'exemple d'un acide se combinant avec une base pour aboutir à un sel neutre - le matériel séminal mâle s'unissant avec le matériel séminal femelle engendre un matériel composite en première génération. Comme en deuxième génération ces substances séminales se combinaient en des proportions fort différentes - et non plus en proportions égales comme chez leurs parents - les descendants retournaient vers l'un ou vers l'autre des grands-parents...