



2. CETTE PLANTE IMAGINAIRE pourrait pousser sur nos côtes dans quelques millions d'années. Comme le pourpier de mer actuel, elle est halophyte (étymologiquement, « qui aime le sel ») : elle stocke le sel sous la forme d'édifices coniques qui rappellent les stromatolithes, concrétions très anciennes d'algues, de bactéries et de sédiments.

les grains de pollen résistants et équipés de ballonnets qui volent ou dérivent sur l'eau permettent aux espèces qui en sont dotées de se disperser.

Cette mobilité des plantes est exploitée en science-fiction. Dans *Minority Report* (nouvelle de Philip Dick adaptée à l'écran par Steven Spielberg), les serres d'Iris Hineman sont gardées par des lierres génétiquement modifiés qui fouettent et empoisonnent tout intrus. La botaniste cultive même d'étranges plantes vertes qui ondulent et réagissent différemment en fonction des émotions ! Ces végétaux « intelligents » rappellent que les végétaux communiquent grâce à des phéromones ou autres composés chimiques qu'ils échangent par les racines (communication souterraine) ou les feuilles (communication aérienne).

Ainsi, les plantes communiquent, mais elles sont aussi équipées de pigments photosensibles, des sortes de récepteurs capables d'identifier certaines longueurs d'onde émises par leurs voisins, en présence d'un « prédateur ». Dans le film *Phénomènes* (Night Shyamalan, 2008), les plantes se vengent des agressions humaines en dispersant dans les airs une « phéromone virale » qui pousse l'humanité à un suicide collectif. Quant à la nouvelle de Philippe Curval intitulée *Le langage des fleurs* (1956), elle met en scène un herboriste qui s'installe avec sa femme sur une nouvelle planète, et y

découvre une plante intelligente dotée d'un système nerveux et d'un protocerveau !

Mais les végétaux qui font le plus rêver sont les plantes carnivores. Darwin est l'un des premiers à les avoir étudiées : « N'est-il pas curieux qu'une plante soit beaucoup plus sensible au toucher que n'importe quel nerf dans le corps humain ? » remarque-t-il dans sa correspondance du 24 novembre 1860.

Les plantes carnivores

Avec une centaine d'espèces qui poussent sur des sols pauvres en nutriments (telles les tourbières) ou basiques, ces plantes puisent l'azote dans les proies (insectes, araignées, vers, etc.) qu'elles attirent, piègent, capturent et digèrent. Elles ont donné naissance à divers fantasmes : en 1878, l'explorateur Carl Liche affirmait avoir découvert à Madagascar un « arbre anthropophage », sorte d'ananas géant terminé par de puissants tentacules et à qui l'on offrait des femmes en sacrifice ! En science-fiction, les plantes carnivores sont souvent de simples espèces terriennes atteignant une taille démesurée : il faut avouer que les mâchoires des dionées (qui se referment sur leur proie en 1/30^e de seconde) ou les tentacules gluants des *Drosera* rivalisent avec ceux des plus terrifiants aliens !

Sur Terre, la plus grande plante carnivore est une *Nepenthes*, urne de 1,5 mètre de hau-

teur munie d'un clapet et remplie d'une liqueur attirante, capable de prendre au piège de gros insectes et peut-être même des grenouilles ou d'autres petits vertébrés. Notons que le caractère carnivore est apparu plusieurs fois au cours de l'évolution des plantes : celles-ci ne forment donc pas un groupe naturel ou monophylétique (nommé clade), car elles ne partagent pas la même histoire. Il en va de même, à plus grande échelle, avec les grands groupes des végétaux, des champignons ou encore des animaux, termes inadaptés, car ils ne désignent plus un groupe d'individus ayant un seul ancêtre commun.

La réalité rejoint alors la fiction qui n'a jamais hésité à briser les frontières entre animal et végétal. Ainsi les Ents sont des hommes-arbres très anciens et très forts, dont l'écorce forme la peau, et les branchages les cheveux ou la barbe, et qui protègent les forêts et la nature dans le monde complexe inventé par J. R. R. Tolkien (*Le Seigneur des Anneaux*, 1954-1955). Cette frontière poreuse entre le monde des plantes et celui des animaux nous aide à imaginer des formes de vie possibles sur d'autres planètes... ■

J.-S. STEYER est paléontologue au CNRS-MNHN, à Paris. R. LEHOUCQ est astrophysicien au CEA, à Saclay.

Retrouvez les articles de J.-S. Steyer et R. Lehoucq sur www.pourlascience.fr



ART & SCIENCE

Des bulbes, une bulle et des virus

Au début du XVII^e siècle, une bulle spéculative s'est développée autour du marché des tulipes et particulièrement de celles, bicolores, infectées par des virus.

Loïc MANGIN

En 2008, la crise des *subprimes* faisait suite à la bulle immobilière américaine. Depuis, la bulle immobilière espagnole a éclaté en 2010, frappant durement l'économie de ce pays. Ces exemples récents sont les derniers avatars d'un scénario qui se répète depuis des siècles : la bulle Internet en 2000, le krach boursier mondial en 1929, les crises à répétition en Grande-Bretagne (1847, 1836, 1825, 1810, 1797...), etc.

En remontant ainsi le temps, nous voilà en 1637, à l'époque de ce que les économistes considèrent comme le premier exemple de bulle spéculative économique et financière de l'histoire. Quel est le produit au cœur de cette crise ? L'or ? Les épices ? Non, une simple fleur qui semble aujourd'hui bien commune, la tulipe. Aux Pays-Bas et dans plusieurs autres pays d'Europe, au début du XVII^e siècle, le cours des bulbes a atteint des sommets avant de s'effondrer brusquement.

Cet épisode dramatique a inspiré le peintre et sculpteur français Jean-Léon Gérôme (1824-1904), héraut de l'académisme sous le Second Empire et tombé en disgrâce auprès du public après avoir voué aux gémonies l'impressionnisme naissant. Dans *Le duel à la tulipe*, aussi nommé *Folie tulipière* (voir la figure page ci-contre), il représente un noble, épée au clair, protégeant jalousement un plan de

tulipe, sans doute rare et précieux, de la destruction. De fait, à l'arrière-plan de la toile, on distingue des soldats qui piétinent les plates-bandes dans une tentative de stabiliser les marchés en diminuant l'offre. Comment en est-on arrivé là ?

Les tulipes (le genre *Tulipa*) se rencontrent de l'Europe occidentale jusqu'en Extrême-Orient. Elles seraient apparues en Asie centrale et auraient gagné l'Europe grâce à Ogier de Busbecq, ambassadeur de l'empereur romain germanique Ferdinand I^{er} auprès du sultan Soliman le magni-

Le coût d'un bulbe de tulipe rare équivalait à dix fois le salaire annuel d'un artisan ou au prix d'une belle demeure à Amsterdam.

fique à Constantinople, capitale de l'empire ottoman. Les premiers bulbes et graines seraient arrivés à Vienne en 1554. De là, elles auraient conquis tout le continent. Arrivées dans les Provinces-Unies (les actuels Pays-Bas) dans les années 1590, elles y ont été popularisées par le botaniste flamand Charles de l'Écluse, qui venait de créer le jardin botanique de l'Université de Leyde.

L'engouement fut spectaculaire et les tulipes supplantèrent rapidement les anémones, le lilas, les pivoines, les ancolies... dans les jardins des riches marchands d'Amsterdam et du Nord des Provinces-Unies, le

Sud étant en guerre contre l'Espagne. On s'arracha alors les espèces rares dont les prix atteignaient des sommes faramineuses. On parlait, pour un bulbe, de l'équivalent de dix fois le salaire annuel d'un artisan, ou du prix d'un terrain de cinq hectares, ou encore de celui d'une belle demeure dans un quartier prisé d'Amsterdam.

Les espèces les plus courues, telles les variétés *Semper augustus* et *Vice-roi*, étaient dites flammées, cassées ou marbrées, c'est-à-dire qu'elles sont multicolores. C'est le cas de la fleur défendue par le soldat dans le tableau de Gérôme.

Ce phénomène, nommé variégation, est dû à une infection par un potyvirus, un virus à ARN de la famille des Potyviridés, qui représente 30 pour cent des virus de plantes connus. On connaît cinq virus de cette famille qui entraînent ce défaut de coloration chez les tulipes, ainsi que chez les lys.

Les défauts de couleur, sous la forme de stries, de rayures, de bandes ou de flammes, résultent soit d'une absence localisée de pigments (des anthocyanes), soit à l'inverse d'une surproduction dans certaines régions de la fleur. Les faces externes et internes ont souvent des motifs différents.

Les potyvirus sont transmis par des insectes, essentiellement le puceron vert du pêcher *Myzus persica*. Précisons qu'aujourd'hui, les fleurs à motifs multicolores sont issues de croisements et de sélection.