

Cet article est tiré de

L'ÉRABLE



revue trimestrielle de la
Société royale
Cercles des Naturalistes
de Belgique asbl



Conditions d'abonnement sur
www.cercles-naturalistes.be

De fils d'araignée en aiguille ?

Cela va de soie !

par Renaud Delfosse*

Arachné, fille d'Idmon de Colophon, sûre de son art, défia sur le métier à tisser Athéna, déesse protectrice des fileuses et brodeuses. Toutes deux concoururent donc pour tisser la plus belle tapisserie. Bientôt, Athéna du se rendre à l'évidence. La tapisserie d'Arachné était bien plus belle que la sienne. Rageuse, elle donna un coup de navette sur la tête d'Arachné. Blessée dans son amour propre plus qu'à la tête, Arachné se pendit. Ne voulant pas que leur joute ne se termine par la mort de son adversaire, Minerve ressuscita Arachné en l'aspergeant d'une potion qui lui donna la vie éternelle sous la forme d'une araignée condamnée à tisser sans fin sa toile.

Ainsi expliquaient les anciens le fait que les araignées tissent des fils de soie tout au long de leur existence.

Vous le savez peut-être, les araignées font partie de l'ordre des aranéides aux côtés des pseudoscorpions, acariens et opilions dans la classe des arachnides. Dans l'embranchement des arthropodes, ceux-ci se différencient des crustacés, insectes et autres myriapodes par l'existence de chélicères (pièces buccales en forme de crochets), ce qui leur a valu d'être appelés sous le doux nom de chélicérates.

Les araignées, physiquement, sont caractérisées par un corps divisé en deux parties : le céphalothorax qui porte 6 à 8 yeux simples, les fameuses chélicères, une paire de pattes-mâchoires nommées pédipalpes et quatre paires de vraies pattes bien souvent poilues, ce qui fait hérissier tous les cheveux de la tête de ma fille. L'autre partie du corps est constituée par l'abdomen qui porte les orifices pulmonaires, les appendices génitaux et, surtout, six (le plus souvent) filières.

En effet, toutes les araignées, mâles et femelles, peuvent sécréter, grâce à ces filières, un fil de soie. Ce fil sert à de multiples usages : fil de sécurité à l'instar des alpinistes, sac à œufs, cocon pouponnière, abri soyeux, toile piège, toile spermatique, camisole pour proie récalcitrante et même parachute ascensionnel, lasso ou menottes pour femelles à conquérir sans se faire dévorer.

La soie, sécrétée sous forme liquide par des glandes séricigènes internes à l'abdomen, se solidifie à la sortie des filières par l'action combinée de l'air et de la traction. Les molécules chimiques la constituant, des protéines, s'orientent alors selon l'axe de traction, ce qui solidifie l'ensemble. Plusieurs fils sont ainsi produits en même temps, entre quinze et vingt, avec des souplesses et structures différentes, pour être assemblés en un véritable cordage unique. Selon les espèces, un fil constitutif, peut atteindre une finesse allant jusqu'au 100 000^e de millimètre (10 microns) ! Le diamètre des fils varie de 2 microns à 0,001 micron (pour rappel, un cheveu humain = 100 microns). Finesse ne veut pas dire, dans ce cas précis, fragilité puisque la soie est, à diamètre égal, deux fois plus résistante qu'un câble de notre meilleur acier et plus élastique que le nylon et ce, pour une incroyable légèreté.



Cocon d'*Agroeca brunnea*. Photo: Renaud Delfosse.

* Section Guides-nature du Brabant.

Partant de ce constat, il a été bien entendu très tentant de reproduire le modèle industriel du ver à soie à nos sympathiques araignées. Elles se sont comportées en fauves qu'elles sont dans la nature en se dévorant entre elles et en ne daignant pas se soumettre à la volonté productrice de leurs éleveurs. De nombreux essais d'élevage n'ont donné, peut-être, que quelques décimètres de lés de soie d'araignée.

Malgré ces échecs, ce matériau, par ses propriétés physiques étonnantes et très intéressantes, n'a pas cessé d'être étudié afin de pouvoir, un jour peut-être, le synthétiser.

Des applications diverses telles, entre autres, que la fabrication de fils de suture ou de gilets pare-balles ultra légers en soie d'araignée ont dirigé des années durant des recherches poussées dans l'espoir de pouvoir un jour percer le secret de synthétisation de cette substance si intéressante. Sans succès.

Jusqu'au jour où une solution digne des meilleurs films d'angoisse est sortie des cornues de l'apprenti sorcier que l'homme peut-être parfois. La transgénèse. Cette technique génétique est rendue possible par le fait que tous les organismes vivants ont une base génétique commune. Il est donc possible de transférer un gène d'un organisme dans un autre ne le possédant pas naturellement. L'organisme ainsi génétiquement modifié codera alors le gène pour la production des caractéristiques qu'il porte.

Ainsi, au début de ce nouveau siècle, Udo Conrad, chercheur généticien allemand, introduit dans le génome d'une pomme de terre le gène issu d'une araignée et responsable de la production de la soie. Ce fut un succès et il obtint une patate synthétisant de la protéine soluble de soie d'araignée. La difficulté de l'époque était de trouver des techniques de filage.

Dans le même temps, les efforts des chercheurs se sont tournés vers la production de soie en implantant le « gène séricigène » dans le génome de... chèvres.

Une ferme, propriété de la Nexia Biotechnologies, au Canada, élève des chèvres OGM baptisées Bele pour « Breed Early Lactate Early ». Leur lait contient de la soie d'araignée. En effet, le gène producteur est introduit dans les cellules embryonnaires des chèvres pour qu'il s'exprime dans les glandes mammaires de ces dernières. Il suffit ensuite de filer la soie hors du lait comme s'il s'agissait d'un simple fil de nylon. Le procédé est relativement simple et rentable à tel point que la soie « aranéchèvre » est actuellement déjà commercialisée même si elle connaît quelques faiblesses au cisaillement.

Bravo pour la prouesse scientifique et commerciale mais je vous laisse seuls juges pour ce qui est de l'éthique...

Nous remercions M. Alphonse Radermecker pour la relecture attentive du manuscrit.

Sources :

- Guide des Araignées et des Opilions d'Europe, Dick Jones, Delachaux et Niestlé, 1990
- Initiation à la Connaissance des Araignées, Robert Kekenbosch, CNB, 2000
- <http://strategis.ic.gc.ca/frndoc/main.html>
- <http://terresacree.org/>
- <http://www.apsq.org/>
- <http://www.igmors.u-psud.fr/BBT/BBT00/BBT-10-00.pdf>

Montage : Renaud Delfosse.

