

Découverte d'une chenille capable de dévorer les plastiques résistants

La fausse teigne de la cire pourrait constituer une arme redoutable dans l'élimination du polyéthylène, très présent dans les emballages

Chez les amoureux de la nature, la fausse teigne de la cire n'a pas bonne réputation. Lorsqu'il entre dans une ruche pour y pondre ses œufs, ce papillon connu des scientifiques sous le nom de *Galleria mellonella* opère un véritable carnage. A peine écloses, les larves dévorent les alvéoles à grande vitesse et ruinent la société des abeilles. Pourtant, ces chenilles devraient changer rapidement d'image.

Une équipe internationale vient d'annoncer, dans la revue scientifique *Current Biology*, que les terribles vers pouvaient aussi dévorer le plastique. Et pas n'importe lequel : le polyéthylène, un produit particulièrement résistant, largement utilisé dans l'emballage, qui constitue à lui seul 40 % de la demande totale des produits en plastique en Europe.

Apicultrice amatrice, Federica Bertocchini, biologiste de l'institut IBBTec de Santander, en Espa-

gne, redoutait la fausse teigne. Aussi, quand elle a découvert des chenilles dans ses ruches, elle n'a pas hésité. Elle a placé les larves dans un sac en plastique et nettoyé son matériel. Lorsqu'elle est retournée vers les larves, le sac était plein de trous. Intriguée, la biologiste a décidé de faire une courte pause dans ses recherches en embryologie pour tenter de percer ce mystère.

Une lourde question, en vérité. Le polyéthylène – ses longues chaînes d'atomes et ses liaisons

carbone-carbone particulièrement solides – se montre très difficile à dégrader. « *Longtemps, on a considéré que la biodégradation était impossible* », soulignent les chercheurs dans leur article.

Début 2000, quelques portes ont paru s'entrouvrir. Après traitement à l'acide nitrique et trois mois d'incubation, un champignon a ainsi donné quelques espoirs. Puis ce fut le tour d'une bactérie, apparemment active... après quatre à sept mois d'attente. En 2014, enfin, une équipe chinoise a affirmé que deux bactéries issues de l'intestin d'un papillon indien pouvaient venir à bout du solide plastique. Mais, là encore, à un rythme lent.

Federica Bertocchini, quant à elle, a rapidement enregistré une dégradation d'une ampleur plus importante. Dans un sac en plastique contenant des chenilles, les premiers trous apparaissent au bout de quarante minutes, avec

un ou deux trous déjà réalisés par chaque animal. En laissant 100 larves dans un sac pendant douze heures, ce sont 92 mg de plastique qui disparaissent.

Un enjeu de taille

Mais avaient-ils vraiment disparu ? Le ver avait-il véritablement digéré le plastique ou s'était-il contenté de faire des trous en « recrachant » de minuscules particules de plastique à l'extérieur ? Les scientifiques ont écrasé des chenilles, déposé la pâte sur du polyéthylène... et constaté qu'au bout de douze heures, 13 % du plastique avait disparu. Restait à comprendre le mécanisme chimique.

Avec l'aide de l'université de Cambridge, Federica Bertocchini a réalisé une analyse dite de « spectroscopie infrarouge », qui détecte les molécules présentes grâce à leur absorption des rayons lumineux. Elle a pu établir

que le polyéthylène se transformait en éthylène glycol, un composé potentiellement toxique mais plus facile à dégrader. Selon elle, ce ne serait pas des bactéries présentes dans l'organisme de l'animal mais bien l'animal lui-même, grâce à ses enzymes, qui opéreraient la transformation.

Comment expliquer ce miracle ? Par des millions d'années de vie passées dans les ruches, explique M^{me} Bertocchini. La fausse teigne y a appris à digérer la cire. « *Or la cire est un polymère, une sorte de plastique naturel. Sa structure chimique est assez proche du polyéthylène* », souligne la biologiste. Si les fameux enzymes n'ont pas encore été isolés ni l'étude comparée de la digestion de la cire et du plastique par la chenille vraiment réalisée, les mêmes liaisons chimiques semblent devoir être brisées.

La suite de l'histoire devrait se raconter sur le terrain des bio-

technologies. Pas question, évidemment, de lâcher des millions de chenilles sur les sacs usagés. « *Mais s'il s'agit d'un simple enzyme, on pourra alors le fabriquer à une échelle industrielle*, souligne Paolo Bombelli, de Cambridge. Cette découverte pourrait donc être un outil important pour éliminer les déchets de plastique polyéthylène qui s'accumulent dans les décharges et les océans. »

On considère que chaque année, mille milliards de sacs sont utilisés dans le monde, soit environ 230 par individu, produisant 100 000 tonnes de déchets. Dans la nature, il faut un siècle, davantage pour les plus résistants, pour qu'ils se décomposent. L'enjeu est donc de taille. Mais Federica Bertocchini avertit : « *Ce n'est pas parce que nous savons comment biodégrader le polyéthylène que ça nous autorise à le jeter dans notre environnement.* » ■

NATHANIEL HERZBERG

« Longtemps, on a considéré que la biodégradation [du polyéthylène] était impossible »

DES CHERCHEURS

dans la revue « *Current Biology* »