

La science-fiction passée au crible de la science !



PAR LES
CHRONIQUEURS
DE LA RUBRIQUE
SCIENCE & FICTION
DE **POUR LA SCIENCE**

Un ouvrage idéal pour découvrir les sciences qui gouvernent notre monde... en compagnie de Godzilla, Superman et des extraterrestres !

Belin:

Inscrivez-vous à la newsletter sciences sur editions-belin.com

IDÉES DE PHYSIQUE

La merveilleuse langue du caméléon

Avec sa langue télescopique, le caméléon capture une proie en un clin d'œil. Une prouesse qui tient notamment au stockage d'énergie élastique et au phénomène d'adhésion visqueuse.

Jean-Michel COURTY et Édouard KIERLIK

Projecter une langue près de deux fois plus longue que sa propre taille en un $1/25^{\text{e}}$ de seconde, saisir fermement une proie qui peut atteindre le tiers de sa propre masse et la ramener dans sa bouche en l'espace d'une demi-seconde : telle est la prouesse du caméléon. Cet exploit n'a pas cessé d'intriguer les chercheurs, qui ont peu à peu compris quels sont les mécanismes physiques mis en œuvre.

Catapulte télescopique

Tout part d'un paradoxe anatomique. Pour atteindre sa vitesse, de l'ordre de 6 mètres par seconde, l'extrémité de la langue du caméléon doit subir une accélération environ 50 fois supérieure à celle de la pesanteur. La puissance requise est de 3 watts par gramme de muscle employé, beaucoup plus que celle déployée par les autres animaux vertébrés. Un mécanisme plus subtil que la simple contraction musculaire est donc nécessaire. En 2004, des chercheurs néerlandais ont suggéré que la langue du caméléon se comporte comme une catapulte, où l'énergie est progressivement stockée avant d'être rapidement libérée.

Première particularité du caméléon, sa langue est constituée de tissus mous qui s'appuient sur une structure osseuse articulée. Avant la projection de la langue, cette structure pivote et fait sortir de la bouche le « processus entoglosse », un os

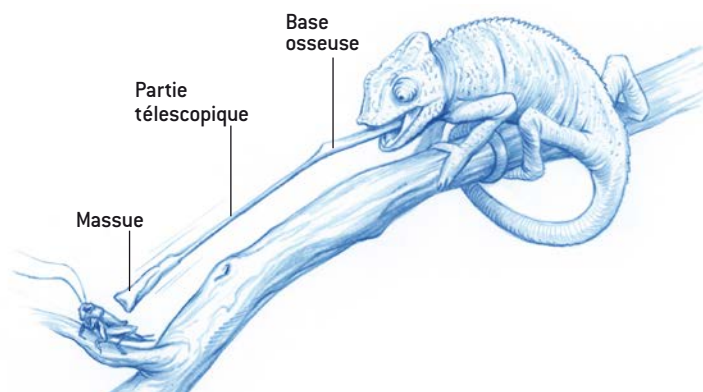
de la taille d'une allumette sur lequel la langue est enfilée comme une chaussette.

La langue elle-même est un organe complexe. Son extrémité comporte une série de gaines emboîtées, en fibres de collagène, et capables de glisser les unes sur les autres pour se déployer de façon télescopique. Ces gaines sont entourées par le muscle accélérateur et rattachées au muscle rétracteur, situé en amont et enfilé lui aussi sur l'os (voir la figure page 88, en haut).

Que se passe-t-il lorsque le muscle accélérateur se comprime autour de l'os ? Comme le muscle rétracteur l'empêche de glisser vers l'arrière, il s'allonge vers l'extrémité de l'os au bout de la langue. Ce faisant,

il entraîne avec lui les gaines de fibres de collagène et les met sous tension. Le travail de contraction du muscle est ainsi converti en énergie élastique dans les fibres. Lorsque l'extension longitudinale du muscle atteint le bout effilé de l'entoglosse, les tissus de collagène se mettent à glisser dessus et, en l'absence d'os central, se détendent radialement. Leur énergie élastique est alors convertie en énergie cinétique.

Au niveau de l'extrémité effilée et conique de l'os, cette brutale détente crée une poussée longitudinale, responsable de l'accélération des tissus de la langue. Celle-ci est alors propulsée en avant et l'accordéon du muscle rétracteur, totalement relâché, se déploie complètement. Les



LA LANGUE DU CAMÉLÉON SE PROJETTE À GRANDE VITESSE sur la proie, dont la distance a été préalablement évaluée par le reptile grâce à ses deux yeux orientables indépendamment. Anatomiquement complexe, cette langue comporte une base osseuse, enveloppée par des tissus mous formés notamment de muscles et de gaines télescopiques de collagène.

Dessins de Bruno Vacaro