

Étude du piège de l'utriculaire : modèle élastique et comportements dynamiques associés

Coraline Llorens¹, Médéric Argentina¹ et Yann Bouret²

¹ Institut Non Linéaire de Nice, CNRS UMR 7335, Université de Nice Sophia-Antipolis, 06100 Nice, France

² Laboratoire J. A. Dieudonné, CNRS UMR 7351, Université de Nice Sophia-Antipolis, 06100 Nice, France
coraline.llorens@unice.fr

L'utriculaire est une plante carnivore aquatique dépourvue de racines. Elle se nourrit grâce au fonctionnement de nombreux petits pièges présents sur les ramifications de ses feuilles sous-marines. Chaque piège millimétrique est une outre déformable, refermée hermétiquement par une porte élastique. Une bête aquatique qui touche un des poils sensitifs du piège, entraîne son déclenchement. La proie et le liquide qui l'entoure sont aspirés en à peine quelques millisecondes, la porte du piège se referme instantanément, ne laissant alors aucune chance à la proie. Cette dernière est ensuite digérée grâce aux sécrétions des glandes membranaires de la paroi. L'eau est constamment rejetée hors du piège par les pompes membranaires, entraînant une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'outre.

La mécanique de la structure [1] et celle de la porte [2] ont déjà été étudiées mais aucun modèle n'a été proposé pour relier leur dynamique. Nous proposons ici un modèle mécanique simple pour déterminer l'énergie élastique de la porte, que nous incluons dans un modèle dynamique complet constitué d'un système de deux équations différentielles couplées pour la différence de pression et la position de la porte (ouverte ou fermée). À partir de ce modèle dynamique, nous déterminons les principaux paramètres caractéristiques et explorons les diverses zones du diagramme de phase par le biais de simulations numériques.

Grâce à ce modèle, nous prédisons les différents états possibles du piège : excitable, métronomique [3], ou même défaillant. Les résultats obtenus pour *Utricularia inflata* sont en accord avec les valeurs observées expérimentalement dans [2].

Références

1. O. Vincent, C. Weibkopf, S. Poppinga, T. Masselter, T. Speck, M. Joyeux, C. Quilliet and P. Marmottant, 2011, Ultra-fast underwater suction traps, Proc. R. Soc. B **278**, 2909-2914
2. M. Joyeux, O. Vincent and P. Marmottant, 2011, Mechanical model of the ultrafast underwater trap of *Utricularia*, Phys. Rev. E **83**, 021911
3. O. Vincent, I. Roditchev, P. Marmottant, 2011, Spontaneous Firings of Carnivorous Aquatic *Utricularia* Traps : Temporal Patterns and Mechanical Oscillations, PLoS ONE **6**(5), e20205