



www.cnrs.fr



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 28 SEPTEMBRE 2015

Attention ! Sous embargo jusqu'au 28/09/2015, à 21h

Manger sans être mangé : un dilemme chez les moutons résolu grâce au mimétisme

Les comportements d'imitation jouent un rôle clé dans de nombreux phénomènes collectifs observés chez les animaux. L'analyse des déplacements collectifs de troupeaux de moutons en pâturage a révélé que les moutons alternent des phases de dispersion lentes avec des phases de regroupement très rapides au cours desquelles ils imitent le comportement de leurs voisins. Menés par des chercheurs du CNRS, du CEA, des universités d'Aberdeen, de Nice Sophia Antipolis et de Toulouse III – Paul Sabatier¹, ces travaux sont publiés le 28 septembre 2015 dans la revue *PNAS*. Ils montrent que l'intensité avec laquelle les moutons s'imitent joue un rôle primordial dans la capacité d'un troupeau à maximiser la surface de pâturage explorée, tout en minimisant le temps nécessaire pour se regrouper face à un éventuel danger.

La vie en groupe est présente chez un très grand nombre d'espèces animales (bancs de poissons, troupeaux d'animaux...). Elle comporte de nombreux avantages en assurant aux individus une protection renforcée contre les attaques de prédateurs. Parfois, elle permet également de trouver beaucoup plus efficacement des sources de nourriture. Dans ces groupes d'animaux, les comportements d'imitation constituent la clé de voûte de très nombreux phénomènes collectifs. Mais les individus ne s'imitent pas en permanence ni avec la même intensité au cours du temps, ce qui accroît la complexité des comportements collectifs. Ces derniers sont en effet déterminés par l'importance relative que chaque animal accorde au comportement de ses voisins et à ses propres motivations. Savoir comment ces deux types d'influence se combinent pour déterminer les décisions de chaque individu au sein d'un groupe constitue un enjeu crucial pour mieux comprendre les dynamiques complexes de nombreux phénomènes collectifs chez l'animal mais aussi chez l'homme.

Pour étudier ces phénomènes, les chercheurs ont analysé les déplacements collectifs de troupeaux d'une centaine de moutons mérinos en pâturage et en conditions contrôlées au domaine du Merle à Salon-de-Provence. Ils ont mis en évidence la dynamique intermittente de ces déplacements : des phases de dispersion lentes alternent avec des phases de regroupement et de déplacement très rapides au cours desquelles les moutons imitent le groupe déjà en mouvement. L'analyse de ces regroupements, et donc de la phase de mimétisme, révèle qu'ils sont similaires à des avalanches : leurs amplitudes sont aléatoires et distribuées sur une gamme d'échelle très large. A l'échelle collective, ce système semble être proche de ce que l'on appelle un état « critique ».

¹ Les laboratoires français impliqués sont les suivants : le Centre de recherches sur la cognition animale (CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier), le Service de physique de l'état condensé (CNRS/CEA) et le Laboratoire Jean-Alexandre Dieudonné (CNRS/Univ. Nice Sophia Antipolis).



www.cnrs.fr



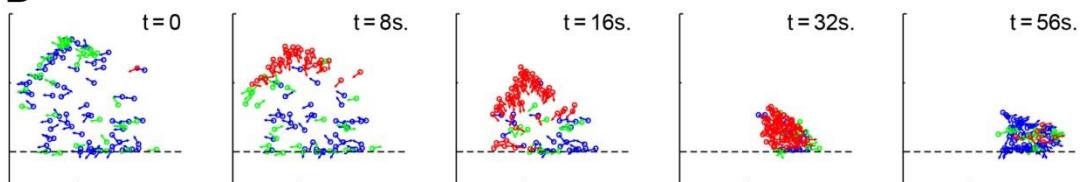
De plus, à l'aide d'un modèle mathématique reproduisant les interactions entre moutons et leurs effets sur leur comportement spontané, les scientifiques ont montré que l'intensité du mimétisme joue un rôle essentiel dans la capacité d'un troupeau à maximiser la surface de pâturage explorée tout en minimisant le temps nécessaire pour se regrouper. Ces travaux démontrent que les dynamiques intermittentes observées dans les troupeaux de moutons résultent de la nécessité pour chaque individu d'équilibrer deux motivations conflictuelles : explorer suffisamment d'espace vierge afin d'y trouver de la nourriture et rester au contact de ses congénères pour bénéficier de la protection qu'offre un groupe compact.

Ces résultats apportent également de nouveaux éléments au débat actuel sur la question de la « criticalité » des systèmes vivants. En n'étant ni trop désordonnés ni trop rigidement organisés — une des signatures des phénomènes critiques en physique statistique — ils seraient à même de réagir efficacement à des perturbations extérieures, un avantage qui aurait pu être sélectionné au cours de l'évolution. Cette étude suggère que ce type de comportement pourrait être vital lorsque les moutons perçoivent la présence d'un prédateur. Il permettrait au groupe de développer une forme « d'intelligence collective » et de faire circuler une information.

A



B



A. Un exemple de phase de regroupement spontané résultant des comportements mimétiques dans un troupeau de moutons Mérinos
B. Position et vitesse de déplacement des moutons reconstruites à partir de l'analyse d'image. La couleur indique la vitesse de déplacement de chaque individu (bleu : immobile, vert : marche, rouge : course).

Crédits: @CRCA-CNRS, Toulouse

Bibliographie

Intermittent collective dynamics emerge from conflicting imperatives in sheep herds. Ginelli, F., Peruani, F., Pilla, M.H., Chaté, H., Theraulaz, G. & Bon, R. *Proceedings of The National Academy of Sciences USA*. 28 septembre 2015.

Contacts

Chercheur | Guy Theraulaz | T +33 (0)5 61 55 67 32 | guy.theraulaz@univ-tlse3.fr

Presse CNRS | Priscilla Dacher | T +33 (0)1 44 96 46 06 | priscilla.dacher@cnrs-dir.fr