

DES TRACES À LA LOUPE

Quand Marie-Hélène Marcaud et Patrice Landry, deux passionnés de nature de la Société des naturalistes d'Yonne (SDNO), tombent sur ces étonnantes traces ovales, ils appellent aussitôt Pierre Hantzpergue et Jean-Michel Mazin. Ce dernier observe leur taille hors du commun et la présence d'un bourrelet de sédiments calcaire à l'avant. « Il s'agit d'un bourrelet d'expulsion créé quand la patte s'enfonce dans la boue », explique le paléontologue. Il reconnaît également le cycle de locomotion d'un quadrupède, avec alternance d'empreintes de pattes avant (mains) et de pattes arrière (pieds). « Dans le cas présent, l'animal pose partiellement son pied sur l'empreinte laissée par sa main, la recouvrant en partie. Celle-ci n'apparaît donc que comme un fin croissant à l'avant de l'empreinte de pied. » De son côté, Pierre Hantzpergue réalise la datation par biostratigraphie. « Cela consiste à étudier les différentes strates, empilées sous les empreintes, afin d'analyser les fossiles qu'elles contiennent, notamment des ammonites », explique le géologue. Celles-ci ont connu une évolution très rapide de leur morphologie dans le temps. Cela permet donc de déduire un âge relatif des couches d'où elles proviennent, époque que l'on peut apprécier à 150 000 ans près. Une précision largement suffisante pour des traces de dinosaures remontant finalement à plus de 150 millions d'années.

C.Z.



Autour d'une empreinte, et de g. à dr. : Patrice Landry et Marie-Hélène Marcaud, les découvreurs, Jean-Michel Mazin et Pierre Hantzpergue, les experts.



© H. Regaud/CRS - Photo: B. G. B.

→ À voir

Le site à empreintes de dinosaures de Plagne (2009, 7 min) de Marie Chevais, produit par CNRS Images : <http://www.cnrs.fr/science-direct/video/video.html#haut>

Des dinos sous les vignes (2008, 17 min) de Claude Delhayre, produit par CNRS Images Contact : Véronique Goret, CNRS Images - vidéothèque (ventes) - Tél. : 01 45 07 59 69 videothèque.ventes@cnrs-bellevue.fr

CONTACTS

Paléoenvironnements et paléobiosphère, Lyon

→ Jean-Michel Mazin

jean-michel.mazin@univ-lyon1.fr

→ Pierre Hantzpergue

pierre.hantzpergue@univ-lyon1.fr

INTERNET

Les mots du web en équation

Du désordre peut naître l'ordre. Ce principe, souvent constaté dans la nature, s'applique aussi aux comportements des internautes sur la Toile. C'est ce que viennent de découvrir des physiciens du Centre de physique théorique, à Marseille¹, en collaboration avec des équipes italiennes. Les chercheurs se sont penchés sur certains sites internet² où les utilisateurs annotent par des mots-clés, couramment appelés *tags*, – le contenu de pages web. Peu à peu, ces mots-clés constituent une gigantesque base de données qui permet de faire des recherches très précises sur l'ensemble des sites annotés. En étudiant de près la structure de cette base de données, construite sans concertation des internautes entre eux, les scientifiques se sont rendus compte qu'elle était loin d'être anarchique. « Preuve en est la taille du dictionnaire de mots-clés utilisés par la communauté, note Alain Barrat. Celui-ci grandit de manière régulière, en suivant une équation bien précise. » L'étape suivante pour les chercheurs a été de retrouver mathématiquement pourquoi ils observaient une telle propriété. « Chaque individu est complexe, explique Alain Barrat. Mais l'action cumulée et non coordonnée de plusieurs millions d'entre eux va faire émerger des comportements qu'on peut modéliser par des concepts mathématiques simples. » Ainsi, nos physiciens ont montré que la structure de la base de données pouvait être reconstruite à partir d'une succession de marches aléatoires, un concept courant en physique statistique qui décrit différentes trajectoires obtenues par une série de déplacements dans des directions choisies au hasard.

Pour les chercheurs, une seule explication. Selon eux, il existerait un réseau sémantique sous-jacent qui relierait entre eux les mots-clés et dans lequel les internautes « marcheraient » au hasard. « C'est une idée qui existe depuis longtemps en linguistique, explique Alain Barrat. Sans en avoir conscience, chaque internaute associerait au mot-clé principal – évident – d'une page web un autre mot-clé bien à lui. » À l'annotation "fleur" pour une page de botanique par exemple, l'un va associer le mot "rose", l'autre le mot "pétale", etc. « Répété par l'ensemble des utilisateurs, ce mécanisme permet d'expliquer nos observations », ajoute le chercheur.

Un résultat théorique qui pourrait un jour déboucher sur des applications bien concrètes. Notamment la lutte contre le *spamdexing* ou référencement abusif. Certains *spameurs* n'hésitent pas, en effet, à infiltrer les sites en question en ajoutant une longue liste de mots-clés sans rapport avec la page mais qui renvoient discrètement vers des sites commerciaux. « C'est un comportement qui va contre les règles établies par la communauté d'internautes, commente Alain Barrat. Si on parvient à bien modéliser le fonctionnement normal de ce réseau d'utilisateurs, alors tout phénomène bizarre qui s'en écartera sera rejeté. » Les pollueurs n'ont qu'à bien se tenir.

Pierre Mira

CONTACT

→ Alain Barrat

Centre de physique théorique, Marseille
alain.barrat@cpt.univ-mrs.fr

1. Résultat paru dans PNAS du 30 juin 2009.
2. Comme par exemple le site www.delicious.com