

Au championnat de tir aux armes de jet préhistoriques

SPORT - Arcs, sagaies, propulseurs... tout doit être fabriqué avec des matériaux présents au néolithique. Une discipline née de l'archéologie

VASSIEUX-EN-VERCORS (DRÔME) - envoyé spécial

Bras gauche replié, bras droit tendu en arrière, armé d'une sagaie calée contre l'appendice en forme de crochet de son propulseur, Matthieu Lacoste se concentre. Avec leurs grands empennages qui peuvent être en plumes d'oie ou de paon, les sagaies sont particulièrement sensibles au vent qui souffle sur le plateau du Vercors et les dévie. «*On n'explosera pas les records aujourd'hui*», constate-t-il, philosophe. Et, d'un coup, son bras se détend comme un ressort, libérant à mi-course son projectile qui vient se ficher dans le corps d'un ours des cavernes dessiné sur une cible à 20 mètres. Il s'agit bien d'un sport, mais d'un sport né de la science archéologique.

Actuel champion d'Europe de tir aux armes de jet préhistoriques, qui comprend également l'arc, Matthieu Lacoste fait partie de la trentaine de concurrents qui s'affrontent, ce 31 mars, aux abords du Musée de la préhistoire à Vassieux-en-Vercors (Drôme). Assistant de conservation du patrimoine et médiateur dans cet établissement, Loïc Mathieu espérait une cinquantaine de participants, mais la météo en a découragé plus d'un. Plusieurs des «*vedettes*» du circuit ont néanmoins répondu présent. Kuno Bay est venu de Suisse alémanique, Jurgen Junkmanns, archéologue, auteur d'un livre de référence, *Arc et flèche. Fabrication et utilisation au néolithique* (Musée Schwab, 2006), est arrivé de Cologne (Allemagne) et Luis Angel Breton, lointain descendant d'Américains, a fait le voyage depuis La Rioja (Espagne).

Ce championnat singulier, disputé chaque année, toujours à proximité d'un musée ou d'un site archéologique européen, en est à sa 34^e édition. Pour 2024, le circuit officiel compte trente-cinq étapes réparties entre la France, l'Espagne, l'Italie, la Belgique, la Suisse et l'Autriche.

Archéologie expérimentale

Chaque manche se déroule sur un week-end. Le samedi après-midi est consacré au tir à l'arc et le dimanche matin au propulseur. Pour être classé, chacun doit en disputer un minimum de trois. L'épreuve consiste à effectuer un parcours en terrain naturel et à tirer une fois sur chacune des trente cibles décorées de dessins d'animaux du paléolithique supérieur et du mésolithique (hyène, coq de bruyère, bœuf musqué, mammouth...) ou, à défaut, à réaliser trois fois un même parcours de dix cibles, comme ce fut le cas à Vassieux, où alternaient sous-bois et prairies. Les distances de tir varient de 8 à 26 mètres, le décompte des points se faisant selon des cercles concentriques attribuant d'un à cinq points, comme sur une cible classique.

Tout un chacun peut participer. La seule contrainte est que le matériel soit similaire aux exemplaires préhistoriques et ethnographiques connus. Tous fabriquent eux-mêmes leur sagaie et leur propulseur et la plupart confectionnent leur arc et leurs flèches. Ils n'utilisent que des matériaux présents au néolithique : bois d'arbre ou de cervidé, plume, boyaux, lin, résines naturelles...

C'est le cas de Kuno Bay, champion d'Europe 2018 et 2021, qui réalise son équipement avec des



Matthieu Lacoste, au tir à l'arc, lors du championnat européen de tir aux armes préhistoriques, à Vassieux-en-Vercors (Drôme), le 30 mars. LOIC MATHIEU/MPV

matériaux qu'il récupère à proximité de chez lui. Avec de l'écorce de bouleau, il a confectionné un grand carquois cylindrique, maintenu par des bandes de peaux de cerf qu'il a raclées, comme le cuir de bœuf qui en renforce la base. Inspiré par un arc retrouvé en Allemagne, il a confectionné celui qu'il utilise aujourd'hui avec la partie de l'if située à la jointure de l'aubier et du bois de cœur. L'aubier prend l'extension et le bois de cœur la compression, ce qui en fait une arme hors pair. Au total, il possède une dizaine d'arcs. Ses flèches sont en viorne et les pointes en bois de cerf.

Guilherme Calpena, un autre compétiteur, venu de Grenoble, concourt avec un arc en corne de buffle, qu'il a acheté, parfaitement compatible avec le règlement. Il a ajouté au tendon d'autruche qui le tend une houppes de poils de castor pour atténuer le léger bruit occasionné par le départ de la flèche et qui pouvait avertir l'animal : «*C'est le silencieux de l'époque.*»

Si aujourd'hui le tir à l'arme préhistorique est devenu presque exclusivement sportif et ludique, il n'en a pas toujours été ainsi. Le championnat est né à la fin des années 1980 après la publication de la thèse de doctorat d'un étudiant allemand sur la technologie du propulseur au paléolithique récent. Dans son sillage, des préhistoriens allemands, belges et français s'interrogent sur les modalités de fonctionnement et les performances de

ces armes. Ils organisent une première compétition à Cologne, en 1987, avec une seule cible. Il s'agit alors, avant tout, d'archéologie expérimentale. Ces rencontres permettent de comparer matériels, matériaux, techniques de fabrication et de lancers, d'échanger des conseils, de confronter des hypothèses et de les expérimenter.

On ignore quand le propulseur, cette arme iconique du magdalénien (jusqu'à - 12 500 ans), a été inventé. Il serait apparu bien plus tôt, dès le solutréen (- 17 500) selon certains chercheurs, voire le gravettien (- 31 000) selon d'autres.

Le propulseur, une arme révolutionnaire

Ce bâton, long de 50 centimètres à plus de 1 mètre, prolonge d'autant le bras. Agissant comme un levier, il permet de projeter une sagaie, longue flèche pouvant dépasser 2 mètres pour un diamètre de 12 à 13 millimètres, d'un poids de 150 à 400 grammes, armée d'une pointe en bois de cervidé ou d'arbre ou de silex. La vitesse qu'il lui imprime est multipliée par trois, par rapport à un lancer à la main. C'est révolutionnaire. Pour la première fois, il est possible de tuer de gros gibiers dangereux comme le bison ou le mammouth sans s'en approcher.

Le championnat européen a permis de compléter notre connaissance des propulseurs. Ainsi, s'ils permettent d'envoyer une sagaie jusqu'à

130 mètres, ils sont imprécis, surtout au-delà de 30 mètres. A cette distance, le nombre de tirs dans la cible chute en dessous de 20 % pour un bon tireur. Ce qui corrobore les données ethnographiques selon lesquelles il a été employé entre une dizaine et une vingtaine de mètres.

On a constaté également que les compétiteurs n'atteignent que les tiers des cibles touchées par les archers. Même Matthieu Lacoste, l'an dernier, n'a effectué que deux parcours (trente tirs à chaque fois) sans fautes.

Pour les chasseurs, le propulseur est l'arme idéale avec une énergie cinétique représentant près du double de celle d'une flèche, en raison de son poids, mais il n'est pas adapté au milieu forestier. Il a été constaté que les sagaies, sujettes à de fortes vibrations, sont souvent déviées par des branches. Ce qui est rarement le cas des flèches. Le réchauffement climatique, favorisant l'émergence de la forêt, associé au manque de précision de cette arme de chasse, lui a été fatal bien qu'il soit plus simple à fabriquer que l'arc.

Aujourd'hui, le championnat de tir au propulseur n'a plus le caractère scientifique de ses débuts. Chacune de ses manches, associées à des animations et des conférences, permet toutefois de sensibiliser un public de plus en plus nombreux, surtout en France et en Espagne. ■

FRANCIS GOUGE

Une algue se dote d'un fertilisateur intracellulaire

BIOLOGIE - Des chercheurs de l'université de Santa Cruz ont identifié un nouvel organite issu d'une symbiose entre une bactérie et une algue

Fait rare dans l'histoire de l'évolution : des chercheurs ont identifié un nouvel organite issu d'une symbiose entre une bactérie et une algue. Comme dans une usine, les cellules eucaryotes (les cellules des animaux, des végétaux et des champignons) opèrent une véritable division du travail, les différentes tâches étant effectuées dans divers compartiments, appelés organites. Ces tâches vont du stockage de l'ADN dans le noyau, à la digestion de molécules dans les très acides lysosomes. L'origine de ces organites et de leurs fonctions fascine les biologistes depuis plus d'un siècle.

Selon le professeur Marc-André Selosse, du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, «*il y a deux façons d'évoluer. Soit par des mutations, qui font apparaître des propriétés nouvelles, soit par association, en s'associant à un*

organisme, ce qui permet d'hériter de ses propriétés». Si l'évolution par mutation est la plus courante, les rares cas d'évolution par association ont eu des répercussions considérables. En effet, l'acquisition de la mitochondrie, organite en charge de la respiration cellulaire des eucaryotes, a donné naissance aux formes de vie les plus complexes. Elle est très probablement la descendante d'une bactérie entrée en endosymbiose (symbiose à l'intérieur d'une cellule) avec l'ancêtre des cellules eucaryotes, il y a près de deux milliards d'années. Et, à force de cohabiter avec son hôte, la bactérie a évolué de simple symbiote à compartiment à part entière de la cellule : elle est devenue un organite.

On estime que l'acquisition d'un organite par endosymbiose ne s'est produite que trois fois dans l'histoire de l'évolution : une

fois pour les mitochondries, et deux fois pour les plastides (une famille d'organites comprenant le chloroplaste, lieu de la photosynthèse des végétaux). Ou plutôt, on estimait... Dans une étude publiée le 12 avril dans *Science*, une équipe de chercheurs de l'université de Californie à Santa Cruz affirme avoir découvert un quatrième organite issu d'une endosymbiose entre un eucaryote et une bactérie : l'azotoplaste.

Les chercheurs ont découvert cet organite, connu sous le nom d'UCYN-A, à l'intérieur de l'algue marine unicellulaire *Braarudosphaera bigelowii*. Cet azotoplaste porte bien son nom : véritable fertilisateur intracellulaire, il permet à l'algue d'acquiescer une fonction qui est normalement l'apanage des bactéries : fixer l'azote de l'air (N₂) et le transformer en sels azotés assimilables par le métabolisme.

Pour le chercheur Ansgar Gruber, directeur du laboratoire d'évolution des protistes (eucaryotes microscopiques), posséder un azotoplaste est un avantage de taille. «*Tous les êtres vivants doivent contenir une certaine proportion de composés azotés. Mais ceux-ci ne peuvent être synthétisés qu'à partir de sels d'azote, très rares dans l'océan. UCYN-A est issu d'un petit groupe de cyanobactéries capables de synthétiser le N₂, et il est assez fascinant de voir que cette capacité est alors acquise par l'algue.*»

Stade avancé de coévolution

On savait que d'autres algues unicellulaires (les diatomées) s'associaient également avec des cyanobactéries pour bénéficier de l'azote qu'elles produisent. Mais ce qui est remarquable ici, c'est le stade très avancé de coévolution entre les deux partenaires : «*Ce sont deux*

organismes qui se réunissent pour n'en former qu'un seul, et plus complexe, explique le chercheur Tyler Coale, auteur principal de l'étude. C'est un exemple d'un processus biologique que l'on sait très rare.»

L'association entre la cyanobactérie et l'algue est connue depuis 2012. Mais rien ne permettait d'affirmer qu'il s'agissait de plus que de deux simples symbiotes. Des analyses génétiques avaient révélé qu'UCYN-A avait perdu plus des deux tiers de son génome, incluant des gènes essentiels à son métabolisme. Cela laissait supposer que la cyanobactérie ne pouvait plus vivre de manière autonome. La dernière étape pour démontrer qu'UCYN-A était devenu un véritable organite de l'algue a été franchie par Tyler Coale grâce à l'analyse de la production de protéines dans l'azotoplaste et dans l'algue : «*On a découvert que*

l'algue produit des protéines qui sont ensuite importées par la bactérie, qui n'est plus capable de les produire elle-même. C'est un nouveau palier d'interdépendance qui est franchi.»

L'équipe de chercheurs a également découvert comment l'azotoplaste s'était transmis au fil des générations. «*Il entre en division en même temps que tous les autres organites de la cellule, et, quand la cellule se sépare en deux, chaque cellule fille hérite d'une copie de l'azotoplaste. C'est la preuve qu'il reçoit des signaux de la cellule lui indiquant quand se diviser et comment se répartir entre les deux cellules filles*», abonde Tyler Coale.

L'aventure n'est pas terminée. «*C'est un très bon objet d'étude pour comprendre comment ce type d'organites a évolué*», précise le chercheur. ■

MATÉO VAUCOLEUR