

ART & SCIENCE

Cache-cache dans un tableau

Le peintre américain Abbott Handerson Thayer est l'un des pères de la théorie du camouflage animal. Mais à trop vouloir généraliser ses idées, il eut pour contradicteur... le président Théodore Roosevelt !

Loïc MANGIN

De nombreuses espèces animales échappent à la vue des prédateurs en se camouflant. Ce peut être grâce à leurs formes (les poissons-pierre, les phasmes qui ressemblent à des brindilles) ou à leurs couleurs (les caméléons, certains poissons plats, les seiches). L'un des premiers à étudier ce phénomène et à tenter d'en déterminer des principes généraux fut l'Américain Abbott Handerson Thayer (1849-1921), un peintre formé pendant quatre ans à l'École des beaux-arts de Paris, notamment auprès de Jean-Léon Gérôme (1824-1904).

Le style de l'artiste est difficile à cerner, tant il mêle traditions académiques et fantaisies. Thayer est surtout connu pour ses « figures idéales » où des femmes, incarnations de la vertu, arborent tuniques vaporeuses et ailes d'anges. Ses techniques étaient peu orthodoxes et, par exemple, il mélangeait poussière et peinture. Il eut néanmoins de son vivant une certaine renommée qui fit de lui un portraitiste très demandé : Mark Twain et Henry James ont eu les honneurs de ses pinceaux. On peut aujourd'hui admirer ses œuvres dans les plus grands musées américains, à Chicago, Washington, New York...

Vers la fin de sa vie, épris de nature et fervent défenseur du darwinisme, il s'intéressa aux animaux et particulièrement au rôle protecteur de certaines couleurs. Il travailla durant sept ans à un ouvrage, *Concealing - Coloration in the Animal Kingdom* (Se camoufler - Les couleurs dans le règne ani-

mal), publié en 1909 et dont l'auteur crédité est Gerald Handerson Thayer, son fils. Les peintures qui illustrent l'ouvrage sont de beaux exemples de camouflage. On peut citer des geais bleus dans un paysage enneigé (voir l'illustration page ci-contre), un serpent invisible au milieu de feuilles mortes...

Avant cet ouvrage, Thayer s'est fait remarquer par deux contributions qui en font l'un des pères de la théorie du camouflage chez les animaux. En 1896, il expose dans *The Auk*, la revue de l'Union américaine des ornithologues, les principes de la contre-illumination, un phénomène déjà remarqué par le zoologiste britan-

Thayer fut un portraitiste très demandé : Mark Twain et Henry James ont eu les honneurs de ses pinceaux.

nique Edward Poulton en 1890 et adopté par de nombreux poissons, des oiseaux, des mammifères, etc.

Son principe est le suivant : grâce à des teintes sombres dans les zones les plus exposées au soleil et claires dans les zones les plus à l'ombre, un animal s'efface. Prenons l'exemple d'un poisson nageant près de la surface : pour un prédateur situé sous lui, son ventre se confond avec la surface éclairée, tandis que pour un autre situé au-dessus, son dos plus sombre se distingue peu sur le fond. Thayer écrit : « Le spectateur semble voir à travers un volume pourtant occupé par un animal opaque. »

En 1903, Thayer poursuit ses investigations et met au jour les principes du camouflage disruptif : des motifs très contrastés (des tâches, des rayures...) sur la parure d'un animal semblent en estomper les contours. C'est par exemple le cas du léopard.

Emporté par son enthousiasme et, selon certains, par une certaine dose d'arrogance, il généralise ses découvertes en affirmant : « Les motifs et les couleurs de tous les animaux, qu'ils soient des proies ou des prédateurs, ont pour fonction, dans certaines conditions, de les dissimuler à la vue. » C'en était trop. Dès 1911, l'ancien président américain Théodore Roosevelt, chasseur et naturaliste amateur, attaqua avec virulence les idées du peintre. C'était fondé.

Ainsi, le tableau de Thayer où des flamands roses disparaissent devant un coucher de soleil n'est pas réaliste. En effet, à contre-jour, ces oiseaux devraient plutôt apparaître comme des ombres se découpant sur le ciel. En outre, le peintre rejetait en bloc les idées de Darwin sur la sélection sexuelle qui expliquent notamment la livrée des paons.

Face à ses nombreux détracteurs, Thayer s'obstina et perdit ainsi une bonne part de sa crédibilité. Néanmoins, au moment de la Première Guerre mondiale, ses idées furent reprises et appliquées au camouflage des navires militaires américains. ■

R. Behrens, *Revisiting Abbott Thayer : Non-scientific reflections about camouflage in art, war and zoology*, *Phil. Trans. R. Soc. B*, vol. 364, pp. 497-501, 2009.



© Smithsonian Institution/Cortis

IDÉES DE PHYSIQUE

Grand ménage spatial à l'électricité

Comment se débarrasser des débris qui encombrent l'espace autour de la Terre ? L'utilisation de forces électromagnétiques de faible intensité est envisagée.

Jean-Michel COURTY et Édouard KIERLIK

L'espace au voisinage de la Terre se remplit progressivement de débris variés, de la pièce détachée lors d'une collision accidentelle de deux satellites au satellite entier dont le contrôle a été perdu ou qui est en fin de vie. Certaines orbites commencent déjà à être encombrées et, à terme, les risques d'impact avec ces déchets deviendront inacceptables pour les activités spatiales.

Dans cette perspective, des techniques de nettoyage sont à l'étude. À côté de méthodes reproduisant ce que nous faisons sur Terre, telle la collecte mécanique de déchets à l'aide de bras robotisés, les scientifiques imaginent des procédés mettant à profit le fait que dans l'espace, en l'absence de frottement, de petites forces appliquées longtemps peuvent avoir de grands effets.

Lorsque l'atmosphère est assez dense, les frottements de l'air suffisent à freiner les objets spatiaux en orbite et à les faire retomber sur Terre, voire les désintégrer s'ils sont assez petits. Ainsi, à 200 kilomètres d'altitude, la durée de vie d'un satellite est d'environ 60 jours. Mais dès que l'on s'élève, la densité de l'air, donc les frottements, diminuent et la durée de vie augmente. À 250 kilomètres d'altitude, on passe à 220 jours ; dès 500 kilomètres, le satellite reste en orbite quelques années, et à 1 000 kilomètres, c'est plusieurs siècles !

Aussi, pour ces orbites basses, comprises entre 500 et 2 000 kilomètres

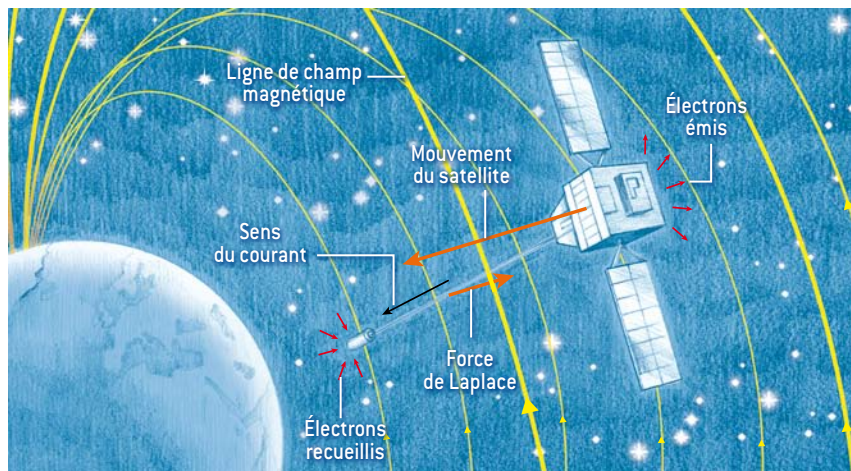
d'altitude, la meilleure méthode pour se débarrasser d'un satellite est d'abord de le faire descendre à une altitude de 200 kilomètres, puis de laisser agir l'atmosphère. Pour ce faire, il faut le décélérer d'environ 400 mètres par seconde. Comment ?

Comment freiner un débris en orbite ?

La solution actuelle est d'utiliser des moteurs à réaction qui éjectent de la masse dans la direction du mouvement. Hélas, la quantité de matière requise pour freiner suffisamment le satellite est de l'ordre d'un cinquième de sa masse. C'est donc 20 pour

cent de masse supplémentaire qu'il faut mettre en orbite pour s'assurer de la fin de vie, autant de masse perdue pour des applications plus intéressantes. Peut-on envisager des alternatives ?

Acquérir une vitesse de 400 mètres par seconde paraît considérable. Pourtant, la force nécessaire n'est pas si importante si l'on a du temps. Ainsi, pour une durée de quatre mois, soit dix millions de secondes, l'accélération requise est de l'ordre de 4×10^{-5} mètre par seconde carrée, soit quatre millièmes de l'accélération de la pesanteur. Pour un satellite d'une tonne, cela correspond à une force de 40 millinewtons – le poids d'une masse de 4 grammes !



1. DANS UN LONG CÂBLE CONDUCTEUR suspendu au satellite, qui se déplace dans le champ magnétique terrestre, ce dernier induit un courant électrique. Le circuit est fermé grâce au plasma conducteur ambiant. La force dite de Laplace exercée par le champ sur ce courant permet de modifier la trajectoire du satellite.