

SCIENCE & FICTION

Antman, petit mais costaud !

Réduire sa taille à volonté, faire des bonds spectaculaires, communiquer avec les fourmis, Antman peut-il réaliser de tels exploits en respectant les lois du monde atomique et de la physique quantique ?

Roland LEHOUCQ et Jean-Sébastien STEYER

Illustration : Marc BOULAY

Un nouveau superhéros a débarqué sur nos écrans. Son pouvoir ? La capacité de rétrécir à la taille d'une fourmi grâce à une combinaison spéciale et une « formule » mises au point par le scientifique Hank Pym. Dans *Antman* (2015), Marvel Studios s'écarte de ses superhéros classiques pour mettre en scène un ancien cambrioleur, Scott Lang, qui, voulant récupérer le droit de voir sa fille, se retrouve embarqué dans une folle aventure.

L'idée de raconter les aventures d'un humain rétréci n'est pas récente, à l'image des romans *Les voyages de Gulliver*, de Jonathan Swift (1726), et *L'homme qui rétrécit*, de Richard Matheson (1956).

Le cinéma n'est évidemment pas en reste. En 1966, Richard Fleischer réalise *Le voyage fantastique*, qui relate les aventures d'une équipe de chirurgiens envoyés, à bord d'un sous-marin microscopique, dans le sang d'un patient afin de mener dans son cerveau une opération impossible à réaliser de l'extérieur. Plus près de nous, le film *Chérie, j'ai rétréci les gosses !* (1989) narre les aventures d'un inventeur excentrique dont les enfants font les frais de sa machine à rétrécir les objets.

Les superhéros ont, eux aussi, eu le droit de visiter le monde microscopique dès 1940 avec Atom. Il sera rejoint plus tard par Antman et Wasp (la Guêpe).

Dans tous les cas, l'exploration du monde microscopique donne lieu à des aventures extraordinaires et il est assez plaisant de

se mettre à la place de personnages aux prises avec un univers surdimensionné. Mais que se passerait-il vraiment si nous devenions subitement aussi petits qu'une fourmi ? La physique et la biologie peuvent répondre à cette question.

Le concepteur du costume d'Antman, Hank Pym, explique le principe de son invention par une diminution de l'espace entre les atomes. Un atome mesure quelques dixièmes de milliardième de mètre, mais son noyau est 100 000 fois plus petit ! Ainsi, l'idée de Pym semble bonne : réduire la taille d'un atome, dont le volume est essentiellement vide, devrait permettre de réduire la taille d'un objet.

Mais l'argument de Pym ne tient pas. La taille d'un atome n'est pas arbitraire, elle résulte d'un équilibre physique subtil entre les électrons et le noyau atomique. Hank Pym semble oublier une règle de la physique quantique : un électron confiné est d'autant plus agité que le volume de confinement est petit. Pourquoi l'électron ne se rapproche-t-il pas plus du noyau ? Parce que cela reviendrait à le confiner dans un volume de plus en plus restreint, donc à augmenter sa vitesse.

Plus précisément, la vitesse de l'électron étant inversement proportionnelle à la taille de la « boîte atomique », son énergie de mouvement, qui varie comme le carré de la vitesse, sera inversement proportionnelle au carré de cette taille. Dans le même temps, pour maintenir la cohésion de l'atome, l'énergie de liaison électrostatique entre le noyau



ANTMAN DÉFIE LES LOIS de la physique. Grâce à sa combinaison, il réduit sa taille à celle d'un insecte et chevauche une fourmi ailée qui lui sert de destrier.