

DES ERREURS EN SCIENCE, POURQUOI ?

Médecine, psychologie, génétique, neurosciences, économie... Dans bien des domaines, les erreurs scientifiques abondent. Pourquoi avons-nous tant de mal à les éviter ? Dans un article publié en 2005 dans la revue *PLoS Medicine* et abondamment commenté par la communauté scientifique, John Ioannidis, de l'université Stanford, avance trois raisons.

La première est inhérente à la science : il n'y a pas de vérité absolue et toute conclusion est énoncée moyennant un certain risque de se tromper, qu'on cherche à rendre le plus petit possible. Par convention, ce risque d'erreurs acceptable oscille entre 1 et 5 % (il est généralement fixé à 5 % en psychologie). Si une étude concluait que l'adoption d'une posture à la Usain Bolt accroît le taux de testostérone, il y aurait donc 5 % de chances qu'elle se trompe et que ce qu'elle a observé soit le fruit du hasard. C'est le principe du faux positif.

La deuxième raison est un biais de publication, les revues favorisant à outrance les recherches qui ont montré l'existence d'un effet donné. L'absence d'effet est pourtant également une information précieuse ! Ce biais peut induire des comportements discutables de la part des scientifiques, comme prendre certaines libertés dans la façon de conduire, d'analyser et de rapporter les résultats d'une recherche ; ou négliger de nombreuses données, à jamais perdues pour la science.

Enfin, la troisième raison a trait au contexte actuel de la recherche scientifique. Tous les scientifiques connaissent l'expression *publish or perish*, littéralement « publier ou périr » : pour décrocher un poste ou des financements, il faut publier le plus possible et le faire dans des revues de préférence influentes. Ce qui incite certains à enjoliver les résultats, voire à en inventer...

leurs efforts afin de répliquer une étude donnée. Cette méthode « multilaboratoire » est en progression depuis 2015. Pour l'étude du stylo dans la bouche, par exemple, ce sont pas moins de 17 laboratoires et 54 chercheurs, coordonnés par Eric-Jan Wagenmakers, de l'université d'Amsterdam, qui se sont associés ! Dix-sept laboratoires, 17 réplifications directes, mais pas une ne trouve un effet du sourire forcé sur le jugement. La conclusion est autrement convaincante que celle d'une équipe isolée.

Mais ces réplifications ne font pas qu'envoyer des résultats au tapis : elles se révèlent parfois riches d'enseignement – comme d'ailleurs bien d'autres expériences qui échouent à démontrer le phénomène étudié. C'est ce que nous avons constaté lors de travaux autour de la célèbre illusion visuelle d'Ebbinghaus, selon laquelle un même cercle apparaît plus gros lorsqu'il est entouré de petits cercles plutôt que de grands. En 2012, Jessica Witt, de l'université Purdue, et ses collègues avaient reproduit l'illusion sur un tapis de minigolf et montré que lorsqu'on leur faisait paraître le trou plus large, les joueurs réussissaient mieux à y envoyer la balle.

Mais par la suite, plusieurs indices m'ont amené à questionner sa validité. D'une part,

d'autres expériences cherchant à exploiter l'illusion visuelle d'Ebbinghaus – dont une à laquelle j'ai participé – n'y parvenaient pas. D'autre part, en examinant plus en détail l'étude originale, je me suis aperçu que les auteurs avaient exclu les données de 4 des 36 participants et ignoré certaines configurations de l'expérience qui contredisaient leurs conclusions. Cette pratique parfois nommée *p-hacking* est très discutable : elle revient à triturer les données jusqu'à les faire parler dans le sens désiré !

Avec mes collègues Marie Mazerolle et Guillaume Chauvel, nous avons alors reproduit l'expérience sans rien trafiquer (*voir l'encadré page 50*). Les résultats ont montré que les participants percevaient bien l'un des trous comme plus gros, mais que cela n'avait aucune influence sur leurs performances. L'effet de l'illusion d'Ebbinghaus sur le succès au golf semble donc chimérique.

Toutefois, cette réplication avortée nous a permis de trancher une controverse sur le fonctionnement du système visuel, résultant d'un certain nombre d'expériences aux résultats opposés : les voies cérébrales qui permettent la formation d'une image consciente sont-elles dissociées de celles qui assurent le contrôle visuel d'une action ? Nos résultats indiquent que c'est bien le cas, car les participants ne visaient pas mieux le trou même s'ils le percevaient comme plus gros. Pour planifier un acte moteur (le tir au golf), le cerveau se fonde donc sur une représentation visuelle inconsciente du but à atteindre (le trou), qui n'est pas influencée par l'illusion d'Ebbinghaus et qui est donc distincte de l'image consciente.

LA RÉSISTANCE À LA TENTATION DANS L'ENFANCE NE PRÉDIT PAS LA RÉUSSITE

Si les expériences de réplication nous en apprennent beaucoup, c'est aussi parce que les chercheurs en profitent souvent pour introduire des mesures complémentaires, absentes de l'étude originale. Ce fut le cas de Tyler Watts, de l'université de New York, et de ses collaborateurs, qui ont tenté de répliquer le célèbre test du marshmallow. Ce test a été imaginé par le psychologue d'origine autrichienne Walter Mischel dans les années 1970. Le chercheur a laissé des enfants de 4 à 5 ans seuls avec un marshmallow, en leur disant qu'il reviendrait plus tard et leur en donnerait un deuxième s'ils n'avaient pas mangé le premier. Mischel a suivi ces enfants pendant plusieurs décennies et trouvé que ceux qui avaient résisté à la tentation réussissaient mieux dans des domaines variés : école, travail, relations sociales... Ils étaient en outre moins vulnérables aux addictions.