

Le paradoxe du petit échantillon

par Nicolas Gauvrit, sur le blog *Raison et psychologie*

Il y a quelque temps, une étude apparemment sérieuse montrant les bienfaits du chocolat pour perdre du poids a été reprise par de nombreux médias dans le monde entier. Mais fin mai, rebondissement imprévu : l'auteur de l'étude avoue dans un billet que c'était un canular destiné à montrer à quel point il est facile de duper les médias généralistes.

L'auteur, « John Bohannon » (un pseudonyme), explique comment il a réalisé une véritable étude – très mal faite, mais à dessein –, qu'il a ensuite réussi à publier dans une revue scientifique « prédatrice ». Parmi les techniques permettant d'obtenir les résultats voulus (à savoir que le chocolat est bon pour votre régime), l'auteur

En statistique, on utilise un risque de première espèce en général fixé à 5 %. Cela signifie que lorsqu'il n'y a pas d'effet (par exemple, si le chocolat n'a pas d'effet sur le poids), il y a quand même une probabilité de 5 % d'observer par hasard un effet statistiquement significatif. Cette valeur de 5 % ne dépend pas de la taille de l'échantillon : on exigera que l'effet observé soit plus important (par exemple une différence de poids plus marquée entre les consommateurs de chocolat et les autres) si l'échantillon est plus petit, mais la probabilité de conclure à tort à un effet reste égale à 5 %.

Dans une étude qui vise à tester plusieurs effets, certains n'existent pas réellement, et donc quelle que soit la taille de

Imaginons que l'on teste 200 effets possibles, parmi lesquels 100 sont réels et 100 n'existent pas. Sur les 100 tests correspondant à des effets inexistantes, on conclura (à tort) qu'il y a un effet dans 5 cas, que les échantillons soient petits ou grands. Sur les 100 tests correspondant à des effets réels, on conclura (par exemple) à un effet dans 80 cas si les échantillons sont grands, mais dans 20 cas seulement si les échantillons sont petits.

Ainsi, le taux de faux positifs parmi les résultats positifs est plus élevé si les échantillons sont petits (5 cas sur 25, soit 20 %) que s'ils sont grands (5 cas sur 85, soit environ 6 %). Les assertions suivantes sont toutes deux vraies : le taux de faux positifs ne dépend pas de la taille des échantillons, mais le taux de faux positifs parmi les résultats positifs est plus grand si l'on prend de petits échantillons.

Si toutes les études étaient publiées, il n'y aurait pas plus de faux positifs parmi celles fondées sur de petits échantillons – à condition de tenir également compte des études qui ne montrent pas d'effet. Mais dans le monde réel, où l'on publie de préférence des résultats positifs (le fameux biais de publication), il y a probablement plus de faux positifs parmi les études portant sur de petits échantillons. ■



Selon une idée répandue, un petit échantillon statistique augmente le risque de faire apparaître des effets qui n'existent pas réellement. C'est pourtant faux.

a calculé un grand nombre d'indices, tels que le taux de cholestérol, le poids, la qualité du sommeil, etc. C'est une procédure trompeuse efficace, car chaque nouvelle mesure augmente la probabilité d'avoir au moins un faux positif, c'est-à-dire de conclure qu'il y a un effet alors qu'il n'y en a pas.

John Bohannon ajoute cependant ceci : « Même si nous avions fait attention à ne pas multiplier les tests, notre étude était condamnée par le petit nombre de sujets, qui amplifie l'effet des facteurs non contrôlés. » En d'autres termes, en choisissant un petit échantillon, on augmenterait la probabilité d'avoir un faux positif. Or c'est faux. C'est ce que j'ai appelé le sophisme du petit échantillon.

En réalité, le taux de faux positifs ne change pas avec la taille des échantillons.

l'échantillon, on doit s'attendre à 5 % de faux positifs. Quant aux effets qui existent réellement, il est par définition impossible d'avoir un « faux positif ». Ainsi, le nombre de faux positifs ne dépend pas de la taille des échantillons, et l'argument avancé par John Bohannon est faux.

Il y a néanmoins des raisons de se méfier des résultats fondés sur de petits échantillons. Si la taille des échantillons n'a aucun impact sur la probabilité d'observer un faux positif, elle joue en revanche sur la probabilité de détecter un effet réel. Avec des petits échantillons, il est impossible de détecter des effets faibles (des petites différences). C'est pourquoi on utilise souvent en génétique des échantillons gigantesques : autrement, les effets étant très petits, on ne trouverait rien.



Nicolas GAUVRIT est maître de conférences en mathématiques à l'Université d'Artois et psychologue du développement. Il est l'auteur du blog

Raison et psychologie
(www.scilogs.fr/raisonetpsychologie/).



Retrouvez tous nos blogueurs sur www.scilogs.fr et suivez-les sur les réseaux sociaux.

LE MEILLEUR CHEMIN VERS LES ÉTOILES PASSE FORCÉMENT PAR
LA MAISON DE L'ASTRONOMIE

Nouvelle gamme Carbon-Design
de 98 € à 379 €, seulement !



IL N'Y A PAS DE PLUS GRAND ÉCRAN QUE LE CIEL !

INSTRUMENTS ASTRONOMIQUES - JUMELLES - LONGUES-VUES - MICROSCOPES
LOUPES - BASSE-VISION - MÉTÉO - LIBRAIRIE - GLOBES - GADGETS - POSTERS



la maison de
l'Astronomie
<http://maison-astronomie.com> *Paris*

33 et 35, rue de Rivoli, 75004 Paris
Tel. : 01 42 77 99 55
info@maison-astronomie.com
horaires d'ouverture :
du mardi au samedi de 10h15 à 18h30

HOMO SAPIENS INFORMATICUS chronique de Gilles Dowek

Écrire et se repentir

Parce qu'elle rend très faciles les modifications, l'écriture au moyen d'un traitement de texte exige des savoir-faire différents de l'écriture à la main.



Quand, à une époque reculée du XX^e siècle, j'ai commencé à utiliser un logiciel de traitement de texte, j'ai appris que, pour écrire un mot en italique, il fallait d'abord changer de mode, en cliquant sur le bouton « italique », puis taper le mot en question et revenir ensuite au mode initial, en cliquant sur ce bouton à nouveau.

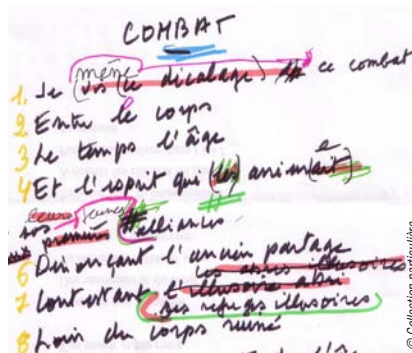
Je crois cependant que, par la suite, je n'ai jamais procédé ainsi : comme tout le monde, pour écrire un mot en italique, je l'écris d'abord en romain, je le sélectionne, puis je clique sur le bouton « italique » pour en changer la fonte. Cette possibilité de repentir, de modification *a posteriori*, distingue la peinture de la sculpture, la composition musicale de l'improvisation et l'écriture au traitement de texte de l'écriture à la main.

L'ancienne méthode – changer de mode –, qui existe encore dans la plupart des logiciels de traitement de texte, est un vestige de l'époque où le repentir était impossible, où pour écrire un mot en rouge plutôt qu'en noir, il fallait changer de stylo avant d'écrire ce mot, et non après.

L'écriture à la main était générative. Elle exigeait des savoir-faire permettant de produire un texte parfait dès le premier jet ou, au moins, de limiter le nombre de brouillons. Pour cela, le plus important était de savoir faire un plan, c'est-à-dire organiser assez précisément un texte qui n'avait encore aucune matérialité. Il fallait aussi faire coïncider la temporalité de l'écriture avec celle du texte ; par exemple, écrire d'abord

l'introduction parce qu'elle venait en premier. Enfin, il fallait une certaine habileté pour, par exemple, repérer les répétitions avant qu'elles ne se produisent et les éviter en choisissant un synonyme avant qu'il ne soit trop tard.

L'écriture au traitement de texte est générative et transformationnelle. Et elle demande des savoir-faire tout à fait différents.



LE MANUSCRIT du poème « Combat », d'Andrée Chedid. Sans ordinateur, modifier un texte est laborieux...

Plus que savoir construire un plan parfait d'emblée, il est utile de savoir restructurer un texte après que l'on a décidé d'en changer le plan. Si l'on décide par exemple de permuter deux parties, il faut souvent repenser les transitions et se mettre dans la peau d'un lecteur qui lit en premier ce que l'on a écrit en second. Si l'on décide de fusionner deux parties, finalement redondantes, il faut savoir retrouver les idées de chacune, leur donner une structure commune et réordonner le texte.

Le travail de la phrase est aussi modifié : il n'est plus nécessaire de savoir placer

d'emblée un adverbe, mais il faut percevoir quand il contrarie le rythme du texte et le déplacer. De même, il n'est plus nécessaire d'écrire directement dans le bon niveau de langue, mais il faut savoir modifier son langage *a posteriori* en remplaçant une locution familière par une autre plus soutenue, ou en transformant une proposition subordonnée en une phrase indépendante.

Plus intéressant, il faut savoir changer la perspective d'un texte. Alors que, afin de discuter une question spécifique, on était parti pour raconter une anecdote, on décide, le texte se développant, d'élargir son propos et de fondre cette anecdote dans une épopée. Il faut alors savoir reprendre son récit (ou son argumentation), pour le résumer et le mettre en relation avec le reste du propos.

En apprenant aux écoliers à rédiger, on devrait peut-être leur enseigner que, quand ils écrivent au traitement de texte, comme quand ils écrivent un programme, le plan du texte, son registre, sa perspective... n'ont pas besoin d'être décidés *a priori*, puis projetés sur la feuille comme sur le mur d'une caverne : ils émergent souvent d'un patient travail d'écriture et de repentir.

Cela rend l'écriture plus créative, car, comme disait Pablo Picasso, lui-même grand utilisateur du repentir : « Le tableau n'est pas pensé et fixé d'avance, pendant qu'on le fait il suit la mobilité de la pensée. » ■

Gilles DOWEK est chercheur à l'Inria et membre du conseil scientifique de la Société informatique de France.

Objets D'ici & D'ailleurs



Bijoux solaires



Météorites



Cadrans solaires



Montres solaires



 bijouxsolaires.com

La Clef des ÉTOILES

Boutique à Toulouse
& sur internet

laclefdesetoiles.com

Votre spécialiste du
matériel d'observation
astronomie & nature

La Clef des ÉTOILES - 3 rue Romiguières 31000 TOULOUSE - 05 61 22 58 55

