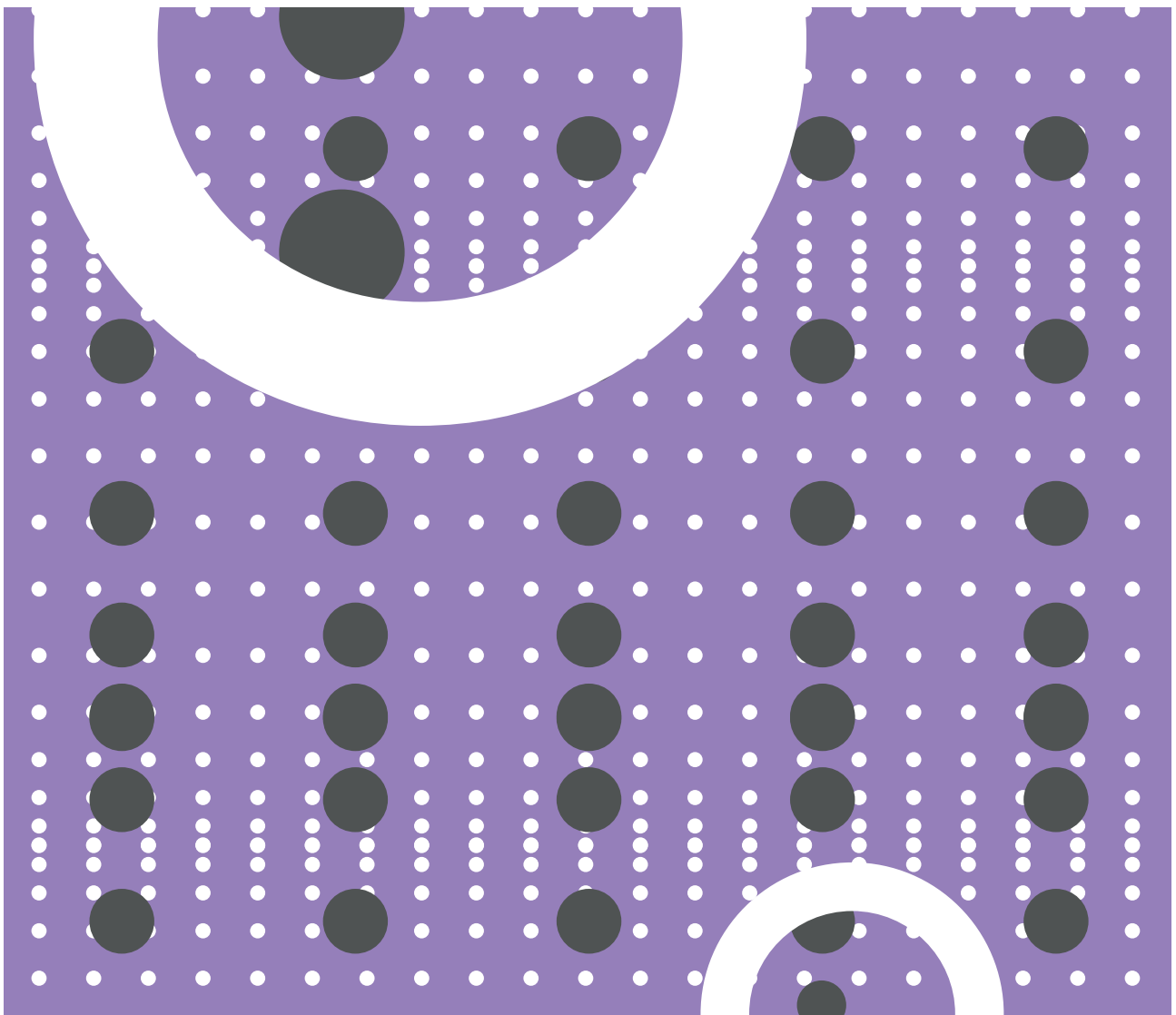
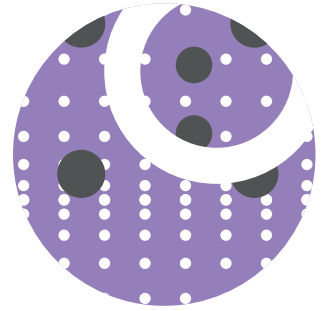
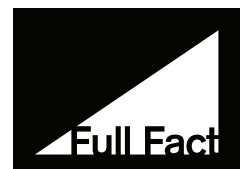


OCTOBRE 2020

Comment communiquer sur l'incertitude



UN PROGRAMME DE RECHERCHE
MIS EN PLACE PAR:




À propos de cette note d'information

La désinformation cause un réel préjudice à la vie des populations, à leur santé, à leurs finances et à la démocratie. Nous avons besoin de données fiables sur la manière d'y remédier. Cette note s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche mis en place par Africa Check, Chequeado et Full Fact pour trouver ces données et en tirer profit.

Dans cette note d'information, la chercheuse de Full Fact, la Dr Dora-Olivia Vicol, examine comment communiquer sur l'incertitude pour s'assurer que le public détecte et comprenne les limites des moyens de preuve. Nous remercions la Prof. Alexandra Freedman pour ses généreux commentaires sur les versions précédentes.

Africa Check

12th Floor University Corner
Cnr Jorissen & Bertha streets
Braamfontein
Johannesburg

 info@africacheck.org

 [@AfricaCheck](https://twitter.com/AfricaCheck)

 [africacheck.org](https://www.africacheck.org)

Chequeado

Buenos Aires

 [chequeado.com](https://www.chequeado.com)

Full Fact

London

 [fullfact.org](https://www.fullfact.org)

Cette recherche a été subventionnée par Luminare.

Publié par Africa Check, Chequeado et Full Fact, en octobre 2020.
Publié sous la licence internationale de Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0

Luminare
Building stronger societies

Contents

Résumé	4
Le rôle de l'incertitude dans la vérification des faits	6
Les formats que nous utilisons pour communiquer sur les incertitudes façonnent la compréhension et la confiance	8
Recommandations	19
Comment nous avons choisi les études	21
Bibliographie	23

Résumé

La transparence sur les connaissances que nous avons et celles qui nous font défaut est l'une des pierres angulaires de la vérification des faits.

En tant que vérificateurs de faits, nous encourageons les individus et les organisations à étayer leurs propos par des données solides et à établir les faits avec exactitude. Nous aidons le public à interpréter ces éléments de preuve en les résumant et en donnant notre avis sur leur pertinence. Cela comporte un équilibre prudent entre l'obligation d'être explicite sur l'incertitude et les nuances lorsqu'elles existent, tout en étant clair lorsque nous pensons que les éléments de preuve pointent dans une direction précise. Et pourtant, si la prise en compte de l'incertitude est essentielle à la vérification crédible des faits, la manière dont nous communiquons sur elle a également son importance. Cela a un impact sur ce que le public comprend, et cela façonne la confiance envers les chiffres et vis-à-vis de ceux qui communiquent eux-mêmes.

Cette note d'information passe en revue la littérature universitaire anglo-américaine concernant la communication sur l'incertitude. Dans l'ensemble, nous constatons que :

- Le besoin de savoir est une caractéristique bien connue de la psychologie humaine. Les chercheurs d'Europe occidentale et d'Amérique partagent une aversion pour l'ambiguïté et une préférence pour les jeux de hasard où les probabilités sont claires.
- Mais il y a des limites à ce que l'on peut savoir. Un certain degré d'incertitude est inévitable, en raison des limites des méthodes de mesure qui caractérisent les données relatives au passé et à l'avenir, ou du simple fait que toute prévision (concernant l'avenir) est établie sur la base d'un éventail de probabilités.

Les formats utilisés pour communiquer sur l'incertitude influencent ce que le public peut comprendre et interpréter.

- Pour la population moyennement alphabétisée, les chiffres peuvent être difficiles à appréhender. Les difficultés de calcul, le jargon ou le simple fait que de grandes quantités comme des « milliards » sont difficiles à appréhender peuvent amener certains membres du public à décrocher lorsqu'il s'agit de communication chiffrée.
- Les expressions verbales de la quantité ont aussi leurs défauts. Il ne suffit pas d'ajouter des mots comme « on estime que » pour faire comprendre aux lecteurs que derrière un chiffre précis, comme la croissance du chômage, il y a toute une série de scénarios possibles. Pour communiquer clairement sur les incertitudes, nous devons être explicites sur les marges.
- Lorsqu'il s'agit d'exprimer la probabilité de résultats futurs, des mots tels que « probable » peuvent être interprétés très différemment, par exemple comme une probabilité de 60% par certains lecteurs, mais de 30% par d'autres.

- Le public a notamment tendance à interpréter les expressions verbales de probabilité. Apprendre que quelque chose est « probable » à partir de plusieurs sources conduit certains à l'interpréter à tort comme « très probable ».

La manière de communiquer à propos de l'incertitude affecte également la confiance du public, en termes de chiffres et vis-à-vis des professionnels qui les communiquent.

- Des expériences ont montré que les expressions verbales d'incertitude (à travers des formules telles que « les chiffres pourraient être plus ou moins élevés »), diminuaient légèrement la confiance des lecteurs par rapport aux chiffres en question, ainsi que celle qu'ils accordaient aux journalistes qui présentaient ces informations.
- Il a également été démontré que la confiance est réduite lorsque la résultante d'une probabilité s'avère être différente de la direction de la prévision, et lorsque l'incertitude demeure inchangée.

Toutefois, ces insuffisances peuvent être atténuées. En étant précis sur nos incertitudes, ainsi que sur ce que nous savons, et en cas de désaccord, nous pouvons respecter notre engagement de transparence, sans que la totalité du message ne soit entachée d'incertitude.

Comme pour chaque note d'information de cette série, il s'agit du début, et non de la fin, d'une discussion sur la communication à propos de l'incertitude. Les données mentionnées ici concernent la communication autour de l'incertitude sur le chômage, les migrations et le changement climatique, et se réfèrent généralement à des cas d'incertitude statistique. Nous reconnaissons le fait que les sujets couverts par les vérificateurs de faits au quotidien sont plus variés que ceux testés dans la recherche expérimentale, et que la grande majorité des recherches dans ce sens se fonde sur des études auprès de publics anglo-américains. C'est pourquoi nous considérons que ces conclusions sont provisoires, et nous accueillons volontiers les contributions des professionnels.

Le rôle de l'incertitude dans la vérification des faits

Communiquer sur les limites de ce que nous faisons et de ce que nous ne savons pas est une partie fondamentale du travail d'un vérificateur des faits. C'est aussi fondamental pour ce que nous demandons aux autres de faire lorsqu'ils utilisent des données probantes pour formuler des arguments.

Nous pouvons utiliser des mesures statistiques de l'incertitude pour donner une estimation de l'éventail probable des réponses. L'incertitude d'une vérification des faits peut également être indirecte, et inhérente à l'impossibilité de trouver des preuves crédibles pour une affirmation, lorsque nous disons que l'affirmation n'est « pas fondée », comme les allégations selon lesquelles les réseaux 5G sont liés au coronavirus,¹ ou que la Fondation Bill et Melinda Gates a été « expulsée d'Inde ».²

La plupart des gens détestent l'ambiguïté

Le besoin de savoir est une caractéristique bien connue de la psychologie humaine. Dans une expérience de référence menée à l'Université de Harvard et publiée en 1961, le candidat au doctorat en psychologie Daniel Ellsberg a conçu une expérience théorique avec deux urnes. La première urne contenait exactement 100 boules, une moitié rouge et l'autre noire. La seconde contenait également 100 boules, mais la proportion entre celles-ci était inconnue. Ce qu'Ellsberg a appris c'est qu'invité à parier de l'argent sur une couleur tirée des urnes, la grande majorité des participants préféraient les probabilités connues dans la première urne, et évitaient les probabilités incertaines dans la seconde. C'est ce qu'on a appelé le paradoxe d'Ellsberg, connu plus communément comme l'aversion pour l'ambiguïté.³

Des décennies après l'expérience, la recherche empirique a confirmé à maintes reprises que nous partageons une aversion pour l'ambiguïté. Ce n'est pas seulement le cas dans les expériences de laboratoire. Cela vaut aussi dans la vie réelle. L'aversion pour l'ambiguïté fait que les gens évitent de participer au marché boursier, qui présente des risques inconnus,⁴ ainsi que de suivre certains traitements médicaux

1 Grace Rahman, 'Here's Where Those 5G and Coronavirus Conspiracy Theories Came from', Full Fact, 2020, fullfact.org/online/5g-and-coronavirus-conspiracy-theories-came.

2 Abbas Panjwani, 'The Bill and Melinda Gates Foundation Wasn't Kicked out of India', Full Fact, 2020, fullfact.org/online/gates-polio-vaccine.

3 Mark Ratchford, 'The Ellsberg Paradox and the Ambiguity and Complexity of Decision-Making | USAPP', 2018, blogs.lse.ac.uk/usappblog/2018/12/15/the-ellsberg-paradox-and-the-ambiguity-and-complexity-of-decision-making.

4 David Easley and Maureen O'Hara, 'Ambiguity and Nonparticipation: The Role of Regulation', *The Review of Financial Studies* 22, no. 5 (2009): 1817-1843.

lorsque les risques ne sont pas bien connus.⁵ Une étude menée par des étudiants en médecine d'une université irlandaise a même révélé qu'une intolérance à l'incertitude est en corrélation avec un sentiment de détresse.⁶ En termes simples, naturellement (et rationnellement) les gens n'aiment pas prendre des décisions lorsque toutes les informations pertinentes ne sont pas disponibles.

Pourtant certaines choses ne peuvent pas être connues avec certitude

Malgré notre besoin psychologique de savoir, il y a beaucoup de choses dont nous ne pouvons être sûrs. Prenez l'avenir, les prévisions sur la possibilité qu'il pleuve demain ou qu'un traitement médical fonctionne ou non ne sont pas des certitudes, mais une question de probabilité. Il peut y avoir 30 % de chance qu'il pleuve, ou 80 % de chance de guérison grâce au traitement, par exemple.

Un certain degré d'incertitude peut également caractériser les données concernant le passé ou le présent. Les erreurs d'échantillonnage, la couverture géographique ou même la possibilité que les personnes interrogées fournissent des réponses inexactes peuvent toutes conduire à un certain degré d'incertitude dans les ensembles de données. C'est ce que les scientifiques appellent « l'incertitude épistémique » du grec *episteme*, qui signifie connaissance.⁷ Contrairement à l'incertitude psychologique, qui fait référence à ce que nous ne pouvons pas savoir, l'incertitude épistémique fait référence à des situations où même les connaissances dont nous disposons sont imprécises, en raison de l'absence de preuves, de la manière imparfaite d'évaluer ces preuves, ou simplement du fait qu'elles se réfèrent à des prévisions.

5 Loïc Berger, Han Bleichrodt, and Louis Eeckhoudt, 'Treatment Decisions under Ambiguity', *Journal of Health Economics* 32, no. 3 (2013): 559–569.

6 John Lally and Peter Cantillon, 'Uncertainty and Ambiguity and Their Association with Psychological Distress in Medical Students', *Academic Psychiatry: The Journal of the American Association of Directors of Psychiatric Residency Training and the Association for Academic Psychiatry* 38, no. 3 (June 2014): 339–44, doi.org/10.1007/s40596-014-0100-4.

7 Anne Marthe van der Bles et al., 'Communicating Uncertainty about Facts, Numbers and Science', *Royal Society Open Science* 6, no. 5 (2019): 181870.

Les formats que nous utilisons pour communiquer sur les incertitudes façonnent la compréhension et la confiance

Au niveau le plus simple, être transparent sur ce que nous ne savons pas est une question d'éthique.

Depuis les statistiques nationales qui alimentent le débat public jusqu'aux informations médicales qui influent sur les décisions concernant la santé personnelle, les communicateurs ont l'obligation vis-à-vis de leur public d'être transparents sur les sources des données, les lacunes de celles-ci et la manière dont elles peuvent être interprétées.⁸

Mais il existe de nombreuses façons de communiquer sur les incertitudes, avec des effets très différents. Prenez un exemple aussi simple qu'une prévision météorologique. Si on vous disait « il est peu probable qu'il pleuve », quel serait selon vous le pourcentage de chance qu'il pleuve ? 5%, 10%, 30% ? Une expression chiffrée, telle que « il y a 30% de chances qu'il pleuve » est très différente d'un équivalent verbal, tel que « il est peu probable qu'il pleuve ». Le format que nous choisissons pour rendre compte de l'incertitude est important. Les formats permettent au public de comprendre ce qui est communiqué, et affectent la confiance envers les communicateurs eux-mêmes. Commençons par la compréhension.

Les chiffres sont compliqués

Le traitement de l'incertitude chiffrée est difficile. La Royal Statistical Society du Royaume-Uni a examiné cette question en interrogeant un échantillon de 1 000 adultes britanniques. La plupart des gens pouvaient répondre à des questions simples : par exemple, 90% des personnes ont répondu correctement à la question « qu'est-ce que 50 en pourcentage par rapport à 200 », tandis que 71% ont pu calculer correctement la moyenne entre 5, 10 et 15. Cependant, seuls 30 % d'entre eux ont pu répondre à une question plus complexe, telle que la probabilité d'obtenir deux côtés piles après avoir lancé une pièce de monnaie à deux reprises.⁹

Il est intéressant de noter que la compréhension des chiffres n'est pas seulement une question de calcul, mais aussi de compréhension de la terminologie mathématique. Une enquête qualitative menée auprès du public de la British Broadcasting Corporation (BBC), avec 97 personnes interrogées, a révélé que seule une minorité

8 Rebecca Hill, *The Full Fact Report: Fighting the causes and consequences of bad information* (London: Full Fact, 2020), fullfact.org/media/uploads/fullfactreport2020.pdf

9 John Pullinger, 'Margins of Error: Public Understanding of Statistics in an Era of Big...', *Design* (London: Royal Statistical Society, 2013), slideshare.net/IpsosMORI/margins-of-error-public-understanding-of-statistics-in-an-era-of-big-data.

du public « pense en chiffres ». L'étude ne précise pas le nombre. La majorité moyennement formée en termes de chiffres peut gérer de faibles quantités de chiffres avec une présentation attentive, mais trop de chiffres deviennent déroutants.¹⁰ Cela devient particulièrement difficile avec des termes statistiques tels que « net » ou « moyenne », ou des termes économiques tels que le PIB, qui ne sont pas courants pour les non-spécialistes, nous avons examiné cela en profondeur dans une note d'information séparée.¹¹

La compréhension des chiffres devient également plus difficile avec des chiffres élevés tels que les « milliards », qui sont difficiles à se représenter. Des expériences menées auprès de participants américains (avec des échantillons non représentatifs) ont montré que, lorsqu'on leur a demandé de placer des chiffres sur une échelle, près de la moitié des participants ont placé million à mi-chemin entre la barre des mille et celle des milliards, comme s'ils considéraient que « mille, millions, milliards et billions » constituent une énumération de nombres uniformément espacés.¹² C'est une observation importante. Les participants qui ont eu de la peine à comprendre les ordres de grandeur des chiffres ont également eu de la difficulté à saisir la différence entre de grands nombres, comme 980 millions, et la valeur beaucoup plus grande - plus du double - de 2 milliards. Ceci est particulièrement important, étant donné qu'une grande partie de la communication politique est basée sur des chiffres, par exemple les promesses électorales proposant comment dépenser ou augmenter le budget d'un ministère. Au cours de l'expérience, les participants qui ont eu du mal avec les ordres de grandeur des chiffres, ont également eu tendance à proposer des évaluations optimistes de stratégies politiques inefficaces, par exemple, lorsque quelqu'un a soutenu que la plantation de 95 millions d'arbres suffit à combler un déficit d'un milliard (1 000 millions) d'arbres.

Il n'est donc pas étonnant que les capacités du public à comprendre les expressions chiffrées soient également façonnées par les mots. Toute personne ayant fait au moins une heure de maths à l'école peut en témoigner : la compréhension des chiffres peut être facile ou se révéler très ardue, selon la façon dont ils sont communiqués. Lors d'expériences menées aux États-Unis, le professeur de psychologie David Landy a découvert que la seule façon de clarifier les comparaisons entre de grands nombres était d'utiliser la même « étiquette », ou unité de grandeur. La comparaison entre 980 millions et 2 milliards est beaucoup plus claire lorsque 2 milliards sont exprimés comme étant 2.000 millions. Le fait d'écrire six ou neuf zéros, ou des puissances de dix (106 pour million, et 109 pour milliard) n'a fait qu'accroître la confusion, bien que cette

10 BBC, 'Impartiality Review: BBC Reporting of Statistics', 2016, downloads.bbc.co.uk/bbctrust/assets/files/pdf/our_work/stats_impartiality/audience_research.pdf.

11 Amy Sippitt, 'Understanding of Economic Terms' (London: Full Fact, 2018), fullfact.org/media/uploads/understanding_the_economy_research_briefing.pdf.

12 David Landy, Noah Silbert, and Aleah Goldin, 'Estimating Large Numbers', *Cognitive Science* 37, no. 5 (1 July 2013): 775–99, doi.org/10.1111/cogs.12028.

partie des recherches ne soit pas publiée et n'ait été révélée par l'auteur que lors d'une interview avec Nautilus.¹³

Le fait que beaucoup d'entre nous éprouvent des difficultés à comprendre les grands nombres ajoute un niveau de complexité supplémentaire au défi existant de communiquer sur l'incertitude chiffrée.

Les mots sont plus faciles à comprendre que les chiffres, mais moins précis

Si les chiffres sont précis, mais difficiles à comprendre pour certains d'entre nous, les expressions verbales de la quantité peuvent offrir une image plus accessible d'une tendance. Une expérience a testé trois versions de résumés en langage simple pour les articles de revue systématique, avec un échantillon de 34 membres du public de Norvège, d'Argentine, du Canada et d'Australie. Il a été constaté que les participants préféraient les résultats présentés sous forme de mots complétés par des chiffres dans un tableau, par rapport aux versions dans lesquelles les résultats étaient présentés sous forme qualitative uniquement, ce qui leur donnait envie de plus de détails, ou dans lesquelles les chiffres étaient inclus directement dans le texte, ce qui semblait trop complexe pour être compris.¹⁴

Cependant, même si les mots peuvent sembler le moyen le plus simple d'exprimer la quantité, lorsqu'il s'agit de quantités incertaines, différentes personnes interprètent les choses de manière très différente.

Les psychologues ont appris que les expressions verbales de probabilité rendus par des mots tels que « probable », « improbable » ou « incertain » peuvent donner lieu à diverses interprétations. Dans le cadre d'une expérience, 233 étudiants de l'Université de l'Illinois ont été invités à lire 13 phrases d'un rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).¹⁵ Chaque phrase présentait une affirmation scientifique qui comprenait une expression probabiliste telle que « très probable, probable, improbable et très improbable », semblable à ce qu'ils rencontreraient dans un rapport sur les changements climatiques. Par exemple, les participants ont lu des phrases telles que : « il est très probable que les températures extrêmes, les vagues de chaleur et les fortes précipitations continueront d'être plus fréquentes » (soulignement dans l'original).

13 Elizabeth Landau, 'How to Understand Extreme Numbers', Nautilus, 2018, nautil.us/blog/how-to-understand-extreme-numbers.

14 Claire Glenton et al., 'Presenting the Results of Cochrane Systematic Reviews to a Consumer Audience: A Qualitative Study', *Medical Decision Making* 30, no. 5 (2010): 566–577.

15 David V. Budescu, Stephen Broomell, and Han-Hui Por, 'Improving Communication of Uncertainty in the Reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change', *Psychological Science* 20, no. 3 (2009): 299–308.

Pour chaque phrase, les étudiants devaient fournir leur meilleure estimation de la probabilité envisagée par les auteurs du rapport, y compris les valeurs les plus basses et les plus élevées. Les étudiants ont ensuite été répartis selon l'une des quatre catégories de probabilité. Dans le groupe témoin, ils n'ont reçu aucune instruction sur la façon d'interpréter les phrases, ce qui simule l'expérience d'un lecteur qui ne connaît pas les directives du rapport concernant l'interprétation et, pourrait-on ajouter, l'expérience habituelle de la lecture de rapports qui ne comportent pas du tout de critères de probabilité. Les sujets dans un groupe d'intervention ont reçu les directives d'interprétation du GIEC (comme dans le tableau 1) et ont été autorisés à les revoir à tout moment, simulant ainsi l'expérience d'un lecteur consciencieux. Dans les expériences verbales et chiffrées, les participants ont vu une gamme de valeurs chiffrées à côté de chaque terme de probabilité, en utilisant soit les larges fourchettes recommandées par le GIEC dans chaque phrase, soit une fourchette plus étroite.

Terme	Probabilité du résultat
La quasi-certitude	Probabilité de 99-100%
Très probable	Probabilité de 90-100%
Probable	Probabilité de 66-100%
Aussi probable qu'improbable	Probabilité de 33 - 66%
Peu probable	Probabilité de 0 - 33%
Très peu probable	Probabilité de 0 - 10%
Extrêmement improbable	Probabilité de 0 - 1%

Tableau 1, Échelle de Probabilité. Source : notes d'orientation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

L'analyse a révélé que les interprétations des participants sur les probabilités divergeaient largement des lignes directrices du GIEC. Seule une petite minorité a fourni des estimations conformes aux lignes directrices dans le groupe témoin. En particulier, cela a même été le cas dans le groupe expérimental où les participants ont eu la possibilité de lire les lignes directrices, quoique les incohérences aient été moins importantes. Alors que le GIEC utilise « très probable » pour indiquer une probabilité de 90% ou plus, la réponse médiane typique des participants se situait entre 65 et 75%. Il est inquiétant de constater que des nuances telles que « la plupart » ou une « majorité », comme « la majorité des climatologues ont conclu que le changement climatique dû à l'homme est en train de se produire » sont interprétées à environ 60 %, alors que l'intention est en fait de refléter un consensus de 90 à 100 %.

Les gens interprètent toujours mal le sens recherché des expressions verbales de probabilité. Ces différences n'étaient liées ni au sexe et à l'âge des personnes interrogées, ni à leur attitude générale à l'égard du changement climatique.

Un niveau de variance similaire s'applique à la compréhension des données médicales. Une étude menée au Royaume-Uni a demandé à 120 patients qui prenaient des médicaments après des interventions cardiaques de lire deux versions des effets secondaires.¹⁶ L'un était verbal, en utilisant des mots tels que « rare » ou « courant ». Selon les règlements de l'UE, ces mots reflètent une probabilité de 0,01 à 0,1% et, respectivement, de 1 à 10%. L'autre version était chiffrée. L'effet secondaire « rare » dans ce cas avait une probabilité de 0,04% de se produire, tandis que le « courant » était à 2,5%.

Les interprétations des indices verbaux par les patients différaient énormément des intentions des communicateurs. En moyenne, ils ont compris qu'un effet secondaire décrit comme « courant » se produisait 34 % des cas, et un effet secondaire « rare » 18 % des cas.

Il est intéressant de noter qu'une inflation similaire de la probabilité s'appliquait également aux participants qui avaient vu le chiffre exact. Malgré la présentation d'un taux d'incidence spécifique, l'interprétation moyenne de la probabilité de 0,04% de développer un effet secondaire était de 2%, tandis que l'interprétation moyenne de 2,5% était de 8%. Dans l'ensemble cependant, le verdict était clair. À elles seules, les expressions verbales de probabilité ont donné lieu à des interprétations plusieurs fois supérieures aux taux prévus.

Les expressions verbales de probabilité sont sujettes à des interprétations cumulatives, qui mènent à une certitude injustifiée

Une série de sept études menées auprès de plus de 6 700 participants a révélé que les personnes interrogées « comptent » les probabilités verbales.¹⁷ Le fait d'entendre de plusieurs sources que quelque chose est « probable » les incite à se rapprocher de la certitude, et à le considérer comme « très probable », même si les sources ne fournissent pas nécessairement plus de données qui justifieraient des conclusions plus catégoriques, mais sont simplement une pluralité de voix à propos des mêmes données. L'étude a constaté cet effet pour les probabilités supérieures et inférieures à 50 %, pour les scénarios hypothétiques et les événements réels, ainsi que lorsque des prévisions sont présentées simultanément ou successivement.

Les chiffres, en revanche, sont moins sujets à ces interprétations. Des recherches menées auprès de participants exposés à des prévisions chiffrées ont montré que les

16 Peter Knapp, D. K. Raynor, and Dianne C. Berry, 'Comparison of Two Methods of Presenting Risk Information to Patients about the Side Effects of Medicines', *BMJ Quality & Safety* 13, no. 3 (2004): 176–180.

17 Robert Mislavsky and Celia Gaertig, 'Combining Probability Forecasts: 60% and 60% Is 60%, but Likely and Likely Is Very Likely', SSRN Scholarly Paper (Rochester, NY: Social Science Research Network, 16 September 2019), papers.ssrn.com/abstract=3454796.

gens font la moyenne des chiffres qui leur sont présentés, en cherchant la moyenne entre les valeurs et non leur somme, comme c'est le cas pour les expressions verbales.¹⁸

Communiquer sur l'incertitude avec des mots peut diminuer la confiance des lecteurs dans les chiffres et les personnes qui les communiquent : mais exprimer l'incertitude par les chiffres n'a pas d'effet négatif sur la confiance

Quand il s'agit de la relation entre l'incertitude et la confiance, les opinions sont divisées. D'une part, la transparence sur ce que nous savons et ce que nous ne savons pas, est cruciale pour les vérificateurs de faits et de nombreuses autres professions. Au Royaume-Uni, selon l'Office for National Statistics, l'incertitude n'est pas moins fondamentale pour les statistiques officielles. Ses notes d'orientation indiquent clairement que les statisticiens devraient fournir suffisamment d'informations pour permettre aux utilisateurs de juger si les estimations sont adaptées à leur objectif, mais aussi pour maintenir et renforcer la confiance des utilisateurs dans ces estimations.

D'autre part, cependant, il y a des personnes qui pensent que trop d'incertitude diminue la confiance dans l'expertise. Partant du principe que « en règle générale, les gens n'aiment pas l'incertitude [et] peuvent attribuer l'incertitude à une science médiocre », les académies nationales des sciences, de l'ingénierie et de la médecine notent que « communiquer sur l'incertitude peut diminuer l'autorité scientifique perçue ».¹⁹ Certains vont même jusqu'à suggérer que « la quête d'une plus grande transparence sur l'incertitude du processus scientifique fait précisément plus de mal que de bien », bien que les preuves en soient, tout au plus, insaisissables.²⁰

Des chercheurs du Winton Centre for Risk and Evidence Communication de l'Université de Cambridge ont mené une série de cinq expériences pour étudier comment la communication sur l'incertitude affecte la confiance du public dans les faits et les chiffres.²¹ Dans la première expérience, plus de 1 000 participants ont été invités à lire un court texte qui ne contenait aucune incertitude (juste une seule valeur, appelée « estimation ponctuelle »), ou des variations de celle-ci. Par exemple, dans un texte sur le chômage, les participants ont lu qu'un rapport officiel estimait à 1 484 000 le nombre de chômeurs au Royaume-Uni. Ceux qui se trouvaient dans le groupe témoin n'ont reçu aucune autre information. Dans les groupes d'intervention, certains participants ont vu une expression chiffrée de l'incertitude (« minimum 1

18 David V. Budescu and Hsiu-Ting Yu, 'To Bayes or Not to Bayes? A Comparison of Two Classes of Models of Information Aggregation', *Decision Analysis* 3, no. 3 (1 September 2006): 145–62, doi.org/10.1287/deca.1060.0074.

19 Cited in Anne Marthe van der Bles et al., 'The Effects of Communicating Uncertainty on Public Trust in Facts and Numbers', *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117, no. 14 (7 April 2020): 7672, doi.org/10.1073/pnas.1913678117.

20 Bles et al., 2018:177.

21 Bles et al., 'The Effects of Communicating Uncertainty on Public Trust in Facts and Numbers'.

413 000 à maximum 1 555 000 »), tandis que d'autres ont reçu une explication verbale (« Le rapport indique qu'il y a une certaine incertitude autour de l'estimation, elle pourrait être un peu plus ou moins élevée »). On leur a ensuite demandé d'évaluer leur confiance par rapport aux chiffres et aux auteurs du rapport.

L'analyse a montré que les formes de communication à la fois chiffrées et verbales étaient comprises. Les participants ont perçu que les chiffres initiaux étaient plus incertains après les séances d'intervention, mais surtout dans la version verbale. Interrogés sur la fiabilité des chiffres et des sources, les points de vue des participants qui avaient vu les intervalles chiffrés n'étaient pas différents de ceux du groupe témoin. En revanche, dans le format verbal, la confiance envers les chiffres et les auteurs a légèrement diminué.

D'autres expériences des mêmes auteurs ont confirmé cette constatation dans des études sur d'autres sujets, notamment celui, plus controversé, du nombre de migrants, ainsi que dans une expérience sur le terrain avec un article de la BBC. Les lecteurs d'un article de la BBC sur l'économie ont vu soit un chiffre de chômage sans aucune incertitude, comme c'est souvent le cas dans les reportages de la presse (« ... a augmenté de façon inattendue à 3,9 % »), avec une indication verbale (« ... a augmenté à environ 3,9 % »), soit avec une marge chiffrée et une indication verbale – ce qui est rare dans les reportages – « ... a augmenté à environ 3,9 % (entre 3,7 % et 4,1 %) ». Encore une fois, l'incertitude communiquée sous forme chiffrée n'a pas affecté la confiance des lecteurs envers les chiffres, les statisticiens ou les journalistes de la BBC. Il convient toutefois de noter que la communication par chiffres a suscité une perception plus forte de l'incertitude. Lorsqu'on montrait simplement aux lecteurs le chiffre accompagné du mot « estimé », la perception de l'incertitude ne différait pas de manière significative avec le groupe témoin ou le groupe expérimental.²²

Dans l'ensemble, après avoir changé le sujet, l'ampleur, le format et le contexte de la communication, les auteurs ont trouvé peu d'indices que la communication sur l'incertitude aurait un effet négatif. Tout d'abord, les lecteurs sont capables de reconnaître l'incertitude, excepté seulement lorsque des termes tels que « estimé » ou « environ » sont utilisés. Dans ce cas, leur niveau de confiance varie en fonction du format de communication. Dans l'ensemble, les résultats montrent que la communication d'une incertitude chiffrée, en particulier sous la forme d'une marge, n'altère pas significativement la confiance dans les chiffres ou dans la source du message. Cependant, ça se produit avec des longs quantificateurs verbaux, tels que « il y a une certaine incertitude autour de l'estimation, elle pourrait être un peu plus ou moins élevée ». Ces conclusions étaient applicables à tous les sujets, quel que soit le mode de communication et l'ampleur de l'incertitude.

22 Bles et al., 177.

La confiance est également érodée lorsque le résultat diffère des attentes

Un certain niveau d'incertitude apparaît presque chaque fois que nous évoquons des événements futurs. Les transformations dans l'économie après l'adoption d'un accord commercial particulier, ou dans la santé personnelle après un traitement, ne sont pas des résultats définitifs, mais des points sur une échelle de probabilité qui va de « extrêmement improbable » (0-1%), comme le dit le GIEC, à « quasiment certain » (99-100%). Des études qui ont examiné les expressions de probabilité ont montré que des mots tels que « probable » ou « improbable » ne sont pas du tout neutres. Contrairement à une expression chiffrée, les mots créent un plus fort sentiment d'attente d'un résultat. Cette relation entre l'orientation de la communication et le résultat affecte également ce en quoi les lecteurs ont confiance.

Au cours d'une expérience, on a montré à 436 participants une brève description d'une inondation (« la plaine de Wayston a une tradition d'inondation en raison de son terrain plat et de sa proximité avec la partie est de la rivière Wayston. La rivière est actuellement en crue et on s'attend à des inondations » etc)²³. Selon le groupe auquel ils ont été affectés, les participants ont lu une déclaration qui mettait en doute verbalement la prévision (« Un expert a suggéré qu'étant donné la situation de la rivière et les conditions météorologiques récentes, il est douteux/pas tout à fait certain/ il y a peu de chance/une bonne chance que les eaux de crue s'étendent sur 7 km »), ou a donné une probabilité chiffrée que cela se produise (10 à 30 %, ou 70 à 90 %). Les participants ont été invités à donner une première évaluation de l'expertise et de la fiabilité du géologue. Ensuite, ils ont été informés que l'inondation avait eu lieu ou n'avait pas eu lieu, selon leur groupe. Les évaluations de la confiance dans l'expertise des géologues ont été mesurées une fois de plus, ainsi que les évaluations de l'exactitude de la prévision et de leur niveau de surprise.

Comme prévu, l'étude a révélé que les participants « sanctionnaient » les cas lorsque le résultat différait de la prévision. Mais il est intéressant de constater que leur perte de confiance dépendait du format de la prévision. Les participants qui ont appris que l'inondation avait eu lieu après qu'on leur a dit que cela était « incertain » ont été plus critiques envers le géologue que ceux à qui on avait simplement dit qu'il y avait « une probabilité de 10-30% d'inondation ». Mathématiquement, du moins dans les interprétations des auteurs, ils ont tous vu la même prévision. Mais l'expression verbale a créé une attente plus forte que le résultat ne se produirait pas.

Il est intéressant de noter que l'inverse s'est produit lorsque l'inondation a eu lieu. Les participants à qui l'on a dit qu'il y avait 10 à 30 % de risque d'inondation, mais qui ont appris plus tard que l'inondation ne s'était pas produite, ont été plus critiques envers le scientifique que ceux à qui l'on a dit qu'une inondation était « improbable ». En d'autres

23 Sarah C. Jenkins and Adam J. L. Harris, 'Maintaining Credibility When Communicating Uncertainty: The Role of Directionality', *Thinking & Reasoning* 0, no. 0 (9 February 2020): 1-27, doi.org/10.1080/13546783.2020.1723694.

termes, même lorsque la probabilité est faible, les chiffres créent une attente plus forte de voir quelque chose se produire.

L'incertitude nuit particulièrement à la confiance lorsqu'elle demeure imprécise

Enfin, il est important de se rappeler que l'incertitude nuit également à la confiance lorsqu'elle n'est pas précisée, comme une ombre qui plane sur toute une histoire. Dans une étude, on a montré à un échantillon représentatif de 1,174 adultes américains trois versions d'une prévision sur l'élévation du niveau de la mer. Il a été constaté que les participants faisaient davantage confiance à la version qui comprenait le meilleur et le pire des scénarios que celles qui ne présentaient qu'une seule possibilité.²⁴ Toutefois, lorsque les participants ont reçu une information supplémentaire, qui mettait en doute la mesure dans laquelle l'élévation du niveau de la mer (ne) pouvait (pas) être mesurée en raison de forces imprévisibles, telles que les ondes de tempête, le nombre de ceux qui ont déclaré avoir une grande confiance envers les scientifiques a diminué (de 5 %).

Les conclusions étaient pertinentes quels que soient le niveau d'éducation et l'appartenance à un parti politique. Elles coïncident également avec les recommandations des autorités statistiques. Au Royaume-Uni, le Government Statistical Service recommande de quantifier précisément, dès le début de la publication, l'impact de l'incertitude sur les statistiques. Lorsque cela n'est pas possible, ils suggèrent de porter un jugement argumenté sur l'ampleur et la tendance probables de l'incertitude, et sur son impact potentiel sur les statistiques.²⁵

Il est important d'être précis, même sur les choses que nous ne savons pas. La distinction entre l'incertitude épistémique, qui s'applique à un fait particulier, et l'incertitude psychologique, qui renvoie à l'état anxiogène de ne pas savoir, est artificielle. Il n'est pas difficile d'imaginer comment un débat imprécis sur la certitude d'un fait isolé spécifique peut se développer dans l'état psychologique stressant, où il semble que rien ne peut être connu.

Qu'en est-il des représentations visuelles ?

L'incertitude relative à une statistique peut être communiquée visuellement de diverses façons. Les diagrammes à barres d'erreur représentent la variabilité des données (en fonction de l'écart-type, de l'intervalle de confiance ou de l'erreur-type). Le haut de la colonne représente l'estimation principale, tandis que le haut et le bas

24 Lauren C. Howe et al., 'Acknowledging Uncertainty Impacts Public Acceptance of Climate Scientists' Predictions', *Nature Climate Change*, 2019, 1-5.

25 Government Statistical Service, 'Communicating Uncertainty and Change. Guidance for Official Statistics Producers' (Government Statistical Service, 2014), 5, [gss.civilservice.gov.uk/wp-content/uploads/2014/11/Communicating-uncertainty-and-change-v1.pdf](https://www.gss.civilservice.gov.uk/wp-content/uploads/2014/11/Communicating-uncertainty-and-change-v1.pdf).

de la barre d'erreur marquant d'autres estimations possibles, dans des conditions de variance (basées sur l'intervalle de confiance, par exemple). Autrement dit, plus une barre d'erreur est longue, moins la mesure est précise. D'autres graphiques aboutissent à des représentations visuelles similaires de l'incertitude, en traçant différents scénarios de données en « éventail », où des bandes de saturation de couleur décroissante représentent des écarts par rapport à l'estimation centrale, ou en montrant une distribution de probabilité complète sous la forme d'un graphique de densité « flou », avec une saturation de couleur accrue représentant une probabilité accrue de la valeur réelle (centrale) (voir Fig 1).

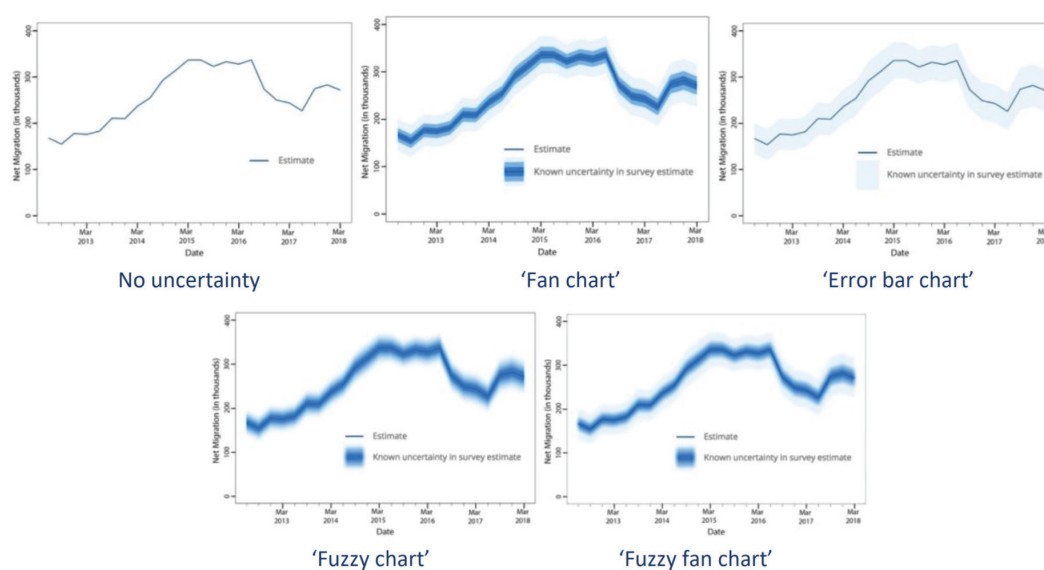


Figure 1 représentations visuelles de l'incertitude. Source: van der Bles, A. M., et al. (2018), 'Determining and facilitating the clearest ways to visualize uncertainty around estimates, time series and curves'. Working Paper, Cambridge University.

Deux expériences menées avec des échantillons de plus de 1 000 adultes britanniques ont étudié le rôle de quatre types de graphiques pour communiquer sur l'incertitude des données relatives à la migration et au chômage, il s'agissait d'un graphique à barres d'erreur, ainsi que d'un graphique en éventail, d'un graphique flou et d'un graphique en éventail flou.²⁶ L'étude a conclu qu'en général, la représentation visuelle de l'incertitude n'affectait pas la compréhension des tendances par les personnes interrogées. La majorité a correctement interprété la trajectoire ascendante du solde migratoire et la tendance à la baisse du chômage, et cela n'a pas différé de manière significative entre le groupe témoin, qui n'avait reçu aucune incertitude, et les groupes expérimentaux. Leur perception de la fiabilité et de la crédibilité des données et de leurs producteurs est restée globalement inchangée. Il est encourageant de constater que les barres d'erreur ont aidé les gens à évaluer la certitude des tendances, bien qu'aucun des styles

26 Anne Marthe van der Bles et al., 'Determining and Facilitating the Clearest Ways to Visualize Uncertainty around Estimates, Time Series and Curves' (University of Cambridge: Winton Centre for Risk and Evidence Communication, 2018).

de présentation n'ait réussi à faire comprendre aux participants que les chiffres plus proches de la ligne médiane de la distribution étaient plus probables que les plus éloignés. Les sentiments plus positifs des participants à l'égard de l'état du Royaume-Uni ou de l'immigration étaient liés à leurs perceptions plus positives de l'exactitude, de la fiabilité et de la crédibilité des graphiques visualisés, mais l'ampleur de l'effet était faible.

Recommandations

Soyez transparents

La transparence sur la qualité et les imperfections des données est un devoir de toute personne qui diffuse des informations au public afin d'éclairer la prise de décision individuelle. Bien que certaines représentations de l'incertitude aient un léger effet négatif sur la confiance vis-à-vis des sources, cet effet ne se produit pas toujours et peut être atténué. L'incertitude est une chose à gérer et à normaliser, et non à dissimuler.²⁷ Indiquez clairement quand il y a un certain degré d'incertitude sur les données. Ne dissimulez pas les écarts et les lacunes dans les éléments de preuve.

Soyez précis sur ce qui est exactement incertain

Pour gérer l'aversion à l'ambiguïté et éviter de faire planer l'ombre d'un doute sur tout ce que nous disons, il est important de localiser exactement là où il y a un certain degré d'incertitude. Précisez si cela est dû à une compréhension incomplète d'un processus, au manque de fiabilité des mesures, à l'insuffisance des données ou à d'autres sources. Évitez de présenter aux lecteurs des déclarations trop générales qui donnent l'impression que rien n'est fiable.

Indiquez l'incertitude dans les données existantes en utilisant les fourchettes de chiffres entre parenthèses, après la valeur principale

Il ne suffit pas d'utiliser une seule fois des mots comme « estimé » et « environ » pour montrer aux lecteurs qu'il existe un degré d'incertitude dans les données. On a également constaté que ce format ne réduisait pas la confiance perçue dans les chiffres ou dans la source des données. Dites, par exemple, « le chômage est estimé à 3,9% (entre 3,7% et 4,1%) », au moins lorsque vous introduisez le chiffre pour la première fois. Ne vous contentez pas de dire « le chômage est estimé à 3,9 % » en vous attendant à ce que les lecteurs comprennent l'incertitude sous-jacente.

Dans le cas de prévisions futures, utilisez des expressions verbales pour indiquer la direction générale de l'exercice, mais complétez-les par des marges de probabilité chiffrées et, dans la mesure du possible, accédez aux données sous-jacentes.

L'adjectif qualificatif probable (ou ses variations), peut permettre de mieux comprendre la direction générale d'un résultat. Mais cela devrait être accompagné de chiffres sous-jacents et d'une référence claire aux sources des données, afin d'éviter les fluctuations d'interprétation et le danger que le public n'amalgame une multitude

27 Budescu, Broomell, and Por, 'Improving Communication of Uncertainty in the Reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change'.

de probabilités en certitude. Dites, par exemple, que « le réchauffement climatique pourrait atteindre (66% de chance) 1,5°C entre 2030 et 2052 s'il continue à augmenter au rythme actuel ».

Faites attention lorsque vous utilisez de grands nombres et du jargon

Si le jargon est nécessaire, n'oubliez pas de l'expliquer. Lorsque vous utilisez de grands nombres, rappelez-vous que la différence entre 1 million et 1 milliard est plus claire si ce dernier est exprimé en 1 000 millions.

Nous devons examiner comment nous pouvons aider le public à mieux gérer l'incertitude

L'interprétation des variations de chiffres est sujette à des difficultés techniques et à des biais cognitifs, peut-être même plus que l'interprétation d'autres contenus médiatiques. Un domaine de travail supplémentaire suggéré est d'examiner comment les vérificateurs de faits, les chercheurs et les groupes d'éducation à l'information pourraient sensibiliser aux obstacles communs à la compréhension et à l'interprétation, tels que la tendance à interpréter des termes tels que « vraisemblable » comme représentant entre 10% et 60% de chances, ou à cumuler des expressions verbales de probabilité en certitude. Le plus important serait peut-être d'explorer comment mettre le public à l'aise avec la distinction entre incertitude épistémique et incertitude psychologique. La plupart des statistiques sont des estimations, et la plupart des prévisions par rapport à l'avenir sont des probabilités. Nous aimerions que d'autres recherches soient menées sur la manière d'habituer le public à l'analyse statistique, afin de garantir que les incertitudes épistémiques qui caractérisent la communication quotidienne ne se transforment pas en un état stressant d'incertitude psychologique.

Comment nous avons choisi les études

Cette note d'information s'appuie sur deux types de documents : des recherches universitaires évaluées par des pairs et des rapports produits par des universitaires qui attendent d'être évalués par des pairs. Il est important de mentionner quelques mises en garde.

Cette note d'information est conçue comme une introduction aux impacts possibles de l'incertitude et aux interventions en la matière, plutôt qu'un examen exhaustif. La distinction entre l'incertitude psychologique et épistémique est conçue pour mettre en évidence pourquoi l'incertitude sur ce que nous savons peut façonner ce que nous ressentons. D'autres cadres proposent des typologies d'incertitude plus complexes qui distinguent plusieurs acteurs communicants, des objets, des formes et des destinataires des canaux de communication.²⁸ De même, des autorités telles que le GIEC, le Service de statistiques du gouvernement du Royaume-Uni ou l'UE proposent leurs propres guides beaucoup plus détaillés pour la communication sur l'incertitude.

Dans un souci de brièveté et pour que cette note d'information reste accessible, nous nous sommes abstenus de nous intéresser de plus près à ces sources, nous concentrant plutôt sur la relation entre la communication sur l'incertitude, la compréhension et la confiance, qui est essentielle pour les vérificateurs de faits. Des communicateurs techniquement compétents gagneraient à consulter ces sources de façon plus approfondie.

Enfin, il y a quelques autres mises en garde.

La grande majorité de la recherche sur l'incertitude provient de publics britanniques et américains. Ce n'est pas représentatif des publics du monde entier et, même dans cette documentation, les échantillons d'étudiants ne sont pas représentatifs.

Peut-être plus particulièrement, les vérificateurs de faits bénéficieraient de recherches sur le terrain qui étudient les effets sur leurs lecteurs de la communication sur l'incertitude, en utilisant de véritables vérifications de faits et des participants locaux. La documentation consultée ici, qui comprend des récits sur le chômage, les migrations et le changement climatique, correspond sans aucun doute bien aux domaines de débat couverts par les vérificateurs de faits. Cependant, le format, le ton et l'expérience de la communication et de la lecture d'une vérification de faits sont distincts. Les organisations de vérification des faits et la communauté universitaire investies dans la communication sur l'incertitude bénéficieraient de nouvelles expériences sur le terrain.

28 van der Bles et al., 'Communicating Uncertainty about Facts, Numbers and Science'.

Des recherches plus approfondies sur le terrain pourraient permettre de déterminer, par exemple, si les vérifications de faits qui précisent des intervalles de nombres pour chaque chiffre « estimé » et des résultats « probables » seront clairement compris par leurs lecteurs, ou, à l'inverse, si les lecteurs seront rebutés par la multitude de chiffres entre parenthèses, et abandonneront définitivement la lecture de l'article. De même, il sera intéressant de découvrir si les perceptions de l'incertitude chez les lecteurs persistent dans le temps, une semaine ou plus après avoir vu une vérification des faits. La recherche expérimentale offre un certain nombre de possibilités d'interventions dans la communication sur l'incertitude. La recherche sur le terrain sera la plus appropriée pour tester leur efficacité dans la vie réelle.

Bibliographie

- BBC. 'Impartiality Review: BBC Reporting of Statistics', 2016. downloads.bbc.co.uk/bbctrust/assets/files/pdf/our_work/stats_impartiality/audience_research.pdf.
- Berger, Loïc, Han Bleichrodt, and Louis Eeckhoudt. 'Treatment Decisions under Ambiguity'. *Journal of Health Economics* 32, no. 3 (2013): 559–569.
- Bles, Anne Marthe van der, Sander van der Linden, Alexandra L. J. Freeman, and David J. Spiegelhalter. 'The Effects of Communicating Uncertainty on Public Trust in Facts and Numbers'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117, no. 14 (7 April 2020): 7672–83. doi.org/10.1073/pnas.1913678117.
- Bles, Anne Marthe van der, Sander van der Linden, Alexandra LJ Freeman, James Mitchell, Ana B. Galvao, Lisa Zaval, and David J. Spiegelhalter. 'Communicating Uncertainty about Facts, Numbers and Science'. *Royal Society Open Science* 6, no. 5 (2019): 181870.
- Bles, Anne Marthe van der, David J. Spiegelhalter, Sarah Dryhurst, Alexandra Freeman, and Jin Park. 'Determining and Facilitating the Clearest Ways to Visualize Uncertainty around Estimates, Time Series and Curves'. University of Cambridge: Winton Centre for Risk and Evidence Communication, 2018.
- Budescu, David V., Stephen Broomell, and Han-Hui Por. 'Improving Communication of Uncertainty in the Reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change'. *Psychological Science* 20, no. 3 (2009): 299–308.
- Budescu, David V., and Hsiu-Ting Yu. 'To Bayes or Not to Bayes? A Comparison of Two Classes of Models of Information Aggregation'. *Decision Analysis* 3, no. 3 (1 September 2006): 145–62. doi.org/10.1287/deca.1060.0074.
- Easley, David, and Maureen O'Hara. 'Ambiguity and Nonparticipation: The Role of Regulation'. *The Review of Financial Studies* 22, no. 5 (2009): 1817–1843.
- Glenton, Claire, Nancy Santesso, Sarah Rosenbaum, Elin Strømme Nilsen, Tamara Rader, Agustin Ciapponi, and Helen Dilkes. 'Presenting the Results of Cochrane Systematic Reviews to a Consumer Audience: A Qualitative Study'. *Medical Decision Making* 30, no. 5 (2010): 566–577.
- Government Statistical Service. 'Communicating Uncertainty and Change. Guidance for Official Statistics Producers'. Government Statistical Service, 2014. gss.civilservice.gov.uk/wp-content/uploads/2014/11/Communicating-uncertainty-and-change-v1.pdf.
- Howe, Lauren C., Bo MacInnis, Jon A. Krosnick, Ezra M. Markowitz, and Robert Socolow. 'Acknowledging Uncertainty Impacts Public Acceptance of Climate Scientists' Predictions'. *Nature Climate Change*, 2019, 1–5.
- Jenkins, Sarah, C. and Harris, Adam, J.L. 'Maintaining credibility when communicating uncertainty: the role of directionality'. *Thinking & Reasoning* 0, no. 0 (9 February 2020): 1–27, doi.org/10.1080/13546783.2020.1723694.
- Knapp, Peter, D. K. Raynor, and Dianne C. Berry. 'Comparison of Two Methods of Presenting Risk Information to Patients about the Side Effects of Medicines'. *BMJ Quality & Safety* 13, no. 3 (2004): 176–180.
- Lally, John, and Peter Cantillon. 'Uncertainty and Ambiguity and Their Association with Psychological Distress in Medical Students'. *Academic Psychiatry: The Journal of the American Association of Directors of Psychiatric Residency Training and the Association for Academic Psychiatry* 38, no. 3 (June 2014): 339–44. doi.org/10.1007/s40596-014-0100-4.
- Landau, Elizabeth. 'How to Understand Extreme Numbers'. Nautilus, 2018. nautil.us/blog/how-to-understand-extreme-numbers.

- Landy, David, Noah Silbert, and Aleah Goldin. 'Estimating Large Numbers'. *Cognitive Science* 37, no. 5 (1 July 2013): 775–99. doi.org/10.1111/cogs.12028.
- Mislavsky, Robert, and Celia Gaertig. 'Combining Probability Forecasts: 60% and 60% Is 60%, but Likely and Likely Is Very Likely'. SSRN Scholarly Paper. Rochester, NY: Social Science Research Network, 16 September 2019. papers.ssrn.com/abstract=3454796.
- Panjwani, Abbas. 'The Bill and Melinda Gates Foundation Wasn't Kicked out of India'. Full Fact, 2020. fullfact.org/online/gates-polio-vaccine.
- Pullinger, John. 'Margins of Error: Public Understanding of Statistics in an Era of Big...'. Design. London: Royal Statistical Society, 2013. slideshare.net/IpsosMORI/margins-of-error-public-understanding-of-statistics-in-an-era-of-big-data.
- Rahman, Grace. 'Here's Where Those 5G and Coronavirus Conspiracy Theories Came from'. Full Fact, 2020. fullfact.org/online/5g-and-coronavirus-conspiracy-theories-came.
- Ratchford, Mark. 'The Ellsberg Paradox and the Ambiguity and Complexity of Decision-Making | USAPP', 2018. blogs.lse.ac.uk/usappblog/2018/12/15/the-ellsberg-paradox-and-the-ambiguity-and-complexity-of-decision-making.
- Sippitt, Amy. 'Understanding of Economic Terms'. London: Full Fact, 2018. fullfact.org/media/uploads/understanding_the_economy_research_briefing.pdf.

Africa Check

12th Floor University Corner
Cnr Jorissen & Bertha streets
Braamfontein
Johannesburg

 info@afriacheck.org

 [@AfricaCheck](https://twitter.com/AfricaCheck)

 afriacheck.org

Chequeado

Buenos Aires

 chequeado.com

Full Fact

London

 fullfact.org