

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France

Academic Notes of the French Academy of agriculture

Author:
Hervé This


Title :
Pressentir la qualité d'un article scientifique à partir de sa forme / Sense the quality of a scientific article based on its form

Year : 2023. Volume 16. Number 12. pp. 1-15

Published online: 14 décembre 2023.
DOI: 10.58630/pubac.not.a641263.

This article is licensed under the
CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0> 

[Pressentir la qualité d'un article scientifique à partir de sa forme / Sense the quality of a scientific article based on its form](#) © 2023 by [Hervé This](#) is licensed under [Attribution 4.0 International](#) 



Pressentir la qualité d'un article scientifique à partir de sa forme

Sense the quality of a scientific article based on its form

Hervé This^{1,2}

1 Université Paris-Saclay, Inrae, AgroParisTech, UMR 0782 SayFood, 22 place de l'Agronomie, 91120 Palaiseau, France

2 Inrae-AgroParisTech International Centre for Molecular and Physical Gastronomy, 22 place de l'Agronomie, 91120 Palaiseau, France

Correspondance : herve.this@agroparistech.fr

Résumé

Diverses causes, telles que l'intensification du rythme des publications scientifiques et la prolifération des revues prédatrices ou grises, ont pour conséquence que de « mauvais » articles sont publiés dans des revues de science ou de technologie, même quand elles ont un comité de lecture. Dans ce support de cours, on utilise un article réellement publié pour discuter les relations entre les défauts de forme et de possibles défauts de fond, et l'on s'interroge sur la possibilité, ou plutôt l'impossibilité, d'utiliser, pour un travail personnel, les informations qui sont données dans les articles dont la forme apparaît insuffisante.

Abstract

Various causes, such as the increasing pace of scientific publication and the proliferation of

predatory or grey journals, mean that "bad" articles are published in scientific or technological journals even when they are peer-reviewed. In this course, we use an article that has actually been published to discuss the relationship between flaws in form and possible flaws in content, and we look at whether or not it is possible to use the information given in articles that appear to be inadequate in form for personal scientific work at a later date.

Mots clés

publication scientifique, IMRAD, évaluation, évaluation par les pairs

Keywords

scientific publication, IMRAD, evaluation, peer review

1. Introduction

En 2017, lors d'une réunion de cadrage d'enseignements de master en science et technologie des aliments, des collègues de l'industrie présents dans le conseil d'orientation du master ont signalé que les étudiants issus de nos cursus n'évaluaient pas suffisamment bien la qualité des documents qu'ils trouvaient lors de leurs recherches bibliographiques. En conséquence, un enseignement spécifique de cette compétence a été introduit en master 1, avec un approfondissement en master 2.

Le présent support de cours pose la question de la relation entre la forme et le fond d'un document, à partir d'un article scientifique qui est analysé : un texte de forme insuffisante est-il toujours de fond lui-même médiocre ? Et quel usage peut-on faire des données qui s'y trouvent ?

Commençons l'analyse en observant factuellement que, surtout avec le développement récent des revues « prédatrices » ou « grises » (IST-Inra, 2017 ; Richtig *et al.*, 2018 ; Questions Q/R, 2020 ; Rice *et al.*, 2021 ; Singh Chawla, 2021 ; Hanson *et al.*, 2023 ; Taskin *et al.*, 2023), sont finalement publiés – et recensés dans les bases de données scientifiques – des articles qui n'ont pas la rigueur nécessaire pour leur utilisation confiante (This, 2020). À ce phénomène, plusieurs explications ont été données, telles que la croissance considérable du nombre de manuscrits soumis aux revues scientifiques dans les dernières décennies (Bornmann *et al.*, 2021 ; Hanson *et al.*, 2023), l'insistance de certaines institutions scientifiques pour que les chercheurs publient beaucoup (Bianchi *et al.*, 2018), ou, encore, le fait que les éditeurs, ne trouvant pas facilement de rapporteurs, solliciteraient des jeunes scientifiques qui n'auraient pas encore parfaitement intégré les bonnes pratiques en matière de publication scientifique, technologique et technique, et ne sauraient pas bien réclamer leur mise en œuvre aux auteurs des manuscrits qu'ils doivent expériser (Kelly *et al.*, 2014).

Quelles que soient les causes du phénomène, il advient que les articles publiés après une préparation insuffisamment rigoureuse ou une évaluation insuffisamment stricte peuvent communiquer des informations erronées, des méthodes non validées ou décrites avec trop peu de précision (Wood, 1999), des résultats non validés (Mack, 2018) ou mal présentés (Kamat *et al.*, 2014a ; 2014b), des interprétations insuffisamment étayées par les résultats obtenus (Brown *et al.*, 2018), des comparaisons injustifiées (Amrhein *et al.*, 2019), entre autres (Ali, 2010).

L'augmentation actuelle du nombre d'articles de piètre qualité, notamment publiés par des sociétés d'édition « prédatrices » (Taskin *et al.*, 2023) ou « grises », constitue donc un danger pour les activités de la science, aggravant la crise actuelle de la reproductibilité (l'impossibilité de reproduire de nombreux résultats publiés), sapant la crédibilité des résultats scientifiques, faisant en outre douter les contribuables de l'intérêt de financer les travaux scientifiques (Ioannidis, 2005).

À l'intérieur de la communauté scientifique, technologique et technique, une question essentielle se pose : peut-on utiliser les résultats publiés dans un « mauvais » article pour fonder un travail personnel ? Nous y reviendrons en conclusion, mais observons tout d'abord que (1) citer des articles douteux sans évaluation critique laisse penser que l'on n'a pas dépisté leurs faiblesses ; (2) utiliser des résultats qui ne seraient pas correctement établis ou même simplement avérés saperait le travail que nous effectuons nous-mêmes, (3) sans compter que notre réputation serait entachée d'endosser une référence de mauvaise qualité, et que notre propre travail serait soupçonné de l'être aussi.

Dans ce qui suit, nous commençons par analyser le début d'un article effectivement publié, mais que nous avons transposé afin qu'il ne puisse pas être reconnu. Il est donné en italiques et surligné ; ses erreurs étaient

présentes sous la forme exacte que nous donnons. Nous utilisons cette analyse de la forme du texte publié pour dégager des caractéristiques qui permettent d'identifier les articles dont il y a lieu de se méfier et, *a contrario*, de mieux comprendre comment bien rédiger des textes scientifiques (un autre support de cours est consacré à la question de la rédaction) (This, 2023). Nous ne discutons que quelques unes des erreurs du texte servant de support à cette analyse, sans quoi cette dernière serait redondante et fastidieuse. L'analyse proposée concerne essentiellement la forme rédactionnelle « locale » - mot à mot, voire lettre à lettre - du document analysé, mais pas l'organisation générale du texte : l'article cité était conforme à la rédaction « IMRAD », utilement imposée aujourd'hui par de nombreuses revues scientifiques : introduction, matériels et méthodes, résultats, discussions (Liumbruno *et al.*, 2013).

On ne signalera pas toutes les erreurs de typographie, d'orthographe ou de grammaire présentes dans l'article, même si elles sont révélatrices de la qualité rédactionnelle (qui relève des auteurs) ou éditoriale (qui relève de la revue). En revanche, on insiste sur le sens des phrases et leur organisation, car un texte fondateur d'Antoine-Laurent de Lavoisier (Lavoisier, 1789) explique bien que les mots et les pensées vont de pair :

« C'est en m'occupant de ce travail, que j'ai mieux senti que je ne l'avois, encore fait jusqu'alors, l'évidence des principes qui ont été posés par l'Abbé de Condillac dans sa logique, & dans quelques autres de ses ouvrages. Il y établit que nous ne pensons qu'avec le secours des mots ; que les langues sont de véritables méthodes analytiques ; que l'algèbre la plus simple, la plus exacte & la mieux adaptée à son objet de toutes les manières de s'énoncer, est à-la-fois une langue & une méthode analytique ; enfin que l'art de raisonner se réduit à une langue bien faite. [...] L'impossibilité d'isoler la nomenclature de la science, et la science de la nomenclature, tient à ce que toute science physique est nécessairement fondée sur trois choses : la

série des faits qui constituent la science, les idées qui les rappellent, les mots qui les expriment (...) Comme ce sont les mots qui conservent les idées, et qui les transmettent, il en résulte qu'on ne peut perfectionner les langues sans perfectionner la science, ni la science sans le langage. »

Des décennies d'enseignement scientifique m'ont d'ailleurs régulièrement confirmé que les erreurs d'expression (écrite ou orale) s'accompagnent presque toujours d'erreurs scientifiques (des statistiques restent à faire). Enfin on notera enfin que ce cours vient en complément d'autres cours, concernant :

- la structuration de la recherche, en relation avec la publication des résultats (la première en anticipation de la seconde) ;
- la préparation d'un rapport scientifique, technologique ou technique ;
- la préparation d'une communication orale de travaux scientifiques, technologiques ou techniques ;
- l'analyse des progrès de la méthodologie scientifique dans les derniers siècles ;
- les bonnes pratiques en matière de la citations des sources ;
- les bonnes pratiques dans l'analyse statistique des résultats ;
- des points particuliers du travail scientifique, technologique ou technique.

2. Des imperfections, dès le résumé (Abstract)

Aujourd'hui, les articles scientifiques commencent classiquement par un titre, une liste d'auteurs, leurs affiliations, puis un résumé (*abstract*, en anglais) et des mots-clés. Examinons le résumé de l'article que nous analysons, car nous verrons déjà des raisons de nous méfier :

Abstract

Thermal degradation kinetics of chlorophyll and visual colour (tristimulus L, a and b) of beans puree were studied at various temperatures (50-90 °C) for 20 min. Results

Documents d'enseignement

indicated taht the thermal degradation of chlorophyll, tristimulus colour a value (representing greenness) and $Lxaxb$ value (representing total colour) followed first-order reaction kinetics. Activation energies for chlorophyll, green colour and total colour were 53.531, 14.445 and 51.287 kJ/mol respectively. Higher activation energy signified higher thermal sensitivity of chlorophyll during heat processing of bean puree. A linear relationship described well the variation of total visual colour ($Lxaxb$) with chlorophyll content of been puree during thermal processing.

Dès la première phrase, le mot "chlorophyll" au singulier doit nous surprendre, car « la chlorophylle » est une survivance des premières études des pigments des végétaux (Caventou et Pelletier, 1817 ; This, 2021). Le mot « chlorophylle » désignait initialement la matière verte que les cuisiniers extraient des végétaux par broyage et chauffage (provoquant un crémage) d'une matière solide verte. Or les progrès de la chimie ont montré que cette matière contenait la plupart des composés susceptible d'absorber de la lumière et de faire paraître « verts » des végétaux : c'était un mélange de pigments chlorophytiques et caroténoïdes. Aujourd'hui, le terme « chlorophylle » a été conservé, mais il désigne une classe particulière de composés absorbant dans le visible (Humphrey, 1980), qui n'est qu'un sous-ensemble de la « chlorophylle » initiale, et l'on doit soit utiliser le mot « chlorophylle » au pluriel, soit spécifier la chlorophylle particulière que l'on veut désigner : par exemple, dans les végétaux terrestres, on connaît des chlorophylles a, b, a', b' (Valverde *et al.*, 2007).

Dans la même première phrase, les auteurs évoquent des *beans* (haricots), mais la lecture de l'article fait comprendre qu'il s'agit en réalité de « haricots verts », à savoir les gousses immatures de *Phaseolus vulgaris* L. : un article scientifique doit nécessairement faire usage de la nomenclature binomiale, internationale (Turland *et al.*, 2018). D'ailleurs, la couleur de ces gousses n'étant pas seulement due aux

chlorophylles, mais aussi à des dérivés de ces composés (telles les phéophytines) ou à des pigments d'autres familles, telle celle des caroténoïdes (Valverde *et al.*, 2007), on peut douter du travail scientifique effectué, qui attribue les variations de couleur aux seules chlorophylles. Ainsi la lecture d'une seule première phrase peut alerter.

La seconde phrase fait apparaître des imperfections d'autres natures. Passons sur la faute d'orthographe (*taht*) qui révèle une préparation insuffisante de l'article, de la rédaction à la publication, et observons surtout, que les auteurs évoquent un système colorimétrique « L, a, b », ignorant que le consensus international est plutôt le système « $L^* a^* b^*$ » (ISO, 2019). Non seulement la désignation qu'ils utilisent prête à confusion (la lecture attentive de la partie qui décrit les matériels et les méthodes confirme que c'est bien le système $L^* a^* b^*$ qui est utilisé, et non le système $L a b$), mais, en outre, les auteurs ignorent la règle typographique internationale qui veut que les symboles qui représentent des quantités soient en italiques (ils deviennent donc en romain dans un texte que l'on met tout entier en italiques) (IUPAC, 2023). Toujours à propos de mesures de couleur, les auteurs écrivent que le paramètre *a* représenterait le vert, alors que, en réalité, le paramètre a^* repère la position du point de couleur selon un axe vert-rouge : la « rougeur » est tout aussi désignée que la « verdure » par le paramètre *a*.

On observera aussi qu'un article scientifique doit être le plus concis possible, et ne pas répéter ce qui a déjà été publié, sauf pour les besoins de compréhension des lecteurs (Hotaling, 2020). Autrement dit, un article qui donne des informations déjà publiées (ici, des données élémentaires de colorimétrie) a trois défauts : premièrement il ne suit pas la règle internationale ; deuxièmement il montre qu'il ignore cette règle ; troisièmement il montre le mauvais exemple.

Enfin, par la suite, on voit écrit $Lxaxb$, comme si c'était un produit, alors que la donnée des paramètres L^* , a^* et b^* est en réalité celle des

coordonnées d'un point de couleur dans un espace tridimensionnel : *stricto sensu*, il aurait fallu écrire (L^* , a^* , b^*), mais la norme ISO a retenu « L^* a^* b^* » et l'on doit donc s'y conformer (ISO, 2019).

À ce stade, nous commençons à être convaincu que l'article est très imparfait, de sorte que nous ne pouvons pas nous empêcher de nous demander si, vraiment, les cinq chiffres utilisés pour afficher les énergies d'activation sont « significatifs » (Cousineau, 2020). Les auteurs connaissent-ils les règles conventionnelles d'utilisation de ces chiffres significatifs ? Donner des chiffres non significatifs serait mensonger. Et le seul fait de se poser la question, à ce stade de la lecture, doit conduire à être vigilant, de ce point de vue, pour la suite de la lecture. Enfin, comme les chiffres significatifs ont un rapport avec les incertitudes de mesure, le lecteur de l'article aura intérêt à se préoccuper du traitement des incertitudes par les auteurs, et des traitements statistiques des données qu'ils ont produites.

Vient la phrase *Higher activation... bean puree*, qui est une tautologie, et une double erreur avec *described well* : de nombreux adjectifs et adverbes n'ont pas de signification précise, et la règle, autant que le bon sens, veut que l'on remplace ces mots par la réponse à la question « Combien ? » chaque fois que c'est possible (Weinberger *et al.*, 2015 ; This vo Kientza, 2023). Par exemple, un objet de 10 cm de hauteur est-il « grand » ? La question n'a pas de sens, car s'il est grand par rapport à une fourmi, il est petit par rapport à une planète. Bref la présence d'adjectifs et d'adverbes dans un article scientifique doit alerter.

Enfin les auteurs tombent dans l'erreur de vouloir « bien » décrire des données, au lieu de chercher en quoi leur théorie est erronée, comme le veut la méthode des sciences de la nature. Pour expliquer ce point, considérons l'exemple de la découverte de la « relation d'Ohm », en électricité. Mesurant, pour des conducteurs, l'intensité du courant I qui les parcourait en fonction du potentiel électrique U appliqué, le physicien allemand Georg Ohm

(1789-1854) a établi une relation de proportionnalité approchée, et il a postulé l'équation $U = R I$. Toutefois, (1) d'une part, les points de mesure ne montraient qu'une proportionnalité approchée, de sorte que l'équation n'était pas établie dans toute sa rigueur mathématique, et (2) l'amélioration des techniques de mesure a plutôt fait apparaître que la courbe représentant U en fonction de I est en marches d'escalier (effet Hall quantique) (Von Klitzing, 1985) : de ce fait, avant cette découverte de 1985, quiconque aurait voulu voir que ses points expérimentaux suivaient « bien » la relation d'Ohm se serait mis en position de chercher à entériner une relation erronée, au lieu de se donner la possibilité de faire la découverte de l'effet Hall quantique. C'est à ce titre que des philosophes des sciences ont proposé que les sciences de la nature visent la réfutation de théories toujours insuffisantes par principe, plutôt que leur confirmation (Andersen *et al.*, 2021).

En revenant au texte analysé, on peut conclure que si la méthode de ses auteurs n'est pas conforme aux critères de la science, ils risquent de faire des conclusions erronées : il faudra donc être particulièrement vigilant, dans la lecture des parties « Discussion » et « Conclusions ».

3. Pour l'introduction

Pour l'introduction, à nouveau, nous n'analysons que ses premières phrases, en dégageant des erreurs d'autre types que précédemment.

Introduction

Beans (Phaseolus), whose pods have an attractive colour, are consumed both boiled and sauteed. Bean puree, paste, sauce, juice and cooked pods are some of the common processed products. In developed countries, 50% of the produce is utilised for processing [1], whereas commercial utilisation of beans in the developing countries is insignificant.

Documents d'enseignement

Ici la première phrase est donnée sans référence, ce qui est un mauvais signe : une publication scientifique doit justifier tout ce qui s'y trouve, soit par une référence au premier article qui a établi le fait que l'on cite, soit par un travail expérimental de validation (Hoffmann *et al.*, 2006). Bien sûr, on peut imaginer que la justification de cette première phrase serait dans la deuxième phrase, pour laquelle il y a effectivement une référence... mais comment cette référence pourrait-elle justifier quelque chose de faux ? En effet, si le mot *beans* désigne des graines ou des gousses immatures de plantes légumineuses de la famille des Fabaceae (Encyclopedia Britannica, 2023), les genres *Phaseolus* et *Vigna* comprennent de nombreuses espèces, et pas seulement l'espèce *Phaseolus vulgaris* L. (plutôt que seulement *Phaseolus*, qui est un genre) qui est discuté dans l'article et dont certaines gousses immatures sont « vertes » (encore un adjectif, qui n'a pas de sens sans la donnée d'un cadre de référence, c'est-à-dire soit par un renvoi aux documents officiels de colorimétrie, soit par l'explicitation des longueurs d'onde absorbées).

Ajoutons que le terme « *attractive* » n'aurait pas dû être employé, car il n'a pas de validité objective : certaines personnes peuvent ne pas trouver les « haricots verts » attrayants.

Toujours dans cette première phrase de l'introduction, les auteurs indiquent que les « haricots » seraient consommés bouillis et sautés, mais, à nouveau, cela est donné sans référence ni définition de ces procédés culinaires imprécis, et la consultation des livres de cuisine montre en réalité de nombreux autres usages : si la cuisson dans de l'eau bouillante ou la « friture plate » sont effectivement pratiquées, les « haricots verts » peuvent être également « braisés » (cuisson en atmosphère sèche), rôtis (traitement thermique par des rayonnements infrarouges ou par de l'air chauffé), grillés (traitement thermique par contact avec un solide chauffé), etc. (Favre, 1905). Enfin quel intérêt d'encombrer l'article d'une phrase qui a si peu d'intérêt, et, surtout, dont le rapport avec le

sujet de l'étude scientifique présentée n'est toujours pas expliqué à ce stade de l'article ?

Dans la phrase suivante, les purées, pâtes, sauces, jus sont donnés sans définition, sans référence, dans une liste sans exhaustivité, et sans rigueur. Notamment la distinction entre jus, sauce et purée mérite une discussion plus serrée qu'une simple énumération (ce sont souvent des « suspensions ») (IUPAC, 1972) et, dans la mesure où l'on considère des produits commercialisés, le cadre réglementaire doit être donné (pour la France, on se réfère au site economie.gouv.fr, qui donne les textes réglementaires relatifs aux denrées alimentaires commercialisées).

Vient ensuite une phrase dont on peut être certain qu'elle est fautive, car tous les pays ne cuisinent pas de la même façon, ne traitent pas les « haricots » de la même façon (par exemple, les Japonais confectionnent des desserts à partir de « haricots »). Au minimum, la valeur de 50 % aurait dû être remplacée par un intervalle, à moins qu'il ne s'agisse d'une moyenne, auquel cas cela aurait dû être stipulé, et assorti d'une référence à un site de statistiques internationales de consommation.

Quant à la dernière phrase, elle contient encore un adjectif : « *insignificant* ». Ce terme est... insignifiant, car la question est encore « Combien ? ». Et ici, on sent bien que c'est par paresse, par négligence ou par ignorance qu'il n'y a pas de réponse à la question. Sans compter que, souvent, la « significativité » n'est qu'une figure rhétorique, sans rapport avec la significativité statistique, ce qui crée des confusions.

En faut-il davantage pour conclure que cet article est mauvais ?

Examinons ensuite le passage :

of flowers, fruits and vegetables [5]. The colour of chlorophylls-containing media depends on the structure and concentration of the pigment, pH, temperature, light, co-pigments, enzymes, oxygen, metallic ions, sulphur dioxide, sugar, etc. The hydroxyl group at C-11 is highly

Documents d'enseignement

Que sont des *media* ? Cela n'est pas défini ici, mais oui, la couleur conférée à un échantillon de matière (tissu végétal, système colloïdal obtenu par déstructuration de ce dernier, par exemple) par des chlorophylles dépend de paramètres variés (Valverde *et al.*, 2007). Toutefois, d'où les auteurs tirent-ils cette information ? Pourquoi ne donnent-ils pas de références à ce qu'ils affirment ?

Dans ce nouveau passage, on note que « pigment » est au singulier, ce qui est incohérent, et « co-pigments » au pluriel, ce qui est contradictoire, mais on attire surtout l'attention sur le « etc. », qui est à la fois imprécis (que doit-on imaginer ?) et discutable, car c'est bien la suite de l'énumération qui est intéressante... et que les auteurs ne donnent pas. N'aurait-il pas été plus simple d'indiquer que l'absorption de certaines composantes de la lumière (à des fréquences caractéristiques), sont déterminées par l'environnement moléculaire des chlorophylles ?

Vient ensuite :

oxide, sugar, etc. The hydroxyl group at C-11 is highly significant, because it shifts the colour from green-yellow to blue. High temperature leads to the production of

Ici nous trouvons un *highly significant* qui alerte à nouveau, non seulement parce qu'un adverbe s'ajoute à un adjectif, mais, aussi, parce que le terme « *significant* », qui doit renvoyer *stricto sensu* à une évaluation statistique (assortie d'une valeur de *p*) (Amrhein *et al.*, 2019), a ici l'acception de « important ». Or quelle serait cette « importance » ? Pour qui ? Pour quel but ? La présence d'un tel mot, ou d'un mot analogue avec le même sens, est un signe de rédaction subjective, hors sujet dans un article scientifique, sans compter qu'une différence peut être statistiquement significative sans avoir d'importance (selon d'autres critères, par exemple d'usage).

On ignore également ce que sont les « *high temperatures* », nouvelle occasion d'observer que certains adjectifs sont à remplacer le plus

possible par des données quantitatives, sauf évidemment quand ils caractérisent un objet (par exemple, il n'est pas fautif d'écrire « ondes électromagnétiques »). Quoi qu'il en soit, progressivement, notre jugement initial se confirme : les auteurs n'ont pas rédigé correctement leur publication. Savaient-ils comment faire ? Et, de ce fait, ont-ils, pour leur pratique scientifique, des compétences supérieures à leurs compétences de rédaction ? Cessons toutefois de le signaler, en répétant que les « couleurs » communes (bleu, rouge, vert, etc.) ne sont pas des objets de sciences de la nature : il faut évoquer des bandes d'absorption lumineuses, ou des paramètres colorimétriques L^* , a^* , b^* . Une telle observation s'impose, parce que les imprécisions conduisent à des erreurs, comme dans un passage suivant :

Generally, the pigment measurements is done spectrophotometrically. This technique does not reflect the total colour, while measuring the absorbance of the extract.

L'adverbe « *generally* » est imprécis : pour être en mesure de donner une telle généralité, il aurait fallu utiliser *Google analytics*, par exemple, pour avoir autre chose qu'une vague impression. D'autre part, l'expression « *pigment measurements* » n'a pas de sens précis : pour obtenir une quantité de pigments, on peut utiliser de nombreuses techniques analytiques différentes, telles que la chromatographie, la spectrométrie de résonance magnétique nucléaire, et la spectrophotométrie n'est qu'une d'entre elles, nécessitant de surcroît l'utilisation de méthodes de régression linéaire multiple pour doser les divers pigments (Valverde *et al.*, 2007). Enfin, l'emploi du mot « *reflect* » est particulièrement mal venu, car il est utilisé métaphoriquement dans un passage consacré à des phénomènes optiques. Terminons avec ce passage :

The colour degradation kinetics of food

Documents d'enseignement

products is a complex phenomenon and it models to predicts experimental colour change, which can be used in engineering, are limited; however empirical

Il commence avec un mot connoté péjorativement (« *degradation* ») qui n'est pas objectif ; or on peut imaginer que des individus considèrent, au contraire, que le changement de couleur serait favorable, ce qui est d'ailleurs le cas pour des traitements thermiques de tissus animaux (quand la « viande » chauffée brunit, par des réactions chimiques variées).

D'autre part, ce passage contient le mot « *complex* » : c'est l'occasion de signaler que ce mot révèle souvent que celles et ceux qui l'emploient ne comprennent pas un phénomène, un fait, ou veulent affirmer leur compétence (ils étudient des sujets « complexes ») ; le même phénomène s'observe pour le mot « important ».

À ce stade, nous avons suffisamment d'indices sur la qualité rédactionnelle de l'article, et nous ne poursuivrons pas l'analyse de l'introduction, car elle deviendrait fastidieuse et redondante.

4. Pour la partie des matériels et méthodes

Ayant observé que la forme de l'article est insuffisante, passons à la partie *Materials and Methods*, qui seul peut dire ce que peuvent valoir les résultats qui seront donnés ensuite.

Materials and methods

Preparation of puree. Immature green beans (Cv. Maxibel) were procured locally, washed in running tap water and sorted. Sound pods were heated to 60 °C for 15 min and mashed in a puree. The puree was sieved (14-mesh) to obtain a product of uniform consistency. The total soluble solids and pH of bean puree were respectively...

Ici, la variété des haricots est indiquée, ce qui est utile, car on ne s'attend pas aux mêmes répartitions de pigments pour des variétés de

différentes couleurs. Cependant il n'est pas dit quelle est leur origine et dans quelles conditions ils ont été cultivés (année de récolte, durée de culture, type de sol, etc.), récoltés et stockés avant l'analyse, ce qui aurait été utile pour les interprétations des résultats.

Les « haricots » sont dits *immature*, mais cela est imprécis : les auteurs désignent-ils les plantes ou leurs gousses ? En l'occurrence, les auteurs auraient dû parler de « gousses immatures » (Valverde, 2007).

Puis on lit que les haricots ont été achetés chez un épicier local (on espère que le numéro de lot a été noté) et lavés... mais comment ont-ils été lavés ? Ont-ils simplement trempé dans de l'eau (à quelle température ? combien de temps ?) ou ont-ils été frottés ? Et combien de temps cela a-t-il été fait après la récolte ? Cette dernière question s'impose, parce que le contenu en pigments (notamment chlorophylliques) dépend notablement de la durée de stockage après la récolte (Valverde *et al.*, 2007). Quels ions étaient présents dans l'eau ? Si de l'eau du robinet a été utilisée (avec des ions calcium Ca^{2+} qui peuvent avoir des effets sur le tissu végétal par pontage des groupes carboxylate de pectines), pourquoi les auteurs de l'article n'ont-ils pas utilisé de l'eau désionisée ?

Toutes ces questions auraient dû être discutées par les auteurs, mais, dans la mesure où elles ne l'ont pas été, l'éditeur du manuscrit et les rapporteurs qui ont évalué ce dernier auraient dû réclamer aux auteurs soit les nécessaires précisions, soit une justification du fait que le protocole proposé était légitime et valide (il ne l'était pas, pour les raisons indiquées précédemment). Ainsi le paragraphe ici considéré montre que l'article publié a été non seulement mal rédigé, mais aussi mal géré éditorialement, ce qui doit conduire à douter des autres articles publiés par la même revue scientifique.

Les haricots ont été « *sorted* », triés : de quoi s'agissait-il ? Qui a fait quoi, pourquoi et comment ? Les auteurs évoquent des

Documents d'enseignement

gousses « saines », mais ce terme est critiquable : quel était le critère retenu pour faire le tri ? C'est ici l'occasion de répéter que les descriptions des matériels et des méthodes, dans les articles scientifiques, doivent être si précises que n'importe qui, n'importe où dans le monde, doit pouvoir reproduire l'expérience et retrouver les mêmes résultats. Il est d'ailleurs utile de savoir que certaines revues scientifiques mandatent des éditeurs pour reproduire les résultats (Organic Syntheses, 2016) : ne sont publiés que des articles dont on a ainsi l'assurance que les phénomènes décrits sont bien établis (This, 2007).

Pour le texte analysé, la partie des *Materials and Methods* n'apparaît pas meilleure que l'introduction. Les haricots auraient été chauffés à 65 °C, mais comment ? Et avec quelle montée en température ? Ils ont été broyés : comment ?

On appréciera mieux cette dernière question quand on se reportera à des expériences qui ont été effectuées en public, au Salon de l'agriculture, sur du pistou (préparation culinaire à base de basilic, ail, parmesan, jus de citron et huile d'olive), lors d'un séminaire de gastronomie moléculaire (Reboul, 2001 ; This, 2011) : le broyage de feuilles de basilic (*Ocimum basilicum* L., Grand vert, saison de culture 2011, Yvelines, France) d'un même plant, au mixer ou bien au mortier et au pilon, ont conduit à des couleurs différentes (respectivement vert printemps et vert sapin (désolé pas de colorimétrie) et à des goûts également différents (désolé, pas de granulométrie faite ni de mesures de libération des composés odorants et sapides).

À propos du pH, les auteurs donnent 3 chiffres significatifs, mais cela suscite également un point d'attention, car la pratique de la pH-métrie montre que, même avec un pH-mètre de bonne qualité, bien calibré, avec des températures contrôlées de la pièce et des solutions utilisées, deux chiffres significatifs sont souvent le maximum de ce que l'on peut obtenir (Cheng et Zhu, 2005). *A minima*, les auteurs auraient dû soit valider

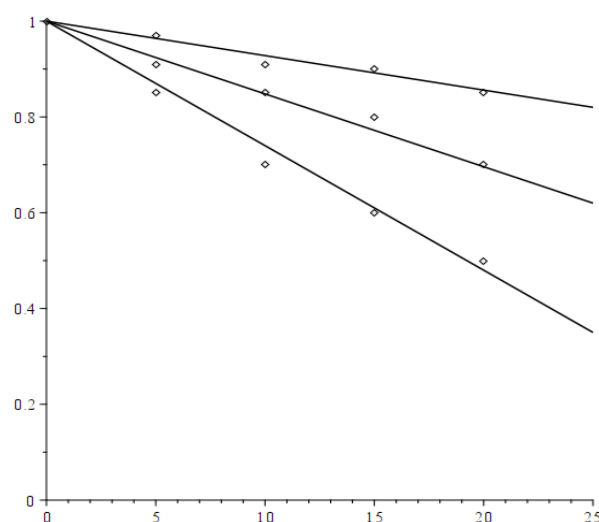


Figure 1. Un exemple de ce qu'il ne faut pas faire. Pour de bonnes pratiques, voir Kamat et al. (2014c).

expérimentalement leur pratique de mesure, soit se référer à des méthodes validées, qu'ils auraient mises en œuvre. On observera que, dans cette partie, rien n'est dit de la mise en œuvre de la méthode de mesure du pH.

Peut-on alors croire à la troisième décimale ? La question se pose, car le texte provient de scientifiques qui n'ont pas fait preuve d'une grande rigueur jusque à ce point de l'article. La prudence qui s'impose doit conduire à chercher dans l'article si les auteurs ont mis en œuvre les bonnes pratiques (de l'*American Organization of Analytical Chemists*, par exemple) d'utilisation des pH-mètres (AOAC, 1982). Or ils n'ont pas signalé avoir calibré le pH-mètre utilisé, ni contrôlé la température. On ne sait pas non plus s'ils ont effectivement répété les mesures trois fois, afin de produire une moyenne et un écart-type, donc s'ils sont en mesure de déterminer le nombre des chiffres significatifs de leurs résultats.

Le doute, d'ailleurs, est accru par la lecture de la suite de l'article, où l'on découvre que les auteurs n'ont fait qu'une seule mesure de couleur par échantillon, et que l'expérience n'a pas été répétée. C'est à se demander

Documents d'enseignement

comment il est possible qu'une revue scientifique ait laissé paraître un tel article.

À ce stade, à nouveau, nous arrêtons ici l'analyse des *Materials and Methods*, qui deviendrait trop longue, sans apporter d'éléments réellement nouveaux, mais nous concluons que le texte analysé ne donne pas les « moyens de la preuve », ce qui s'impose dans la pratique scientifique.

5. Et pour les résultats

À propos des résultats (*Results*) considérons la figure 1, tirée de l'article : elle représente des concentrations en chlorophylle *a* en fonction du temps de traitement. Ici, les indications des abscisses et des ordonnées n'apparaissent pas (elles n'étaient présentes qu'en légende, ce qui n'est pas une bonne pratique) (Kamat *et al.*, 2014c), et il n'y a pas d'indication des incertitudes sur le dosage des chlorophylles... parce qu'il n'y a pas eu de répétition.

Le diagramme est logarithmique : le logarithme est une fonction qui doit être utilisée avec prudence, parce qu'elle transforme presque n'importe quelle variation non linéaire en une variation apparemment linéaire. C'est donc une mauvaise pratique que de donner des résultats ainsi, tandis que cela pourrait être une stratégie d'interprétation (dans une partie de *Discussion*), notamment pour la détermination d'une énergie d'activation, par exemple pour une loi d'Arrhénius (McQuarrie, 1997).

En passant, nous trouvons des erreurs de détail, telles des fautes de typographie (*valueswhere*) et des mots tronqués :

Eq.4 described very well the degradation of the b value of bean puree over the entire temperature range. The R² values were greater than 0.821 while the standard error values were less than 0.00005 in all cases.

Et ainsi de suite, jusqu'à la conclusion, sans

qu'aucun mécanisme ne soit proposé : l'article est technique, et pas scientifique.

6. Passons sur les *Conclusion and Perspectives* afin de conclure

Pour que ce support de cours ne soit pas excessivement long, nous ne discutons pas la partie conclusive de l'article, et nous terminons en observant tout d'abord que l'article, avec ses nombreuses erreurs et imprécisions, a eu le mérite de nous permettre de mieux voir des erreurs et des fautes que l'on rencontre dans des publications scientifiques, technologiques ou techniques, voire que nous pourrions faire si nous étions en position d'auteur, plutôt que de lecteur.

À propos de la question de principe qui fonde ce support de cours, à savoir si la forme dit quelque chose du fond, on pourrait argumenter - par comparaison avec l'usage d'une langue étrangère - que l'expression erronée d'une pensée, dans une langue étrangère que l'on maîtrise mal, ne révèle pas nécessairement que ce qui est pensé soit faux. Ainsi, dans l'exemple considéré ici, on pourrait juger véniel le fait d'exprimer une couleur dans un système qui serait noté $Lxaxb$ plutôt que $L^*a^*b^*$. En réalité, les subtilités colorimétriques sont telles que cette confusion est grave, pour ce qui concerne le fond, parce qu'elle engendre des confusions entre les divers systèmes de représentation des couleurs. Sans compter que l'influence des caroténoïdes sur l'absorption lumineuse a été négligée, dans l'article, alors que ces composés ont une contribution notable.

Dans la même veine, dans d'autres articles de science et technologie des aliments, on a vu des dosages des triglycérides arriver à des résultats faux d'un facteur trois, parce que les auteurs confondaient un « résidu d'acide gras d'un triglycéride » et un triglycéride (qui comporte trois tels résidus). En poussant plus loin dans cette direction, on pourrait dire que la confusion colorimétrique citée s'apparente

à celle de degrés Celsius et de kelvins ; or une exploration du monde qui confondrait ces deux expressions n'aboutirait à rien de bon.

On pourrait aussi être spécialement indulgent et considérer que des généralités erronées ne condamnent l'expression d'une pensée que « localement ». Par exemple, on pourrait admettre que l'ignorance de la diversité des chlorophylles ne compromet pas la mesure spectrométrique de systèmes qui en contiennent. Toutefois, là encore, on observera que l'interprétation des mesures sera bien difficile sans la connaissance précise des composés qui sont à l'origine des absorptions mesurées ; or la science ne se résume pas à des mesures, et les articles scientifiques doivent comporter des interprétations des résultats.

On l'a vu précédemment en passant, mais cela vaut la peine d'insister : on sera avisé, quand on détecte les insuffisances d'un article, de considérer que la revue où l'article est publié est tout entière douteuse, car le simple fait que des insuffisances demeurent dans un article scientifique particulier est l'indication que le travail éditorial - notamment l'évaluation par les pairs - a été mal fait.

Cette observation conduit à prendre particulièrement garde aux revues « prédatrices » ou « grises » que nous avons évoquées en introduction : moyennant finances, ces revues publient rapidement des articles insuffisamment évalués. Aujourd'hui, le phénomène s'est généralisé, et les institutions scientifiques ont réagi avec des listes de revues (prédatrices ou « grises, c'est-à-dire douteuses) où il est déconseillé de publier (Service Q/R, 2020).

Cette observation conduit à poser encore différemment la question de la conduite à tenir face à un article dont la forme est insuffisante : soit cet article est publié dans une revue « prédatrice » ou « grise », auquel cas le doute est double, soit l'article est publié par une revue qui ne figure pas sur les listes de revues à éviter, et il faut alors conclure, si l'on consulte d'autres articles de la même revue, que cette dernière n'est pas entièrement fiable, car ses

éditeurs et rapporteurs n'auront pas fait ce que la communauté scientifique attend d'eux, à savoir ne permettre la publication que d'articles rigoureux et précis.

Enfin, peut-on, pour excuser la qualité médiocre d'un article, observer que les théories scientifiques sont toujours insuffisantes et que l'objectif n'est pas de les démontrer, mais de les réfuter ? Dans le cas particulier que nous avons analysé, les auteurs ne sont pas dans ce mouvement, et, plus généralement, cette dernière question doit rappeler que les articles scientifiques doivent faire un état de l'art et montrer comment leur travail apporte quelque chose de nouveau à l'édifice du savoir scientifique. Il faut donc nécessairement que le contenu soit sans faille, sans quoi l'article ajoute à la cacophonie : il placera d'anciennes théories déjà réfutées aux côtés d'idées plus neuves et plus justes, sans que les lecteurs aient facilement les moyens de séparer le bon grain de l'ivraie.

On conclura toute cette dernière discussion en observant que, quand un natif d'une langue publie dans une langue différente de la sienne, qu'il maîtrise insuffisamment, il a toujours la possibilité, s'il n'est pas sûr de lui, de faire relire son texte par un natif de la langue cible. Il en va de même pour la publication scientifique : bien sûr, les rapporteurs sont des garde-fous, mais la charge qui pèse sur la communauté des scientifiques chevronnés qui évaluent les manuscrits est telle que les auteurs ont intérêt à ne pas encombrer les revues avec des manuscrits insuffisants, qu'ils feront utilement relire par des collègues avant soumission (Kamat et Schatz, 2012).

Finalement nous ne pouvons pas éviter de répondre à la question essentielle : que faire des données publiées dans un article scientifique dont nous détectons les faiblesses de la forme ?

1. Citer l'article dans une analyse bibliographique ? Ce serait le faire connaître, et laisser croire qu'il est digne de foi. Et si nous le citons sans le critiquer, nous risquons

que l'on reporte sur nous-mêmes les critiques qu'il mérite de s'attirer.

2. Utiliser les résultats et, plus généralement, des informations présentes dans l'article ? Ici, par exemple, la partie de *Materials and Methods* est si imprécise qu'il y a le risque que la reproduction de l'expérience donne des résultats différents de ceux qui ont été publiés, et, de ce fait, que l'on ne puisse pas utiliser, avec quelque généralité, les faits prétendument établis.

3. Ne pas tenir compte de l'article publié ? C'est une solution prudente, mais, dans cette hypothèse, notre choix ne contribuerait pas à l'avancée des sciences.

Finalement il vaut sans doute mieux retenir la référence à l'existence des articles insuffisants, en l'assortissant d'une description factuelle de la mauvaise qualité et d'une décision que l'on prend personnellement à propos des résultats exposés. On peut même imaginer qu'une « Lettre à l'Éditeur » puisse être publiée, pour alerter la communauté scientifique, voire qu'un travail expérimental de reproduction soit lancé, en vue de la publication d'un article de correction.

En tout cas, l'observation factuelle de l'existence d'articles scientifiques insuffisants a une conséquence pratique : de même que des validations s'imposent pour établir des résultats expérimentaux, des lectures croisées d'articles s'imposent pour déterminer le degré de confiance que nous pouvons accorder à une lecture particulière.

Références

Ali J. 2010. Manuscript Rejection: Causes and Remedies, *Journal of Young Pharmacists*, 2(1), 3-6. DOI: 10.4103/0975-1483.62205.

Amrhein V, Greenland S, McShane B. 2019. Retire statistical significance, *Nature*, 567, 305-307. DOI: 10.1038/d41586-019-00857-9

Bianchi F, Grimaldo F, Bravo G, Squazzoni F. 2018. The peer review game: an agent-based

model of scientists facing resource constraints and institutional pressures, *Scientometrics*, 116, 1401-1420. DOI: 10.1007/s11192-018-2825-4.

AOAC. 1982. AOAC Official Method 981.12 pH of Acidified Foods. In *Official Methods of Analysis of AOAC International*, Oxford University Press, Oxford (UK), DOI: 10.1093/9780197610145.001.0001.

Bornmann L, Haunschild R, Mutz R. 2021. Growth rates of modern science: a latent piecewise growth curve approach to model publication numbers from established and new literature databases, *Humanities and social sciences communications*, 8(224), DOI: 10.1057/s41599-021-00903-w.

Brown AW, Kaiser KA, Allison DB. 2018. Issues with data and analyses: Errors, underlying themes, and potential solutions, *PNAS*, 15(11), 2563-2570. DOI: 10.1073/pnas.1708279115.

Cheng KL, Zhu DM. 2005. On Calibration of pH Meters, *Sensors*, 5, 209-219. DOI: 10.3390/s5040209.

Cousineau D. 2020. How many decimals? Rounding descriptive and inferential statistics based on measurement precision, *Journal of Mathematical Psychology*, 97, 102362. DOI: 10.1016/j.jmp.2020.102362.

Encyclopedia Britannica. 2023. Beans, <https://www.britannica.com/plant/bean>.

Favre J. 1905. *Dictionnaire universel de cuisine pratique : encyclopédie illustrée d'hygiène alimentaire*, Paris, chez l'auteur.

Hanson MA, Gomez Barreiro P, Crosetto P, Brockington D. 2023. The strain on scientific publishing, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.15884>, dernier accès 2023-11-23.

Hoffmann R, Kabanov AA, Golov AA,

Documents d'enseignement

- Proserpio DM. 2006. Homo citans and carbon allotropes: for an ethics of citation, *Angewandte Chemie International Edition*, 55, 2-17. DOI: 10.1002/anie.201600655.
- Hotaling S. 2020. Simple rules for concise scientific writing, *Limnology and Oceanography Letters*, 5, 379–383. DOI: 10.1002/lol2.10165.
- Humphrey AM. 1980. Chlorophyll, *Food Chemistry*, 5(1), 55-67.
- ISO. 2019. ISO/CIE 11664-4:2019 | EN ISO/CIE 11664-4:2019. Colorimetry — Part 4: CIE 1976 $L^*a^*b^*$ colour space, <https://www.iso.org/standard/74166.html>, dernier accès 2023-10-06.
- IST-Inra. 2017. Les éditeurs prédateurs, <https://ist.inrae.fr/produit/activist3/>, dernier accès 2023-09-28.
- IUPAC. 1972. Suspension, *Pure and Applied Chemistry*, 31, 577. DOI:10.1351/goldbook.S06198.
- IUPAC. 2023. On the use of italic and roman fonts for symbols in scientific text, <https://iupac.org/wp-content/uploads/2016/01/CTNS-On-the-use-of-italic-and-roman-fonts-for-symbols-in-scientific-text.pdf>, dernier accès 2023-10-06.
- Kamat PV, Schatz G. 2012. Getting your submission right and avoiding rejection, *The Journal of Physical Chemistry Letters*, 3, 21, 3088-3089. DOI: 10.1021/jz3014562.
- Kamat PV, Buriak JM, Schatz GC, Weiss PS. 2014a. Mastering the art of scientific publication, *The Journal of Physical Chemistry Letters*, 5, 20, 3519-3521. DOI: 10.1021/jz502010v.
- Kamat PV, Prezhdo O, Shea JE, Scholes G, Zaera F, Zwier T. 2014b. Why did you accept my paper?, *Journal of Physical Chemistry Letters*, 5, 14, 2443. DOI: 10.1021/jz501139d.
- Kamat P, Hartland GV, Schatz GC. 2014c. Graphical Excellence, *The Journal of physical chemistry letters*, 5, 2118-2120. DOI: 10.1021/jz500997e.
- Kelly J, Sadeghieh T, Adeli K. 2014. Peer review in scientific publications: benefits, critiques, & a survival guide, *The Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 25, 227-243.
- Liumbruno GM, Velati C, Pasqualetti P, Franchini M. 2013. How to write a scientific manuscript for publication, *Blood Transfusion*, 11(2), 217-226. DOI: 10.2450/2012.0247-12.
- Mack CA. 2018. *How to write a good scientific paper?*, SPIE, Bellingham, USA.
- McQuarrie D. 1997. *Physical Chemistry : a Molecular Approach*, University Science Book, ISBN 0935702997.
- Organic Syntheses, 2016. About OrgSyn. <http://www.orgsyn.org/about.aspx>, dernier accès 2023-11-13.
- Pelletier J, Caventou JB. 1817. *Sur la matière verte des feuilles*, Paris, L. Colas.
- Reboul JB. 2001. *La Cuisinière provençale*, P. Tacussel, 476 p.
- Rice DB, Skidmore B, Cobey KD. 2021. Dealing with predatory journal articles captured in systematic reviews, *Systematic Reviews*, 10, 175. DOI: 10.1186/s13643-021-01733-2.
- Richtig G, Berger M, Lange-Asschenfeldt B, Aberer W, Richtig E. 2018. Problems and challenges of predatory journals, *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 32, 1441–1449, DOI: 10.1111/jdv.15039.
- Service Q/R. 2020. Publier ou ne pas publier

dans les éditeurs « de la zone grise » comme MDPI ou Frontiers ?,

<https://ist.blogs.inrae.fr/questionreponses/2020/05/27/publier-ou-ne-pas-publier-dans-les-editeurs-de-la-zone-grise-comme-mdpi-ou-frontiers/>, dernier accès 2023-10-06.

Singh Chawla D. 2021. Hundreds of 'predatory' journals indexed on leading scholarly database, *Nature*. DOI: 10.1038/d41586-021-00239-0.

Taşkin Z, Krawczyk F, Kulczycki E. 2023. Are papers published in predatory journals worthless? A geopolitical dimension revealed by content-based analysis of citations, *Quantitative Science Studies*, 4(1), 44–67. DOI: 10.1162/qss_a_00242.

This H. 2011. Résultats du séminaire de gastronomie moléculaire de février 2011 : expériences publiques au Salon international de l'agriculture,

<https://icmpg.hub.inrae.fr/travaux-en-francais/seminaires>, dernier accès 2023-10-06.

This H. 2017. La question de la reproductibilité des expériences scientifiques, *Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture*, 2017, 2, 1-8. DOI: 10.58630/pubac.not.a958199.

This H. 2020. L'analyse critique des manuscrits et les conseils d'amélioration donnés aux auteurs, *Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture (N3AF)*, 9, 1-14. DOI:10.58630/pubac.not.a582827.

This H. 2021. Parlons des chlorophylles, et pas de la chlorophylle !, *Encyclopédie de l'Académie d'agriculture de France*, 08.01.Q04.

This H. 2023. Cours de communication scientifique, <https://seafile.agroparistech.fr/d/16f8910fb4bb4288b143/>, dernier accès 2023-11-23.

This vo Kientza H. 2023. Shall we get rid of adjectives and adverbs in scientific writing? Not always, *International Journal of Molecular and Physical Gastronomy*, Editorial, 12, 1-5.

Turland NJ, Wiersema JH, Barrie FR, Greuter W, Hawksworth DL, Herendeen PS, Knapp S, Kusber WH, Li DZ, Marhold K, May TW, McNeill J, Monro AM, Prado J, Price MJ, Smith GF. (eds). 2018. *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Regnum Vegetabile 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. DOI: 10.12705/Code.2018.

Valverde J, Vignolle M, This H. 2007. Quantitative determination of photosynthetic pigments in green beans using thin-layer chromatography and flatbed scanner as densitometer. *Journal of Chemical Education*, 84, 1505-1507. DOI: 10.1021/ed084p1505.

Von Klitzing K. 1985. The quantized Hall effect, <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/klitzing-lecture.pdf>, dernier accès 2023-11-14.

Weinberger CJ, Evans JA, Allesina S. 2015. Ten Simple (Empirical) Rules for Writing Science, *PLoS Computing Biology*, 11(4), e1004205. DOI: 10.1371/journal.pcbi.1004205.

Wood R. 1999. How to validate analytical methods, *Trends in analytical chemistry*, 19(9-10), 624-632.

Remerciements

Je remercie très vivement les éditeur et rapporteurs de cet article : chaque évaluation par des pairs bienveillants et rigoureux et l'occasion d'améliorer considérablement les manuscrits.

Édité par

Isabelle Ortigues-Marty, directrice de recherche INRAE (site de Clermont-Ferrand Theix), éditeur en chef de Animal.

Rapporteurs

1. Isabelle Vessier, directrice de recherche INRAE (site de Clermont-Ferrand Theix).
2. Jaap van Milgen, ingénieur de recherche INRAE, site de Rennes Saint-Gilles.

Rubrique

Cet article a été publié dans la rubrique « Documents d'enseignement » des *Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France*.

Reçu

24 février 2023

Accepté

13 novembre 2023

Publié

14 décembre 2023

Citation

This H. 2023. Pressentir la qualité d'un article scientifique à partir de sa forme / Sense the quality of a scientific article based on its form, *Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture*, 16(12), 1-15. DOI: 10.58630/pubac.not.a641263.



Hervé This est physico-chimiste, directeur de l'INRAE-AgroParisTech *International Centre of Molecular and Physical Gastronomy*, membre de l'Académie d'agriculture de France, de l'Académie royale des sciences, des arts et des lettres de Belgique, et de l'Académie d'Alsace.