

Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France



Volume 15 (2023)



Notes académiques de l'Académie d'Agriculture de France

18, rue de Bellechasse 75007 Paris, France

Tél. : +33 (0)1 47 05 10 37 Fax : +33 (0)1 45 55 09 78

<https://www.academie-agriculture.fr>

Soumission électronique : notes-academiques@academie-agriculture.fr

Rédaction : Académie d'agriculture de France - 18, rue de Bellechasse, 75007 Paris, France

Objet de la revue : Les *Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France* sont un journal semestriel d'information et de formation scientifique, technologique et technique, sous la direction du Secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture de France.

La revue - avec ses éditoriaux, articles originaux, articles d'actualité, notes de conjoncture, publication de fond, revues de la littérature, synthèses, rapports, commentaires critiques d'ouvrage, opinions, textes de conférences, lettres à la rédaction, etc.- donne une information actualisée ayant trait à tous les domaines couverts par les dix sections de l'Académie d'agriculture de France.

Soumissions électroniques : notes-academiques@academie-agriculture.fr

Directeur de la publication : le Secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture de France

Secrétaires éditoriaux : Yves Brunet, Noëlle Dorion, Hervé This, Nadine Vivier

Comité éditorial : Claude Allo (Secrétaire de section), Bernard Ambolet (Secrétaire de section), Catherine Aubertin (Secrétaire de section), Guilhem Bourrié (Secrétaire de section), Yves Brunet, Noëlle Dorion, Michel Dron (Secrétaire de section), Christian Ferault, André-Jean Guérin (Secrétaire de section), Malcolm Hadley, Bruno Hérault, Philippe Kim-Bonbled, Gilles Lemaire, Nicole Mathieu, Marie-Claude Maurel, Jean-Claude Mounolou, Alain Pavé, Jean-Marie Pierre-Guy, Agnès Ricroch (Secrétaire de section), Bernard Roman-Amat (Secrétaire de section), Jean-Marie Séronie (Secrétaire de section), Hervé This, Sophie Villers (Secrétaire de section), Nadine Vivier.

Informations à l'attention des auteurs : Pour toute question relatives à la soumission des articles , les auteurs peuvent consulter les conseils aux auteurs disponibles à :

<https://www.academie-agriculture.fr/publications/notes-academiques/les-notes-academiques-de-lacademie-dagriculture-de-france-n3af-sont>

ISSN 2966-702X (printed)/ eISSN 2967-2139 (electronic),

DOI : <https://doi.org/10.58630/pubac.not.17611>

Academic Notes of the French Academy of Agriculture

18, rue de Bellechasse 75007 Paris, France

Tel: +33 (0) 1 47 05 10 37 Fax: +33 (0) 1 45 55 09 78

<https://www.academie-agriculture.fr>

Electronic submission: notes-academiques@academie-agriculture.fr

Publication: French Academy of Agriculture - 18, rue de Bellechasse, 75007 Paris, France

Purpose of the review: The *Academic Notes of the French Academy of Agriculture* is a journal of information and scientific training, under the direction of the Permanent Secretary of the Academy of Agriculture of France.

The journal - with its editorials, original articles, news articles, business reports, background publications, literature reviews, summaries, reports, critical reviews, opinions, conference texts, letters to the editor, etc. - gives an updated information relating to all the fields covered by the ten sections of the French Academy of Agriculture.

Electronic Submissions: notes-academiques@academie-agriculture.fr

Director of the publication: Perpetual Secretary of the French Academy of Agriculture

Associate Editors: Yves Brunet, Noëlle Dorion, Hervé This, Nadine Vivier

Editorial Committee: Sylvie Alexandre, Bernard Ambolet, Pere Arus, Catherine Aubertin, Guilhem Bourrié, Paul Brassley, Yves Brunet, Philippe Chemineau, Roisin Burke, Noëlle Dorion, Michel Dron, Christian Ferault, André-Jean Guérin, Malcolm Hadley, Maria Halamska, Bruno Hérault, Philippe Kim-Bonbled, Gilles Lemaire, Nicole Mathieu, Marie-Claude Maurel, Jean-Claude Mounolou, Alain Pavé, Jean-Marie Pierre-Guy, Agnès Ricroch, Michel Rieu, Douglas Rutledge, Philippe Schmidely, Jean-Marie Séronie, Paulo Sobral, Patrick Svensson, Hervé This, Sophie Villers, Charles Vincent, Nadine Vivier.

Information for authors: For any questions regarding the submission of manuscripts, authors may consult the advice to authors available at:

<https://www.academie-agriculture.fr/publications/notes-academiques/les-notes-academiques-de-lacademie-dagriculture-de-france-n3af-sont>

ISSN 2966-702X (printed)/ eISSN 2967-2139 (electronic),

DOI : <https://doi.org/10.58630/pubac.not.17611>

Notes académiques de l'Académie d'Agriculture de France

Académie d'agriculture de France

Volume 15, 2023

<https://doi.org/10.58630/pubac.not.v667071>

- *Comité Editorial. 2023. Le Comité Éditorial des Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France (N3AF)/ The Editorial Board of the French Notes from the Academy of Agriculture (N3AF), Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes of the French Academy of Agriculture (N3AF), 15(1), DOI : 10.58630/pubac.not.406147.*
- *This H. 2023. Pourquoi l'évaluation par les pairs s'impose/Why peer review is needed, Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture, 15, 2, 1-7. <https://doi.org/10.58630/pubac.not.690522>.*
- *L'Ethique aux Notes Académiques - Ethics at the Academic Notes, N3AF, 15(3), 1-21, <https://doi.org/10.58630/pubac.not.104028>.*
- *Jean-Christophe Augustin. 2023. Contribution de Louis Pasteur à la sécurité microbiologique des aliments/Louis Pasteur's contribution to the microbiological safety of food, Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture, 15(4), 1-7. <https://doi.org/10.58630/pubac.not.889895>*

Le Comité Éditorial des Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France (N3AF)

Les Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France sont dirigées par un Comité éditorial ainsi composé :

Le Comité Éditorial :

Sylvie Alexandre : ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts honoraire, présidente du groupe de travail lait de l'Observatoire des prix et des marges en agriculture (section 2).

E : sylvie.alexandre1212@gmail.com.

Bernard Ambolet : ancien directeur des affaires scientifiques chez Bayer CropSciences France, consultant en agronomie, protection des plantes et environnement, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 9).

Pere Arus : chercheur émérite à l'IRTA, du Centre de Recerca en Agrigenòmica CSIC-IRTA-UAB-UB (CRAG)

Catherine Aubertin : directrice de recherche de l'Institut de recherche pour le développement, IRD, correspondante pour l'application du protocole de Nagoya à l'IRD, membre du comité de rédaction de la revue *Natures Sciences Sociétés*, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 7).

Guilhem Bourrié : directeur de recherche honoraire de l'Inrae, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 5).

Paul Brassley : Honorary University Fellow de l'Université d'Exeter.

Yves Brunet : directeur de recherche de classe exceptionnelle, INRAE Bordeaux, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 7).

Roisin Burke : professeur au Technological University Dublin, Irlande.

E : roisin.burke@TUDublin.ie

Noëlle Dorion : présidente de la Section POPAM du CTPS, professeure honoraire, Institut Agro Angers, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 1).

E : n.dorion@orange.fr

Michel Dron : professeur émérite de l'université Paris Saclay, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 1).

Christian Ferault : directeur de recherche honoraire de l'Inra, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 10).

André-Jean Guérin : ingénieur général honoraire des ponts, des eaux et des forêts, ancien DDAF du Var, délégué général de la Fondation Nicolas Hulot, membre du CESE, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 4).

Malcolm Hadley : membre du secrétariat du programme sur l'homme et la biosphère (MAB) et de son réseau mondial des réserves de la biosphère, membre de l'Académie d'agriculture (2).

Maria Halamska : Professeur à l'Institute of Rural and Agricultural Development of the Polish Academy of Sciences, Head of the Department of Rural Sociology.

Bruno Hérault : chef du centre d'études et de prospective, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, conseiller scientifique de Futuribles international, membre du Collège de prospective, membre de l'Académie d'agriculture de France (Section 8).

Philippe Kim-Bonbled : Inspecteur général en santé publique vétérinaire au ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, membre de l'Académie d'agriculture (section 6).

Tél : +33 6 73 05 66 42

Mél : philippe.kim-bonbled@academie-agriculture.fr

Web : www.academie-agriculture.fr

Gilles Lemaire : directeur de recherche honoraire de l'INRA, membre de l'Académie d'agriculture (section 5).

Nicole Mathieu : ancienne directrice du laboratoire STRATES Université Paris 1/CNRS, ancienne rédactrice en chef adjoint de la revue *Natures-Sciences-Sociétés*, membre de l'Académie d'agriculture (section 7).

Marie-Claude Maurel : directrice d'études honoraire à l'EHESS, membre du Centre d'études des mondes russe, caucasien et centre-européen, membre de l'Académie d'agriculture (section 4).

Jean-Claude Mounolou : professeur honoraire de l'université Paris-Saclay, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 6).

Alain Pavé : professeur émérite de l'université Claude Bernard Lyon 1, membre de l'Académie des technologies, membre de la Sigma-Ksi Scientific Research Society (USA), membre de l'Académie d'agriculture de France (section 6).

Jean-Marie Pierre-Guy : consultant, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 10).

Agnès Ricroch : adjunct professor à Pennsylvania University, États-Unis, maître de conférences à AgroParisTech, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 6).

Michel Rieu : membre de l'Académie d'agriculture de France (section 3).

Douglas N. Rutledge : professeur de chimie analytique et de chimiométrie, Faculté de pharmacie, université Paris-Saclay, France, Muséum national d'histoire naturelle, Charles Sturt University, Wagga Wagga, Australia

E: douglas.rutledge@universite-paris-saclay.fr

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7102803800>

<https://www.researchgate.net/profile/Douglas-Rutledge>
<https://orcid.org/0000-0001-5634-0766?lang=en>

Jean-Marie Seronie : président SAS Champs d'avenir, membre de l'Académie d'agriculture de France (section 10).

Paulo Jose do Amaral Sobral : professeur de physico-chimie des aliments, université de Sao Paulo, Faculté de zootechnie et d'ingénierie alimentaire, Brésil.
E : pjsobral@usp.br

Patrick Svensson : professeur d'histoire agraire, université suédoise des Sciences de l'agriculture; president of the European Rural History Organisation (EURHO).

Hervé This : physico-chimiste Inrae, directeur du Centre international de gastronomie moléculaire et physique AgroParisTech-Inrae, professeur consultant AgroParisTech, directeur scientifique de la Fondation Science & culture alimentaires (Académie des sciences), membre de l'Académie d'agriculture de France (section 8).

Tél : +33

Mél : herve.this@inrae.fr

Web : <https://sites.google.com/site/travauxdehervethis/>

Sophie Villers : présidente de la section Gestion publique et réforme de l'État au CGAAER, membre de l'Académie d'agriculture (section 8).

Charles Vincent : entomologiste, consultant scientifique, vice-président de l'International Society for Pest Information (ISPI), membre du Groupe de travail sur l'agriculture biologique, Académie d'agriculture de France.

<https://sites.google.com/view/cvincententomologist>

Nadine Vivier : professeur des universités émérite (histoire rurale contemporaine), membre de l'Académie d'agriculture de France (section 4).

Éditeurs secrétaires :

Yves Brunet,
Noëlle Dorion,
Christian Ferault,
Hervé This,
Nadine Vivier.

The Editorial Committee of the Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France (N3AF)

The Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France/ Academic Notes from the French Academy of agriculture (N3AF) are directed by an Editorial Committee composed as follows

The Editorial Board:

Sylvie Alexandre: honorary engineer general of bridges, waters and forests, chair of the milk working group of the Observatory of Prices and Margins in Agriculture (section 2).
E: sylvie.alexandre1212@gmail.com.

Bernard Ambolet: former director of scientific affairs at Bayer CropSciences France, consultant in agronomy, plant protection and environment, member of the French Academy of Agriculture (section 9).

Pere Arus: researcher emeritus at IRTA, of the Centre de Recerca en Agrigenòmica CSIC-IRTA-UAB-UB (CRAG)

Catherine Aubertin: Director of Research at the Institute of Research for Development, IRD, correspondent for the implementation of the Nagoya Protocol at IRD, member of the editorial board of the journal *Natures Sciences Sociétés*, member of the Academy of Agriculture of France (section 7).

Guilhem Bourrié: Honorary Research Director at Inrae, member of the French Academy of Agriculture (section 5).

Paul Brassley: Honorary University Fellow of the University of Exeter.

Yves Brunet: Director of Research, INRAE Bordeaux, member of the French Academy of Agriculture (section 7).

Roisin Burke: Professor at Technological University Dublin, Ireland.
E: roisin.burke@TUDublin.ie

Noëlle Dorion: President of the POPAM Section of the CTPS, Honorary Professor, Institut Agro Angers, member of the French Academy of Agriculture (section 1).
E: n.dorion@orange.fr

Michel Dron: Professor Emeritus of the University of Paris Saclay, member of the French Academy of Agriculture (section 1).

Christian Ferault: Honorary Director of Research at INRA, member of the French Academy of Agriculture (section 10).

André-Jean Guérin: honorary general engineer of bridges, waters and forests, former DDAF of the Var, general delegate of the Nicolas Hulot Foundation, member of the EESC, member of the French Academy of Agriculture (section 4).

Malcolm Hadley: member of the secretariat of the Man and the Biosphere (MAB) program and its World Network of Biosphere Reserves, member of the Academy of Agriculture (2).

Maria Halamska: Professor at the Institute of Rural and Agricultural Development of the Polish Academy of Sciences, Head of the Department of Rural Sociology.

Bruno Hérault: Head of the Center for Studies and Forecasting, Ministry of Agriculture and Food, Scientific Advisor to Futuribles International, member of the College of Foresight, member of the French Academy of Agriculture (Section 8).

Philippe Kim-Bonbled: Inspector General of Veterinary Public Health at the Ministry of Agriculture and Food, member of the Academy of Agriculture (Section 6).

Tel: +33 6 73 05 66 42

E-mail: philippe.kim-bonbled@academie-agriculture.fr

Web : www.academie-agriculture.fr

Gilles Lemaire: Honorary Director of Research at INRA, member of the Academy of Agriculture (section 5).

Nicole Mathieu: former director of the STRATES laboratory, University of Paris 1/CNRS, former deputy editor of the journal Natures-Sciences-Sociétés, member of the Académie d'agriculture (section 7).

Marie-Claude Maurel: honorary director of studies at the EHESS, member of the Centre for Russian, Caucasian and Central European Studies, member of the Academy of Agriculture (section 4).

Jean-Claude Mounolou : Honorary professor at the University of Paris-Saclay, member of the French Academy of Agriculture (section 6).

Alain Pavé: Professor emeritus of the University Claude Bernard Lyon 1, member of the Académie des technologies, member of the Sigma-Ksi Scientific Research Society (USA), member of the Académie d'agriculture de France (section 6).

Jean-Marie Pierre-Guy: consultant, member of the French Academy of Agriculture (section 10).

Agnès Ricroch: adjunct professor at Pennsylvania University, USA, lecturer at AgroParisTech, member of the French Academy of Agriculture (section 6).

Michel Rieu: member of the French Academy of Agriculture (section 3).

Douglas N. Rutledge: Professor of Analytical Chemistry and Chemometrics, Faculty of Pharmacy, University of Paris-Saclay, France, National Museum of Natural History, Charles Sturt University, Wagga Wagga, Australia

E: douglas.rutledge@universite-paris-saclay.fr

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7102803800>

<https://www.researchgate.net/profile/Douglas-Rutledge>

<https://orcid.org/0000-0001-5634-0766?lang=en>

Jean-Marie Seronie: President SAS Champs d'avenir, member of the French Academy of Agriculture (section 10).

Paulo Jose do Amaral Sobral: Professor of Food Physical Chemistry, University of Sao Paulo, Faculty of Animal Science and Food Engineering, Brazil.
E: pjsobral@usp.br

Patrick Svensson: Professor of Agrarian History, Swedish University of Agricultural Sciences; President of the European Rural History Organisation (EURHO).

Hervé This: physico-chemist at Inrae, director of the AgroParisTech-Inrae International Center for Molecular and Physical Gastronomy, consulting professor at AgroParisTech, scientific director of the Science & Culture Food Foundation (Academy of Sciences), member of the French Academy of Agriculture (section 8).

Tel: +33

E-mail: herve.this@inrae.fr

Web : <https://sites.google.com/site/travauxdehervethis/>

Sophie Villers: President of the Public Management and State Reform section at the CGAAER, member of the French Academy of Agriculture (section 8).

Charles Vincent: entomologist, scientific consultant, vice-president of the International Society for Pest Information (ISPI), member of the Working Group on Organic Agriculture, French Academy of Agriculture.

<https://sites.google.com/view/cvincententomologist>

Nadine Vivier: University Professor Emeritus (contemporary rural history), member of the French Academy of Agriculture (section 4).

Secretarial editors :

Yves Brunet,
Noëlle Dorion,
Christian Ferault,
Hervé This,
Nadine Vivier.

Pourquoi l'évaluation par les pairs s'impose

Why peer review is needed

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, <https://icmpg.hub.inrae.fr/>.

* Correspondance :
herve.this@inrae.fr

L'intérêt de l'évaluation des textes scientifiques par les pairs est souvent discuté (This, 2020), et des critiques variées sont opposées à cette pratique devenue universelle en sciences (de la nature, de l'humain, de la société) et en technologie. Pourquoi certains sont-ils opposés à cette évaluation, qui – c'est la thèse proposée ici – conduit toujours à améliorer la qualité des articles publiés, fût-ce du seul point de vue typographique ?

On discute ici quelques arguments couramment donnés par ceux que dérange la pratique de l'évaluation par les pairs, en les assortissant d'un choix de contre-arguments précis, incluant notamment des évaluations quantitatives des pratiques d'évaluation, afin de dépasser les sentiments que nous pourrions avoir, pour ou contre (Kelly *et al.*, 2014 ; Tennant *et al.*, 2017 ; This, 2020).

Pour plus de clarté, nous proposons de distinguer deux types d'articles : les notes de recherche (scientifique, technologique ou technique), d'une part, et, d'autre part, des articles d'un type différent (opinions, tribunes libres et, plus généralement, les articles du Groupe orange des *Notes académiques*

de l'Académie d'agriculture de France) (Académie d'agriculture de France, 2023a), comme indiqué dans les « Instructions aux auteurs » (Académie d'agriculture de France, 2023b).

Commençons en faisant la différence entre l'activité intrinsèque et l'activité extrinsèque des personnes. Pour un scientifique, comme pour un technologue ou pour un technicien, l'activité intrinsèque doit conduire à faire respectivement des découvertes (d'objets du monde, de connaissances relatives à ces objets), des innovations, des productions techniques (This, 2012). Puis, quand ces découvertes, innovations ou productions techniques ont été faites, mais seulement alors (ce qui suppose des « validations »), il y a lieu de les présenter à la communauté, en assortissant les présentations des « moyens de la preuve » : c'est à ce stade que les « pairs » peuvent aider les auteurs à produire des textes suffisamment convaincants.

En revanche, les articles d'opinion, les tribunes libres, les points de vue, etc., relèvent d'une activité extrinsèque des scientifiques, technologues ou techniciens. Certes, ceux qui

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Éditorial

prennent la plume souhaitent alors que leurs idées, opinions ou points de vue fondés sur des arguments rationnels soient mieux entendus de la collectivité, afin que des décisions qui engagent tous soient bien prises, mais ces articles du Groupe orange sont scientifiquement, technologiquement ou techniquement secondaires... ce qui ne doit pas en faire des textes de moindre qualité : pour ceux-là, l'évaluation par les pairs est également une façon d'améliorer les manuscrits, même si les rapporteurs ne sont pas habilités à discuter des opinions.

Tout cela étant précisé, supposons qu'un travail ait été fait, et que les auteurs du travail veuillent le communiquer. Alors ils rédigent un texte et ils soumettent leur manuscrit à une revue. Il est vrai que, jusqu'à une époque récente, de nombreuses revues, notamment des revues scientifiques, cherchaient surtout à refuser les manuscrits, qui leur arrivaient en trop grand nombre (Bornmann *et al.*, 2021 ; Dahlgren, 2022). Cela a conduit à des frustrations de nombreuses personnes, qui voyaient leurs manuscrits refusés, parfois pour de mauvaises raisons... mais parfois aussi pour de bonnes raisons : parce que le travail de recherche ou la rédaction du manuscrit avaient omis des considérations particulières qui permettaient que les expériences soient rigoureuses et reproductibles, parce que la proposition scientifique, technologique ou technique présentée était insuffisamment novatrice, parce que la rédaction restait insuffisamment finalisée, du point de vue de la structure du texte ou de sa forme... Souvent ces raisons ont conduit à des critiques injustifiées du processus d'évaluation par les pairs ; nous voulons réfuter les principales.

L'évaluation par les pairs serait trop lente ?

Parfois quelques mois s'écoulent entre la soumission d'un manuscrit et sa publication : quelques personnes ont vu là la possibilité que des « concurrents » publient avant eux un travail identique au leur. Toutefois les bases de données internationales (Clarivate, 2023 ;

Elsevier, 2023) mettent aujourd'hui comme condition au référencement que les publications soient rapides : les revues qui s'inscrivent doivent indiquer le temps moyen écoulé entre la soumission et la publication des articles, une donnée qui est prise en compte par les comités d'experts qui valident les inscriptions des revues.

D'autre part, l'argument de la durée est faible, car si la motivation qui sous-tend cet argument est la volonté de publier rapidement un résultat, une innovation, ne peut-on pas préalablement déposer un pli cacheté à l'Académie des sciences ? La procédure est simple et gratuite, remarquablement rapide (Académie des sciences, 2023). D'ailleurs, nous pourrions nous interroger : pourquoi l'Académie d'agriculture de France n'aurait-elle pas un système de dépôts de ce type, pour les travaux qui relèvent de son champ de compétences ?

Sans attendre l'éventuelle mise en place d'un tel système, rappelons que tout manuscrit envoyé aux *Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France* est déjà enregistré, mais, surtout, immédiatement déposé sur le site académique (Académie d'agriculture de France, 2023b), de sorte que le ou les auteurs d'une découverte peuvent ensuite utiliser l'accusé de réception de leur manuscrit pour réclamer une priorité intellectuelle. Cela se fait à la vitesse de la réponse du secrétariat éditorial, à savoir dans la demi-journée.

De tels systèmes d'enregistrement n'exemptent évidemment pas les revues d'une certaine rapidité. Et l'évocation de cette rapidité de réaction du secrétariat éditorial permet d'ajouter que, depuis la création des *Notes académiques*, les longs délais de publication, quand il y en a eu, étaient le fait des auteurs, à une exception près. Et puis, quand on a fait un beau travail, est-on à une semaine près ?

L'évaluation par les pairs étoufferait l'innovation expérimentale ?

L'examen de la littérature scientifique ne montre

pas que l'évaluation par les pairs étouffe l'innovation expérimentale, en dépit de critiques faites (Kelly *et al.*, 2014 ; Tennant *et al.*, 2017). Surtout, d'ailleurs, la critique concerne l'évaluation par les pairs dans des conditions d'attribution de financements (Spier, 2022), et, au contraire, les récentes expérimentations (Recio-Saucedo *et al.*, 2022) ont montré comment on pouvait résoudre les problèmes posés par l'évaluation par les pairs dans ces circonstances. Et puis, après tout, là encore, ne peut-on déposer des plis cachetés ?

Mieux encore, la critique a été réfutée expérimentalement, pour les sciences physiques et les sciences de la vie (Teplitskiy *et al.*, 2022) : en utilisant les données d'examen par les pairs de 49 revues dans ces domaines, les auteurs de l'étude expérimentale ont examiné si les manuscrits moins novateurs étaient plus facilement acceptés pour publication. En mesurant la « nouveauté » des manuscrits comme des combinaisons atypiques de revues dans leurs listes de références, ils n'ont trouvé aucune preuve de conservatisme. Au contraire, pour toutes les revues explorées, les manuscrits les plus « nouveaux » avaient plus de chances d'être acceptés, et, même, leurs rapporteurs étaient particulièrement favorables à la publication de ces textes.

Ces résultats suggèrent que l'évaluation par les pairs n'est pas intrinsèquement conservatrice, et ils contribuent à expliquer pourquoi les chercheurs continuent à faire des travaux novateurs, en dépit de critiques – infondées donc – faites au système de l'évaluation par les pairs.

L'évaluation par les pairs n'éviterait pas le plagiat ou le vol d'idées par les rapporteurs ou par les éditeurs ?

Le plagiat et le vol d'idées lors de l'évaluation par les pairs ? Oui, il y a des malhonnêtes partout, et dans toutes les conditions... mais il y a aussi des gens honnêtes. L'inconvénient de l'existence des premiers (contre lesquels il faut lutter par des moyens inventifs) est largement contrebalancé par tous les avantages de l'évaluation par les pairs,

lesquels sont considérables (et que nous ne détaillerons pas ici, sans quoi ce serait un autre projet).

À ce propos du vol ou du plagiat, certains ont proposé une évaluation par les pairs complètement « ouverte ». Pourquoi pas, mais Kelly *et al.* (2014), ainsi que d'autres (This, 2020), développent des arguments en faveur du double anonymat. Pensons notamment aux jeunes, qui verraient leurs fautes les plus élémentaires exposées sur la place publique. L'évaluation par les pairs sans affichage des échanges entre rapporteurs et auteurs a l'avantage de ne laisser voir que des articles bien polis, dont leurs auteurs seront fiers.

Pour en terminer avec cette affaire de plagiat et de vol, il faut surtout observer qu'il y a de nombreux éditeurs et rapporteurs bénévoles, dévoués, attentifs (Nature, 2020), dont je pense personnellement que leur contribution devrait être mieux reconnue et à qui j'exprime ici ma reconnaissance.

L'évaluation par les pairs n'éviterait pas des critiques négatives faites par des concurrents ?

La compétition en sciences et technologies est une réalité, dont l'intérêt a été discuté (Fang et Casadevall, 2015). Notamment il a été observé que cette compétition n'avait pas joué de rôle positif dans des découvertes essentielles, telle la découverte du concept d'immunité humorale ou l'invention de la réaction en chaîne par la polymérase (PCR), ou encore la découverte des quanta par Max Planck. En revanche, il a été établi que la compétition conduit parfois au secret (Sullivan, 1975), bloque le partage de données ou de méthodes, ralentissant le progrès scientifique (McCain, 1991).

Toutefois, si l'évaluation par les pairs a été parfois modélisée, en théorie des jeux, comme un dilemme auquel des agents (les scientifiques) sont confrontés, notamment en raison de ressources financières limitées et d'injonctions parfois contradictoires par les

institutions de recherche (Bianchi *et al.*, 2018), il y a d'abord lieu d'opposer aux critiques les positions de plusieurs institutions de recherche et académies des sciences (Comets, 2020 ; This, 2020), qui récusent l'utilisation du facteur d'impact pour l'évaluation scientifique, et, plus généralement, proposent de moins pousser les chercheurs à publier.

Surtout, il faut dire que des revues scientifiques de bonne qualité, notamment si elles veulent être inscrites sur les bases de données internationales (Clarivate, 2023 ; Elsevier, 2013), ont maintenant à démontrer qu'elles mettent en œuvre des procédures rigoureuses pour éviter des oppositions indues de rapporteurs. De plus en plus, le rôle des éditeurs est souligné, non seulement pour filtrer des commentaires non factuels, voire désobligeants de certains rapporteurs, mais, aussi, pour arbitrer dans des cas de compétition flagrante. D'ailleurs, certaines revues demandent aux auteurs des manuscrits soumis de signaler des rapporteurs à éviter ou à privilégier, et c'est par le dialogue que se règlent des questions telles qu'évoquées dans cette section.

L'évaluation par les pairs ne dépisterait pas efficacement les erreurs ?

Admettons que, parfois, l'évaluation par les pairs ait laissé passer des erreurs... mais n'y a-t-il pas tous les autres cas où des erreurs ont été évitées ? Comme rien ne vaut une évaluation quantitative bien faite, citons l'expérience de Godlee *et al.* (1988) qui a consisté à introduire délibérément huit erreurs dans un manuscrit qui était presque prêt à être publié, puis à envoyer le manuscrit à 420 réviseurs potentiels (Godlee *et al.*, 1998; Ware, 2008; Schroter *et al.*, 2020) : 221 (soit 53 %) ont répondu, le nombre moyen d'erreurs repérées par les réviseurs était de deux, aucun n'a repéré plus de cinq erreurs, et 35 (16 %) n'en ont pas repéré. Mais il faut surtout observer que des erreurs ont finalement été évitées ! N'est-ce pas un bénéfice suffisant pour justifier la pratique d'évaluation ?

Les rapporteurs abuseraient de leur position pour émettre des remarques désobligeantes ?

C'est un fait très largement documenté que certains rapporteurs laissent, dans leurs évaluations, des commentaires qui ne sont pas factuels, et blessent les auteurs (Nature, 2020). Toutefois les revues sont devenues de plus en plus sensibles à cet argument, et les éditeurs – tout comme les rapporteurs – veillent maintenant à ce que les rapports envoyés aux auteurs des manuscrits soient parfaitement factuels, positifs et bienveillants. Autrement dit, le problème est réglé en principe (Mavrogenis *et al.*, 2020).

Toutefois ces dernières années, une partie de la communauté scientifique s'est un peu raidie contre l'évaluation par les pairs, alors que cette pratique doit conduire à l'amélioration des manuscrits. Ici, il est proposé de conserver le sain principe de cette utile pratique, et de dépasser les défauts du processus : si un collègue détecte dans un de nos manuscrits des imperfections, même s'il exprime mal sa pensée, c'est une faveur qu'il nous fait de nous la signaler, car cela nous évite de publier un texte par trop imparfait, et dont nous pourrions rougir de honte plus tard.

Enfin, quand nous sommes jeunes scientifiques, les évaluations par les pairs sont une façon d'apprendre beaucoup, à condition bien sûr que les rapports de nos collègues soient amicaux et positifs. C'est donc le rôle des éditeurs en charge des manuscrits que de s'assurer que les échanges se font dans des conditions de parfaite confraternité, avec pour objectif la publication d'articles d'excellente qualité.

Le nombre de personnes compétentes pour juger des manuscrits serait insuffisant par rapport au nombre de manuscrits publiés ?

Au cours des dernières décennies, le nombre de manuscrits soumis aux revues scientifiques a considérablement augmenté (Bornmann *et al.*, 2021). Ce phénomène

accompagne l'augmentation rapide de la quantité de travaux universitaires publiés dans le monde entier, où environ trois millions de manuscrits sont désormais soumis à des revues chaque année, ce qui résulte notamment des pressions exercées sur les chercheurs et enseignants-chercheurs par les universités et institutions de recherche, les financements étant souvent conditionnés par les publications, directement ou indirectement. Cette augmentation du nombre des manuscrits soumis impose aux éditeurs des revues scientifiques de trouver des éditeurs en grande nombre. Les experts étant lourdement sollicités, les éditeurs seraient conduits à demander des évaluations à des personnes qui seraient parfois insuffisamment compétentes (Kelly *et al.*, 2014).

On observera toutefois que, si le nombre de manuscrits soumis augmente, le nombre de scientifiques augmente aussi. De surcroît, soit une recherche est un peu « banale », et il y aura donc des collègues en nombre suffisant pour l'évaluer, soit la recherche présentée dans un manuscrit est très spécifique, et, par définition, les éditeurs devront faire appel à des compétences rares, voire inexistantes, pour discuter tous les aspects du travail soumis ; il y aura alors lieu de solliciter des collègues de plusieurs disciplines, qui apporteront des expertises complémentaires.

D'ailleurs, l'évaluation par les pairs implique seulement que les rapporteurs fassent de leur mieux pour aider les auteurs, dans la limite des possibilités ; il s'agit que les manuscrits soient éventuellement améliorés. Car où a-t-on vu une activité humaine parfaite ? Et pourquoi demander à l'évaluation par les pairs des qualités surnaturelles ? Il suffit que cette évaluation soit utile !

Nous devons conclure que si notre objectif est de publier des articles d'aussi belle qualité que possible, alors nous devrions tous souhaiter disposer d'une évaluation par les pairs, et non pas la redouter.

Et si certains rejettent l'évaluation par les pairs, quels sont leurs motifs ?

Références

Académie d'agriculture de France. 2023a. *Rubriques des Notes Académiques de l'Académie d'Agriculture de France*, <https://www.academie-agriculture.fr/publications/notes-academiques/rubriques>, dernier accès 2023-01-25.

Académie d'agriculture de France. 2023b. *Instructions aux auteurs*, <https://www.academie-agriculture.fr/publications/notes-academiques>, dernier accès 2023-01-13.

Académie des sciences. 2023. <https://www.academie-sciences.fr/fr/Transmettre-les-connaissances/les-plis-cachetes.html>, dernier accès 2023-01-13.

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.

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.

Clarivate. 2023. *Web of Science*, <https://mjl.clarivate.com/help-center>, dernier accès 2023-25-01.

Comets. 2020. *Les publications à l'heure de la science ouverte*, Avis n° 019-40, <https://comite-ethique.cnrs.fr/wp-content/uploads/2020/02/AVIS-2019-40.pdf>, dernier accès 2023-26-01.

Dalgren PM. 2022. *Instructions for Reviewer 2. How to reject a manuscript for arbitrary reasons*, OSFPreprints, doi : 10.31219/osf.io/t8jsm.

Elsevier. 2023. *Content policy and selection*, <https://suggestor.step.scopus.com/suggestTitle/st>

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Éditorial

ep1.cfm, dernier accès 2023-25-01.

Fang FC, Casadevall A. 2015. *Competitive science: is competition ruining science?*, Infection and Immunity, 83, 1229-1233. doi : 10.1128/IAI.02939-14.

Godlee F, Gale CR, Martyn CN. 1998. *Effect on the quality of peer review of blinding reviewers and asking them to sign their reports: a randomized controlled trial*, JAMA, 280, 237-240.

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.

McCain KW. 1991. *Communication, competition and secrecy: the production and dissemination of research-related information in genetics*, Science, Technology and Human Values, 16, 491-516.

Mavrogenis AF, Quaille A, Scarlat MM. 2020. *The good, the bad and the rude peer-review*, International Orthopaedics, 44, 413-415. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04504-1>.

Nature. 2020. *Peer review should be an honest, but collegial, conversation*, Nature, 582, 314. doi : 10.1038/d41586-020-01622-z.

Recio-Saucedo A, Creane K, Meadmore K, Fackrell K, Church H, Fraser S, Blatch-Jones A. 2022. *What works for peer review and decision-making in research funding: a realist synthesis*, Research integrity and peer review, 7, 1-28. doi:10.1186/s41073-022-00120-2.

Schroter S, Loder E, Godlee F. 2020. *Research on peer review and biomedical publication*, British Medical Journal, 368m661.

Spier RE. 2022. *Peer review and innovation*, Science and Engineering Ethics, 8, 99-108.

Sullivan D. 1975. *Competition in bio-medical science: extent, structure and consequences*. Sociology and Education, 48, 223-241.

Tennant JP et al. 2017. *A multi-disciplinary perspective on emergent and future innovations in peer review*, F1000 Research, 6, 1151. doi:10.12688/f1000research.12037.3.

Teplitskiy M, Peng H, Blasco A, Kakhani KR. 2022. *Is novel research worth doing? Evidence from peer review at 49 journals*, Proceedings of the National Academy of Science, 119, 1-9. doi:10.1073/pnas.2118046119.

This H. 2012. *Cours de gastronomie moléculaire N°1 : science, technologie, technique (culinaires), quelles relations ?*, Editions Quae/Belin, Paris.

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.

Ware M. (2008). *Peer Review: Benefits, Perceptions and Alternatives*, PRC Summary Papers, 4, 4-20.

Rubrique

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

Reçu

14 janvier 2023

Accepté

30 janvier 2023

Publié

4 février 2023

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Éditorial

Editeur

Yves Brunet

Rapporteurs

1. Nicole Mathieu, membre de l'Académie d'agriculture de France.

2. Christian Ferault, membre de l'Académie d'agriculture de France.

Citation

This H. 2023. *Editorial : Pourquoi l'évaluation par les pairs s'impose - Why peer review is needed.* Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture, 15, 2, 1-7. <https://doi.org/10.58630/pubac.not.690522>.



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.

Note: ce document comprend deux versions de la déclaration éthique des *Notes académiques de l'Agriculture de France - Academic Notes from the French Academy of Agriculture (N3AF)* : une version en anglais et une version en français.

1. Ethics for the *Notes académiques de l'Agriculture de France - Academic Notes from the French Academy of Agriculture (N3AF)*

Date: 25 January 2023

The purpose of this document is to provide stakeholders involved in scientific publishing (*i.e.*, authors, editors, reviewers, readers, societies, librarians, research institutions, universities, funders, publishers, journalists) with a summary of good practices in research integrity and publishing ethics from leading organizations around the world.

We recognize that practices vary from discipline to discipline and that one practice does not necessarily fit all disciplines. Wherever the guidelines are particularly applicable to a discipline or group of disciplines, we have endeavoured to make this clear in the text.

Peer reviewing of manuscripts submitted to journals is of paramount importance for the proper functioning of knowledge communities. It generally increases the quality of published articles, which in turn affects the reputation of the authors, their institutions and the publication itself. Furthermore because it is based on a shared idea of the scientific method, it contributes to the dissemination of its criteria, at least implicitly.

The process of peer reviewing needs to be clarified, and, to this end, several institutions have proposed reference texts, notably within the framework of COPE (<https://publicationethics.org/>).

Committee on Publication Ethics (COPE) and other resources: COPE is a non-profit organization dedicated to promoting integrity in research and research publication. COPE has defined a set of good practices that apply to all those who contribute to scholarly publications: authors, editors, reviewers, editorial boards, editorial secretariats, and academic or research institutions.

Here, we have referred as much as possible to the COPE recommendations and to its forum. We have supplemented these recommendations with those of the European Federation of Chemical and Molecular Sciences (EuCheMS) (Ethical Guidelines for Publications in Journals and Reviews) and the US Office of Research Integrity (Managing Allegations of Scientific Misconduct: A Guidance Document for Editors).

Management of Ethics and N3AF

The N3AF Editorial Committee and the Board of the French Academy of Agriculture are responsible for examining ethical issues relating to the N3AF.

As a general rule, the Editorial Board approves all changes to published articles (retractions, withdrawals, expressions of concern), advises on ethical issues of the publication, establishes and implements ethical policies, and manages possible investigations of ethical issues affecting N3AF.

Authorship of articles

The authorship of an article:

- Acknowledges that the work has been done by the author,
- confers moral and legal rights (copyright),
- plays an important role in defining academic careers.

However, authorship issues remain a common concern for N3AF. COPE discusses these authorship issues, explores them in detail, and provides practical advice.

To submit a manuscript is to acknowledge that the authors having signed the document meet the requirements for authorship. An ORCID (Open Researcher Contributor ID) may be given (an ORCID is a permanent numerical identifier that distinguishes individuals from those with similar names and links them to the results of their research see <https://orcid.org/>).

Only those who have made significant contributions to the design and/or execution of the experiments, analysis of the data, and interpretation of the results should be listed as authors of the articles. Contributions should be clear, and signatories should state their contribution explicitly.

There is no universal definition of authorship, and practices vary across disciplines and communities, particularly when individuals collaborate in multiple fields. Different disciplines adopt their own criteria, e.g., ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) guidelines are commonly followed in biomedical fields, EuChemS (European Chemical Society) guidelines are adopted in chemistry, while in the humanities and sciences of society, single-author publications are more common. However, regardless of the discipline, the minimum recognized requirements for authorship are to make a substantial contribution to the research and to be responsible for the work undertaken (COPE Discussion document: authorship).

Upon receipt of a submission letter, N3AF will reply to all authors (whose email addresses must be provided) that the journal has received a submission to which they are contributing, ensuring that the emails are not invalid. In case of returned messages, the journal questions the first author to collect a valid email address.

Authors are asked to complete "author contribution statements" that indicate how each author contributed to the work. This approach has recently been extended by CRediT (Contributor Roles Taxonomy), a standard that allows for a standardized description of each author's contribution to a manuscript.

A person who does not meet the authorship criteria for a specific work, but who has contributed in some capacity, should be acknowledged, with their approval.

Minors who have participated in a research work (e.g., children using technology) are usually acknowledged, as they may not be fully responsible for all aspects of the research.

Deceased Authors: When a manuscript is submitted with a deceased author, or when an author dies while the manuscript is under peer reviewing, a clear indication should be added to the published article to indicate this.

A co-author must vouch for the deceased author's contribution and any conflicts of interest. If the deceased author was a corresponding author, another co-author must be named. Permission for publication must be given by an heir of the author.

Authorship disputes: To manage authorship disputes, N3AF implement the COPE flowcharts and their "How to Spot Authorship Issues" guidelines. Authorship disputes will often have to be referred to institutions if they cannot be resolved among the people concerned.

Case of authors who are members of the Editorial Board: Members of the Editorial Board should not be involved in editorial decisions concerning their own scientific work. This is made possible by the double anonymity of the evaluations, but also by the fact that the secretarial editors transmit anonymized manuscripts to the editors in charge.

The authors of the texts, under these conditions, do not participate in the publication decisions.

Originality and plagiarism: Authors must guarantee that they have written an original article, describing new results, and if the authors have used the work or texts of others, they must cite them properly.

Access to data: authors may be required to provide the raw data of their studies when submitting an article describing their studies, so they should be prepared to provide these data.

Uniqueness of publication: authors should not, with some exceptions (e.g., syntheses), publish the same results more than once, in the same primary journal or in several such journals. However, results that have only been summarized or presented as part of a thesis are not considered to have been published.

Citations of sources

Citation and reference to appropriate and relevant literature is an essential part of scientific publishing and a responsibility shared by all those involved (authors, editors, reviewers).

In manuscripts, sources must be properly cited, i.e., any results presented must be either referenced or experimentally established and validated.

For source citations, the reference should be to the first work that established the fact or introduced (and validated) a method.

Authors should not engage in excessive self-citation of their own work.

Editors and peer reviewers should not ask authors to add citations to their articles if there is no sound scientific justification for doing so.

The issue of inappropriate citations (including citation stacking and citation cartels) was discussed by COPE, which produced a discussion paper on citation handling with good practice recommendations.

Patient Consent: Use of Personal Information of Patients or Individuals

Appropriate consents, permissions and releases must be obtained when authors wish to include case details or other personal information or images of patients and any other persons in an N3AF article.

Consent requirements: Appropriate consents, authorizations and releases must be obtained when authors wish to include case details or other personal information or images of patients and others in an N3AF article.

Authors must comply with all applicable laws and regulations regarding the privacy and security of personal information, including, but not limited to, the Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996 ("HIPAA"), the General Data Protection Regulation (GDPR) (EU) 2016/679 and member states' implementing legislation, Canada's Personal Information Protection and Electronic Documents Act, India's Information Technology Act, and related privacy rules. N3AF does not provide authors with a standard form, as requirements vary by jurisdiction and institution. Authors must ensure that:

- each individual, or his or her legal guardian or other person with legal authority to act on the individual's behalf, who appears in a video, recording, photograph, image, illustration, or case report (or in any other identifiable form) is informed in advance that such photographs are being taken or that such video, recording, photograph, image, illustration, or report is being made, and of any purposes for which they may be used; individuals should also be aware that individual images of such work or products may be discoverable by search engines.

- that person, his or her legal guardian, or the person with legal authority must give explicit, written, and fully informed consent.

If such consent is subject to conditions (e.g., the adoption of measures to prevent personal identification of the individual), N3AF must be informed in writing of all such conditions.

Individuals must be informed that this consent cannot be revoked once the material has been published. Written consents must be retained by the author and copies of the consents or evidence that such consents have been obtained must be provided to N3AF on request.

The form of consent must comply with all applicable data protection and privacy laws. Particular care should be taken to ensure that fully informed and non-coercive consent is obtained where children are involved, where a person has cognitive or intellectual disabilities, where a person's head or face appears, where reference is made to a person's name or other personal details, or with other vulnerable groups or individuals.

In the case of a child, if parents or guardians disagree about the use of images of that child, consent should be deemed not to have been given and those images should not be used. It is also important to ensure that only images of children in appropriate attire are used to reduce the risk of inappropriate use of images.

Even if consent has been obtained, care must be taken to ensure that the portrayal of the person concerned, as well as the comments in the images, are respectful and cannot be seen as denigrating that person.

Care should also be taken to ensure that the person concerned is properly informed in advance of the potential extent of the publicity and can make an informed decision about participating, where there is a possibility of extensive media coverage of a particular case report.

Special considerations: names, initials, hospital or social security numbers, dates of birth, or other personal or identifying information of patients and research subjects should not be used.

Images of patients or research subjects must not be used unless the information is essential for scientific purposes and explicit permission has been given as part of the consent. Even when consent has been given, identifying details should be omitted if they are not essential.

If identifying characteristics are altered to protect anonymity, authors must provide assurance that such alterations will not distort the information.

Non-identifiable images: Consent is not required for the use of completely anonymous images from which the individual cannot be identified - for example, x-rays, ultrasound images, pathology slides, or laparoscopic images, provided that they do not contain identifying marks and are not accompanied by text that could identify the individual concerned. Although formal consents are not required, it is good practice and courtesy for the author to inform the patient that his or her images will be used in a scientific publication. Obviously, this clause does not apply to case reports, where informed consent is always required, whether or not the images are anonymized.

For case presentations, although details that could identify a patient, or that could allow a patient to identify themselves, must be removed, complete anonymity cannot always be guaranteed and informed consent must therefore be obtained for all case reports. This also applies to case reports of deceased persons, for which consent must be obtained from the designated representative(s) if it has not been provided by the person concerned. If consent has not been obtained, it is generally not sufficient to anonymize a photograph by simply using blindfolds or blurring the face of the data subject.

Funding

Funding sources must be explicitly stated.

Conflicts of interest

When submitting a manuscript, all co-authors must declare possible conflicts of interest related to the points raised in the manuscript.

Errors in published work

When an author detects a significant error in a previously published work, he or she should notify N3AF as soon as possible, and should cooperate with the journal in correcting or retracting the article.

Presentation Standards

Authors of research notes must present the materials and methods used in sufficient detail that the work can be reproduced.

Interpretations may not go beyond the scope of the study, except to cite other published work on the subject.

Hazards and use of human or animal subjects

Specific hazards must be reported when they exceed those reported by the safety databases; the use of human and animal subjects must remain within the legal framework, after approval by the ad hoc committees.

Use of images of people or medical records

Studies involving patients must have been approved by the appropriate ethics committees. Patients must have signed an agreement to allow the use of their data.

The work of the editors

Publication of articles by N3AF is a team effort. Issues of research integrity and publication ethics are addressed by the Editorial Board. These issues may also give rise to or involve legal problems. In the event of an ethical issue, the Secretarial Editors will convene a meeting with the entire Editorial Board, and possibly the editors in charge, or even the rapporteurs if the Editorial Board so decides. Discussions by this group should take place before any further action is taken, including seeking legal advice, especially when the issues involve potential libel, breach of contract, invasion of privacy, or copyright infringement.

Initial discussions may indicate the need for further investigation or expanded discussions to:

- involve relevant institutions, employers, or funders (who are the appropriate bodies to conduct most investigations of author conflicts and alleged misconduct);

- consult with other journal editors who are involved (where coordinated efforts may be useful, considering confidentiality sensitivities);
- seek advice from other sources, for example, through the COPE forum.

Scientific Discussions

N3AF strives to facilitate academic debate after publication, either through letters to the editor or through comments, followed by responses from the authors.

These reactions and discussions may lead to corrections, revisions and retractions of articles after publication.

Correspondence and criticism of work that the journal publishes should be constructive.

When a correspondent discusses a specific article, the journal invites the authors of the work discussed to respond before the correspondence is published. Whenever possible, the correspondence and the authors' response are published at the same time. Authors may choose not to respond to the invitation. They do not have the right to veto comments on their work that the editor deems constructive; however, they may inform the editors of unconstructive comments, and the journal may ask the authors of the correspondence to correct their comments before publication.

Appeal of editorial decisions

N3AF aims to publish manuscripts that comply with ethical standards and provided that the requests of the reviewers and the editors in charge are met.

Authors of reviewed manuscripts may challenge certain comments or decisions about their manuscript, but these reactions must be well founded, and argued.

The editors in charge, or the secretarial editors, reserve the right to accept or reject critical comments made by the reviewers, particularly in view of additional factual data provided by the authors, revisions, modifications or additions to the manuscript, or additional information about conflicts of interest.

The Editorial Board mediates conflicts in all exchanges between authors and peer reviewers during the peer review process. Additional expert assessments are sometimes required for decision-making, particularly in the case of conflicting comments between two reviewers.

The decision of the Editorial Board, in case of discussions, is final.

Corrections, retractions, deletion of articles

N3AF stresses the importance of the integrity and completeness of scientific archives for researchers and librarians and attaches the highest importance to maintaining confidence in the authority of its electronic archives.

The Editorial Board of N3AF is ultimately responsible for the decision to publish articles submitted to the journal. In deciding to publish, the Editorial Board of the journal applies the legal requirements regarding libel, copyright infringement and plagiarism. This principle implies the importance of the scientific archive as a historical and permanent record of scientific transactions. In other words, articles that have been published should not be changed, but it may happen that a published article is subject to a later "erratum". Or an article may need to be retracted or even deleted. Such actions should not be undertaken lightly and should only occur in exceptional circumstances. All versions of articles resides on servers of the French Academy of Agriculture, and the French National Library.

This policy is in line with the best practices of the scientific communities and, in particular, of the library communities. As standards evolve, N3AF will review this issue and welcomes input from the research and library communities. We believe that these issues require international standards and will actively lobby various information organizations to establish international standards and best practices that the publishing and information industries can adopt. See also the National Library of Medicine's policy on retractions and the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) recommendations regarding corrections and retractions.

Article Removal

Removal can only be done for articles in press that represent early versions of articles and sometimes contain errors, or may have been accidentally submitted twice. Occasionally, articles may be removed if they violate professional codes of ethics (multiple submissions, theft of work, plagiarism, misuse of data, etc.).

Articles in press (articles that have been accepted for publication but have not yet been officially published and for which full volume, issue, and page information is not yet available) that contain errors, or that are accidental duplicates of other previously published articles, or that are considered by the editors to violate our journal's publication ethics guidelines, may be removed.

Withdrawn means that the content of the article (in HTML and PDF format) is removed and replaced with an HTML and PDF page simply stating that the article has been withdrawn in accordance with the N3AF policy on withdrawing articles from the press, with a link to the current policy document.

The retraction of an article by its authors or by the editor, on the advice of members of the scientific community, is a long-standing - and exceptional - practice in the research community. Standards for handling retractions have been developed by a number of libraries and scholarly organizations, and this best practice is adopted by N3AF for article retractions:

- a retraction note entitled "Retraction: [title of article]" signed by the authors or editor is published in the paginated portion of a subsequent issue of the journal and is listed in the contents list;
- in the electronic version, a link is established to the original article;
- the online article is preceded by a screen containing the retraction note. It is on this screen that the link is resolved; the reader can then go to the article itself;
- the original article is kept unchanged, except for a watermark on the .pdf file indicating on each page that it is "retracted";
- the HTML version of the document is deleted.

Deleting an article: legal limits

In an extremely limited number of cases, it may be necessary to delete an article from the online database. This will only happen if the article is defamatory, infringes on the legal rights of others, is the subject of a court order or if we have good reason to believe that it will be, or if the article, if used, may pose a serious health risk. In these circumstances, the metadata (title and authors) will be retained, but the text will be replaced by a sign indicating that it has been removed.

Copyright: rights for publication and dissemination of research

In order for N3AF to publish and disseminate research articles, the journal requires certain publication rights from authors, which are determined by a publication agreement between the author and N3AF.

Since the articles are published on an open-access basis, authors who publish in N3AF give up the exclusive rights to their article by the very fact of publishing. However, they may freely distribute the unmodified .pdf file of their article.

N3AF is committed to protecting and defending the authors' work and reputation. We take allegations of forgery, plagiarism, ethical disputes and fraud very seriously.

Authors who publish in N3AF:

- retain patent and trademark rights;
- retain the right to freely use their research data without restriction;
- receive appropriate attribution and credit for their published work;
- may reuse their own material in new works without permission or payment (with full acknowledgement of the original article): in books that expand on the articles, in compilation articles, in articles (for portions of the text, citations, figures, or tables);
- may use and share their work for knowledge purposes (with full citation of the original article): in their own teaching (electronic and physical distribution of copies is permitted), when the author is speaking at a conference (they may present the article and distribute copies to participants), in email exchanges, to their students and fellow researchers they know for personal use;
- may include the publication in a thesis or dissertation (as long as it is not a commercial publication);
- may share copies of their article privately or publicly;
- may share the accepted manuscript publicly on non-commercial sites;
- retain copyright.

More generally, N3AF encourages dissemination of the article in .pdf or link to the N3AF page where this .pdf is accessible with citation.

Rights of the author's institution

The institution of the authors of articles published in N3AF has the right to use the articles for internal education and training.

For US government employees, works created in the course of their employment are considered to be in the public domain, and N3AF publication contracts do not require the transfer or licensing of rights in these works.

In the UK and some Commonwealth countries, a work created by a government employee may be protected by copyright, but the government may own the work.

Dissemination of articles, use of articles

The sharing and promotion of articles is essential in the international scientific community because it contributes to scientific progress. However, rules must be followed to share articles responsibly and promote them widely.

Sharing an article: only the final version of the article, with full references given at the end of the text, can be shared with a reference to the N3AF.

Responsible sharing in accordance with copyright law enables publishers to maintain high-quality journals. N3AF supports responsible sharing, and responsible sharing platforms such as the STM Association, whose website www.howcanishareit.com explains how authors and users can share articles published in academic journals (it includes the “Can I Share It” search tool that allows

authors to easily check where a journal article can be shared in accordance with the access and use rights of the document).

Sharing options for different contexts:

- at a conference: publication of a result in N3AF does not preclude presentation of work at a conference, either as an oral presentation or a poster;
- for teaching purposes: authors may use their article for teaching and for internal training at their institution (including use in course packs and didactic programs);
- for grant applications: authors may include their article in funding applications;
- with colleagues: authors may share their article with colleagues (and others) in private communications, such as email;
- on a personal blog or website: N3AF allows their published articles (.pdf format) to be posted on personal websites or blogs, but the full citation of the article is required;
- on institutional repository sites: authors can immediately publish their accepted author manuscript on an institutional repository and make it available to the public after the expiration of an embargo period. They can also deposit the published article;
- on a thematic repository (or other non-commercial repository): deposit is allowed;
- on Scholarly Collaboration Networks (SCNs): services such as SCNs allow authors to present their work, providing quick and efficient ways to collaborate and disseminate research;
- on social media, such as Mastodon, Facebook, LinkedIn, Twitter: authors are encouraged to link to the N3AF page where the article can be downloaded.

Research Data: Rules and Principles

Sharing data allows others to reuse experimental results, which in turn promotes new work based on previous discoveries. In this way, data sharing promotes the advancement of science.

Furthermore, data sharing promotes transparency and reproducibility, which increases trust in science. N3AF is obviously in favour of data sharing.

While many research data are disseminated as part of journal articles, a multitude of other data are not present in published articles. The precise notion of what constitutes research data differs from one research field to another, but in general, it is the result of observations or experiments that validate the research findings and are not already published as part of an article. Research data can be: raw data, processed data, programs, algorithms, protocols, methods, materials.

N3AF considers that:

- research data should be made freely available to all researchers, to the extent possible, with minimal restrictions on reuse;
- researchers should retain control over how their research data is accessed and used, and should be recognized and valued for the investment they make in creating and making their research data available;
- expectations and practices for research data vary across disciplines, and discipline-specific requirements must be addressed;
- enabling effective reuse of research data is a common goal in science, and all stakeholders should work together to pursue it collectively, to advance science and avoid unnecessary duplication of research;
- curation platforms, publications, tools, and services can add value to research data by improving its accessibility, use, reuse, and citation (see for example <https://ist.inrae.fr/le-libre-acces-a-inrae/data-inrae/>);
- where others add value or incur significant expense to enhance research data to enable its reuse, these contributions should be recognized and valued.

Consistent with the above principles, N3AF:

- encourages researchers to share research data where appropriate, for example by improving submission processes to facilitate this;
- aligns its operations with respect to author data where possible to make it easier for authors to understand how and where they can store and share their data, thereby facilitating access and reuse of that data;
- facilitates researchers' compliance with data management requirements, for example by supporting data availability statements to improve transparency;
- ensures that researchers can be credited - and credit others - for sharing research data, by encouraging and supporting appropriate data citation practices;
- works with scientific institutions (universities, research institutions, etc.) to establish data review practices to ensure that published research data are valid, properly documented, and can be reused;
- supports the publication of research data as a distinct, peer-reviewed output to encourage reuse and provide authors with additional ways to be recognized for their work.

Publication Costs

N3AF is on the diamond model: neither authors nor readers pay

(<https://anr.fr/fr/actualites-de-lanr/details/news/publication-dun-plan-daction-en-faveur-du-modele-dedition-scientifique-en-acces-ouvert-diamant-d/>)

2. L'éthique des N3AF de l'Académie d'Agriculture de France – Academic Notes from the French Academy of Agriculture (N3AF)

Date : 25 janvier 2023

L'objectif de ce document est de fournir à toutes les personnes impliquées dans l'édition scientifique (auteurs, éditeurs, rapporteurs, lecteurs, sociétés, bibliothécaires, institutions de recherche, universités, financeurs, éditeurs, journalistes) un résumé des bonnes pratiques en matière d'intégrité de la recherche et d'éthique de l'édition provenant des principales organisations du monde entier.

Nous sommes conscients que les pratiques varient d'une discipline à l'autre et qu'une taille unique ne convient pas nécessairement à tous. Lorsque les lignes directrices s'appliquent particulièrement à une discipline ou à un groupe de disciplines, nous nous sommes efforcés de l'indiquer clairement dans le texte.

L'évaluation par les pairs des manuscrits soumis aux revues est essentielle pour le bon fonctionnement des communautés de savoir. Elle garantit la qualité des articles publiés, laquelle engage la réputation des auteurs, de leurs institutions et de la publication.

Mieux encore, comme elle se fonde sur une idée partagée de la méthode scientifique, elle contribue à en diffuser les critères, au moins de façon implicite.

Son fonctionnement doit être précisé, mais à cette fin, de nombreuses institutions ont proposé des textes de référence, notamment dans le cadre du COPE (<https://publicationethics.org/>).

Comité d'éthique des publications (COPE) et autres ressources : le COPE est une organisation à but non lucratif qui se consacre à la promotion de l'intégrité dans la recherche et la publication de la recherche. Le COPE a défini un ensemble de bonnes pratiques qui s'imposent à toutes les personnes contribuant à des publications de littérature savante : auteurs, éditeurs, rapporteurs, comités éditoriaux, secrétariats éditoriaux, institutions universitaires ou de recherche.

Dans le document présent, nous nous référons autant que possible aux préconisations du COPE, ainsi qu'à son forum. Nous complétons ces données par celles de la fédération européenne des sciences chimiques et moléculaires (EuCheMS) (*Ethical Guidelines for Publications in Journals and Reviews*) et par celles du Bureau américain de l'intégrité de la recherche (*Managing Allegations of Scientific Misconduct : A Guidance Document for Editors*).

Gestion de l'éthique aux N3AF

Le Comité éditorial des N3AF et le Bureau de l'Académie d'agriculture de France ont la charge d'examiner toutes les questions éthiques relatives au fonctionnement des N3AF.

En règle générale, c'est le Comité éditorial qui approuve toutes les modifications apportées aux articles publiés (rétractations, retraits, expressions de préoccupation), conseille à propos des questions d'éthique de la publication, établit et met en œuvre des politiques éthiques, et gère d'éventuelles enquêtes sur les problèmes éthiques affectant les N3AF.

Signature des articles

La signature d'un article :

- reconnaît que le travail présenté a été effectué par l'auteur,
- confère des droits moraux et juridiques (droits d'auteur),

- joue un rôle important dans la définition des carrières universitaires.

Cependant, les questions de paternité restent une préoccupation commune des N3AF. Le COPE discute ces questions de paternité d'un article, les explore en détail et fournit des conseils pratiques. Soumettre un manuscrit, c'est reconnaître que les auteurs affichés remplissent les conditions requises pour être auteurs. Un ORCID (*Open Research Contributor ID*) peut être indiqué (un ORCID est un identifiant numérique permanent qui permet de distinguer les individus de ceux qui portent un nom similaire et de les relier aux résultats de leurs recherches voir <https://orcid.org/>). Ne doivent apparaître comme signataires des articles que ceux qui ont fait des contributions notables à la conception, l'exécution des expériences, l'analyse des données, les interprétations des résultats. Les contributions doivent être claires, et les signataires doivent indiquer leur contribution explicitement.

Il n'existe pas de définition universelle de la qualité d'auteur, et les pratiques varient selon les disciplines et les communautés, en particulier lorsque des personnes collaborent dans plusieurs domaines. Différentes disciplines adoptent leurs propres critères, par exemple, les directives de l'ICMJE (*International Committee of Medical Journal Editors*) sont couramment suivies dans les domaines biomédicaux, les directives d'EuChemS (*European Chemical Society*) sont adoptées en chimie, tandis que dans les sciences de l'humain et de la société, les publications par un seul auteur sont plus courantes. Cependant, quelle que soit la discipline, les exigences minimales reconnues pour la qualité d'auteur sont d'apporter une contribution substantielle à la recherche et d'être responsable du travail entrepris (COPE Discussion document : authorship).

A réception d'un courrier de soumission, les N3AF répondent à tous les auteurs (dont les adresses email doivent être indiquées) que la revue a reçu une soumission à laquelle ils contribuent, s'assurant que les courriels ne sont pas invalides. En cas de retour des messages, la revue questionne le premier auteur afin de recueillir une adresse email valide.

Les auteurs sont invités à remplir des "déclarations de contribution des auteurs" qui indiquent comment chaque auteur a contribué à un travail. Cette approche a été récemment étendue par le CRediT (*Contributor Roles Taxonomy*), une norme qui permet une description standardisée de la contribution de chaque auteur à un manuscrit.

Une personne qui ne remplit pas les critères de paternité pour un travail spécifique, mais qui a contribué à un titre quelconque, doit être reconnue, avec son approbation.

Les mineurs qui ont participé à un travail de recherche (par exemple, les enfants utilisant la technologie) sont généralement reconnus, car ils ne peuvent pas être entièrement responsables de tous les aspects de la recherche.

Auteurs décédés : Quand un manuscrit est soumis avec un auteur décédé, ou quand un auteur décède pendant que le manuscrit est en cours d'examen par les pairs, une indication claire est ajoutée à l'article publié pour l'indiquer.

Un co-auteur doit se porter garant de la contribution apportée par l'auteur décédé et de ses éventuels conflits d'intérêts. Si l'auteur décédé était un auteur correspondant, un autre co-auteur doit être nommé. L'autorisation de publication doit être donnée par un héritier de l'auteur.

Litiges concernant les paternités de travaux : pour gérer les litiges relatifs à la paternité d'une œuvre, les N3AF mettent en œuvre les organigrammes du COPE et leur directives "Comment repérer les problèmes de paternité". Les conflits de paternité devront souvent être soumis aux institutions si les auteurs ne parviennent pas à les résoudre eux-mêmes.

Cas d'auteurs membres du Comité éditorial : les membres du Comité éditorial ne doivent pas être impliqués dans les décisions éditoriales concernant leurs propres travaux scientifiques. Cela est

rendu possible par le double anonymat des évaluations, mais, aussi, par le fait que les éditeurs secrétaires transmettent des manuscrits anonymisés aux éditeurs en charge.

Les auteurs des textes, dans ces conditions, ne participent pas aux décisions de publication.

Originalité et plagiat : les auteurs doivent garantir qu'ils ont fait un article original, décrivant des résultats nouveaux, et si les auteurs ont utilisé le travail ou les textes d'autres, ils doivent les citer correctement.

Accès aux données : les auteurs peuvent être conduits à fournir les résultats bruts de leurs études, quand ils soumettent un article qui décrit ces dernières ; ils doivent donc être prêts à fournir publiquement ces données.

Unicité de la publication : les auteurs ne doivent pas, sauf exception (synthèses notamment) publier plusieurs fois les mêmes résultats, dans un même journal primaire ou dans plusieurs journaux de ce type. Ne sont toutefois pas considérés comme déjà publiés des résultats qui n'ont fait que l'objet d'un résumé ou qui ont été présentés dans le cadre d'une thèse.

Citations des sources

La citation et la référence à la littérature appropriée et pertinente constituent une partie essentielle de l'édition scientifique et une responsabilité partagée par toutes les personnes impliquées (auteurs, éditeurs, rapporteurs).

Dans les manuscrits, les sources doivent être correctement citées, à savoir que tout résultat présent doit être soit référencé, soit établi expérimentalement et validé.

Pour les citations de sources, la référence doit être celle du premier travail qui a établi le fait, introduit (et validé) une méthode.

Les auteurs ne doivent pas s'engager dans une auto-citation excessive de leur propre travail.

Les éditeurs et les pairs évaluateurs ne doivent pas demander aux auteurs d'ajouter des citations à leurs articles s'il n'y a pas de justification scientifique solide pour le faire.

La question des citations inappropriées (y compris l'empilement de citations et les cartels de citations) a été discutée par le COPE, qui a produit un document de discussion sur la manipulation des citations avec des recommandations de bonnes pratiques.

Consentement des patients : utilisation d'information personnelles de patients ou de personnes

Les consentements, autorisations et décharges appropriés doivent être obtenus lorsque les auteurs souhaitent inclure des détails de cas ou d'autres informations personnelles ou des images de patients et de toute autre personne dans un article des N3AF.

Exigences en matière de consentement : les consentements, autorisations et décharges appropriés doivent être obtenus lorsque les auteurs souhaitent inclure des détails de cas ou d'autres informations personnelles ou des images de patients et de toute autre personne dans un articles des N3AF.

Les auteurs doivent se conformer à toutes les lois et réglementations applicables concernant la confidentialité et la sécurité des informations personnelles, y compris, mais sans s'y limiter, le *Health Insurance Portability and Accountability Act* de 1996 ("HIPAA"), le Règlement général sur la protection des données (RGPD) (UE) 2016/679 et la législation de mise en œuvre des États membres, la Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques du

Canada, la Loi sur les technologies de l'information de l'Inde et les règles de confidentialité connexes.

Les N3AF ne fournissent pas aux auteurs de formulaire standard, car les exigences varient selon les juridictions et les institutions. Les auteurs doivent s'assurer que :

- chaque individu, ou son tuteur légal ou toute autre personne ayant l'autorité légale d'agir au nom de l'individu, qui apparaît dans une vidéo, un enregistrement, une photographie, une image, une illustration ou un rapport de cas (ou sous toute autre forme identifiable) est informé à l'avance : du fait que ces photographies sont prises ou que cette vidéo, cet enregistrement, cette photographie, cette image, cette illustration ou ce rapport est réalisé, et de toutes les fins auxquelles elles peuvent être utilisées ; les personnes doivent également savoir que les images individuelles de ces travaux ou produits peuvent être découvertes par des moteurs de recherche.
- cette personne, son tuteur légal ou la personne ayant l'autorité légale doit donner son consentement explicite, écrit et pleinement informé.

Si ce consentement est soumis à des conditions (par exemple, l'adoption de mesures visant à empêcher l'identification personnelle de la personne concernée), les N3AF doivent être informées par écrit de toutes ces conditions. Les personnes doivent être informées que ce consentement ne peut être révoqué une fois que le matériel a été publié. Les consentements écrits doivent être conservés par l'auteur et des copies des consentements ou des preuves que ces consentements ont été obtenus doivent être fournies aux N3AF sur demande.

La forme du consentement doit être conforme à toutes les lois applicables en matière de protection des données et de confidentialité. Il convient d'être particulièrement attentif à l'obtention d'un consentement pleinement éclairé et sans coercition lorsque des enfants sont concernés, lorsqu'une personne présente des déficiences cognitives ou intellectuelles, lorsque la tête ou le visage d'une personne apparaît, lorsqu'il est fait référence au nom d'une personne ou à d'autres détails personnels, ou avec d'autres groupes ou personnes vulnérables.

Dans le cas d'un enfant, si les parents ou les tuteurs sont en désaccord sur l'utilisation des images de cet enfant, le consentement doit être considéré comme n'ayant pas été donné et ces images ne doivent pas être utilisées. Il est également important de s'assurer que seules des images d'enfants portant une tenue vestimentaire appropriée sont utilisées afin de réduire le risque d'utilisation inappropriée des images.

Même si le consentement a été obtenu, il faut veiller à ce que la représentation de la personne concernée, ainsi que les commentaires des images, soient respectueux et ne puissent être considérés comme un dénigrement de cette personne.

Il convient également de veiller à ce que la personne concernée soit correctement informée à l'avance de l'ampleur potentielle de la publicité et puisse prendre une décision éclairée quant à sa participation, lorsqu'il existe une possibilité de couverture médiatique étendue d'un rapport de cas particulier.

Considérations particulières : les noms, initiales, numéros d'hôpital ou de sécurité sociale, dates de naissance ou autres informations personnelles ou d'identification des patients et des sujets de recherche ne doivent pas être utilisés.

Les images des patients ou des sujets de recherche ne doivent pas être utilisées, sauf si les informations sont essentielles à des fins scientifiques et si une autorisation explicite a été donnée dans le cadre du consentement. Même lorsque le consentement a été donné, les détails d'identification doivent être omis s'ils ne sont pas essentiels.

Si les caractéristiques d'identification sont modifiées pour protéger l'anonymat, les auteurs doivent fournir l'assurance que ces modifications ne faussent pas le sens scientifique.

Images non identifiables : Il n'est pas nécessaire d'obtenir un consentement des personnes en cas d'utilisation d'images entièrement anonymes, à partir desquelles l'individu ne peut être identifié – par exemple, des radiographies, des images échographiques, des lames de pathologie ou des images laparoscopiques, à condition qu'elles ne contiennent pas de marques d'identification et qu'elles ne

soient pas accompagnées d'un texte qui pourrait identifier l'individu concerné. Bien que des consentements formels ne soient pas requis, il est de bonne pratique et de courtoisie que l'auteur informe le patient que ses images seront utilisées dans une publication scientifique. Evidemment cette clause ne s'applique pas aux rapports de cas où le consentement éclairé est toujours requis, que les images soient anonymisées ou non.

Pour les présentations de cas, bien que les détails qui pourraient identifier un patient, ou qui pourraient permettre à un patient de s'identifier, doivent être éliminés, l'anonymat complet ne peut pas toujours être garanti et le consentement éclairé doit donc être obtenu pour tous les rapports de cas. Cela s'applique également aux rapports de cas de personnes décédées, pour lesquels le consentement doit être obtenu du ou des représentants désignés s'il n'a pas été fourni par la personne concernée. Si le consentement n'a pas été obtenu, il n'est généralement pas suffisant d'anonymiser une photographie en utilisant simplement des bandeaux ou en floutant le visage de la personne concernée.

Financements

Ils doivent être indiqués explicitement.

Conflits d'intérêts

Lors de la soumission d'un manuscrit, tous les signataires doivent signaler d'éventuels conflits d'intérêts relatifs aux points évoqués dans le manuscrit.

Erreurs dans des travaux publiés

Quand un auteur détecte une erreur notable dans un travail qu'il a déjà publié, il doit le faire savoir à la publication aussi vite que possible, et il doit coopérer avec le journal pour corriger ou rétracter l'article.

Standards de présentation

Les auteurs de notes de recherche doivent présenter les matériels et méthodes utilisés avec suffisamment de précision pour que les travaux puissent être reproduits.

Les interprétations ne peuvent dépasser le cadre de l'étude, sauf à citer d'autres travaux qui auraient été publiés à ce sujet.

Dangers et utilisation de sujets humains ou animaux

Des dangers spécifiques doivent être signalés, quand ils dépassent ceux qui sont signalés par les bases de données de sécurité ; l'utilisation de sujets humains et animaux doit se faire dans le cadre légal, après approbation par les comités ad hoc.

Utilisation d'images de personnes ou de dossiers médicaux

Les études qui font participer des patients doivent avoir été approuvées par les comités d'éthiques correspondants. Les patients doivent avoir signé un accord autorisant l'utilisation des données qui les concernent.

Le travail des éditeurs

La publication des articles par les N3AF est un travail d'équipe. Le traitement des questions d'intégrité de la recherche et d'éthique de la publication relève du Comité éditorial. Ces questions peuvent également donner lieu à des problèmes juridiques ou les impliquer.

En cas de problème éthique, les éditeurs secrétaires organisent une réunion avec l'ensemble du Comité éditorial, et, éventuellement, les éditeurs en charge, voire les rapporteurs si le Comité éditorial le décide. Les discussions de ce groupe doivent avoir lieu avant d'entreprendre toute autre action, notamment demander des conseils juridiques, en particulier lorsque les problèmes impliquent une diffamation potentielle, une rupture de contrat, une atteinte à la vie privée ou une violation des droits d'auteur.

Les discussions initiales peuvent indiquer la nécessité de mener une enquête plus approfondie ou d'élargir les discussions pour :

- impliquer les institutions, les employeurs ou les bailleurs de fonds concernés (qui sont les organes appropriés pour mener la plupart des enquêtes sur les conflits entre auteurs et les fautes présumées) ;
- consulter d'autres rédacteurs en chef de revues qui sont impliqués (dans les cas où des efforts coordonnés peuvent être utiles, en tenant compte des sensibilités liées à la confidentialité) ;
- demander conseil à d'autres sources, par exemple via le forum COPE.

Discussions scientifiques

Les N3AF s'efforcent de faciliter le débat académique après publication, soit par le biais de lettres à la rédaction, soit par des commentaires, suivis de réponses des auteurs.

Ces réactions et discussions peuvent conduire à corriger, réviser et rétracter les articles après leur publication.

La correspondance et la critique des travaux que la revue publie doivent être constructives.

Quand un correspondant discute d'un article spécifique, la revue invite les auteurs du travail discuté à répondre avant que la correspondance ne soit publiée. Dans la mesure du possible, la correspondance et la réponse des auteurs sont publiées en même temps. Les auteurs peuvent choisir de ne pas répondre à l'invitation. Ils n'ont pas le droit d'opposer leur veto aux commentaires sur leur travail que l'éditeur juge constructifs ; en revanche, ils peuvent informer les rédacteurs en chef des commentaires non constructifs, et la revue peut demander aux auteurs de la correspondance de corriger leur commentaire avant publication.

Appel des décisions éditoriales

Les N3AF ont pour objectif de toujours publier les manuscrits, mais à la condition que les demandes des rapporteurs et des éditeurs en charge soient satisfaites.

Bien sûr, les auteurs de manuscrits évalués peuvent contester certaines observations ou décisions relatives à leur manuscrit, mais ces réactions doivent être fondées, et argumentées.

Les éditeurs en charge, ou les éditeurs secrétaires se réservent d'accepter ou non le rejet de commentaires critiques faits par les rapporteurs, notamment en tenant compte de données factuelles supplémentaires fournies par les auteurs, de révisions, de modifications ou d'ajouts dans le manuscrit, ou d'informations supplémentaires à propos des conflits d'intérêts.

Le Comité éditorial intervient comme médiateur en cas de conflit dans tous les échanges entre les auteurs et les pairs examinateurs au cours du processus d'examen par les pairs. Des évaluations par

des experts supplémentaires s'imposent parfois pour la prise de décisions, notamment en cas d'observations contradictoires entre deux rapporteurs.
La décision du Comité éditorial, en cas de discussions, est définitive.

Corrections, rétractions, suppression d'articles

Les N3AF soulignent l'importance de l'intégrité et de l'exhaustivité des archives scientifiques pour les chercheurs et les bibliothécaires et attache la plus haute importance au maintien de la confiance dans l'autorité de ses archives électroniques.

Le Comité éditorial des N3AF est, *in fine*, responsable de la décision de publier les articles soumis à la revue. En prenant une décision de publication, le comité éditorial de la revue applique les exigences légales en vigueur concernant la diffamation, la violation du droit d'auteur et le plagiat. Ce principe implique l'importance des archives scientifiques en tant que registre historique et permanent des transactions scientifiques. Autrement dit, les articles qui ont été publiés ne doivent pas être changés, mais il peut arriver qu'un article publié fasse l'objet d'un « erratum » ultérieur. Il se peut également qu'un article doive être rétracté, voire supprimé. De telles actions ne doivent pas être entreprises à la légère et ne peuvent se produire que dans des circonstances exceptionnelles. Dans tous les cas, les archives officielles des N3AF, sur le site de l'Académie d'agriculture de France, mais, aussi, à la Bibliothèque nationale de France, conservent toutes les versions des articles, y compris les articles rétractés ou supprimés.

Cette politique est en phase avec les règles de bonnes pratiques des communautés scientifiques et, notamment, des communautés de bibliothèques. A mesure que les normes évoluent, les N3AF réviseront cette question et accueilleront avec plaisir les commentaires des communautés de chercheurs et de bibliothèques. Nous pensons que ces questions nécessitent des normes internationales et nous ferons activement pression sur divers organismes d'information pour qu'ils établissent des normes internationales et des meilleures pratiques que les industries de l'édition et de l'information pourront adopter. Voir également la politique de la *National Library of Medicine* sur les rétractations et les recommandations de l'*International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE) concernant les corrections et les rétractations.

Retrait d'article

Il ne peut être fait que pour les articles sous presse qui représentent les premières versions des articles et contiennent parfois des erreurs, ou peuvent avoir été accidentellement soumis deux fois. Occasionnellement, on peut retirer des articles qui sont en infraction par rapport aux codes éthiques professionnels (soumissions multiples, vol de travaux, plagiat, utilisation frauduleuse de données...). Peuvent être retirés des articles sous presse (articles dont la publication a été acceptée mais qui n'ont pas encore été officiellement publiés et dont les informations complètes sur le volume, le numéro et la page ne sont pas encore disponibles) qui comportent des erreurs, ou qui sont des doublons accidentels d'autres articles préalablement publiés, ou qui sont considérés comme violant les directives d'éthique de publication de notre journal selon les éditeurs.

Retiré signifie que le contenu de l'article (en format HTML et PDF) est supprimé et remplacé par une page HTML et un PDF indiquant simplement que l'article a été retiré conformément à la politique des N3AF sur le retrait des articles dans la presse, avec un lien vers le document de politique actuel.

La rétractation d'un article par ses auteurs ou par le rédacteur en chef, sur les conseils des membres de la communauté scientifique, est une pratique ancienne – exceptionnelle – du monde de la

recherche. Des normes pour le traitement des rétractations ont été élaborées par un certain nombre de bibliothèques et d'organismes savants, et cette meilleure pratique est adoptée par les N3AF pour la rétractation des articles :

- une note de rétractation intitulée "Rétractation : [titre de l'article]" signée par les auteurs ou le rédacteur en chef est publiée dans la partie paginée d'un numéro ultérieur de la revue et figure dans la liste des contenus ;
- dans la version électronique, un lien est établi vers l'article original ;
- l'article en ligne est précédé d'un écran contenant la note de rétractation. C'est sur cet écran que le lien se résout ; le lecteur peut alors passer à l'article lui-même ;
- l'article original est conservé sans modification, à l'exception d'un filigrane sur le fichier .pdf indiquant sur chaque page qu'il est "rétracté" ;
- la version HTML du document est supprimée.

Suppression d'un article : limites légales

Dans un nombre extrêmement limité de cas, il peut être nécessaire de supprimer un article de la base de données en ligne. Cela ne se produira que si l'article est diffamatoire, s'il porte atteinte aux droits légaux d'autrui, s'il fait l'objet d'une décision de justice ou si nous avons de bonnes raisons de penser qu'il en fera l'objet, ou encore si l'article, s'il est utilisé, peut présenter un risque grave pour la santé. Dans ces circonstances, les métadonnées (titre et auteurs) seront conservées, mais le texte sera remplacé par un signe indiquant qu'il a été supprimé.

Copyright: droits correspondant à la publication et à la diffusion de la recherche

Pour que les N3AF puissent publier et diffuser des articles de recherche, la revue a besoin de certains droits de publication de la part des auteurs, qui sont déterminés par un accord de publication entre l'auteur et les N3AF.

Les articles étant publiés en accès libre, les auteurs qui publient dans les N3AF cèdent par le fait même de publier les droits exclusifs sur leur article. En revanche, ils peuvent diffuser librement le fichier .pdf non modifié de leur article.

Les N3AF s'engagent à protéger et à défendre les œuvres des auteurs et leur réputation. Nous prenons très au sérieux les allégations de contrefaçon, de plagiat, de litiges éthiques et de fraude.

Les auteurs qui publient dans les N3AF :

- conservent les droits de brevet et de marque ;
- conservent le droit d'utiliser librement les données de leur recherche sans aucune restriction ;
- reçoivent l'attribution et le crédit appropriés pour leurs travaux publiés ;
- peuvent réutiliser leur propre matériel dans de nouvelles œuvres sans autorisation ni paiement (avec une reconnaissance complète de l'article original) : dans des livres qui développent les articles, dans des articles de compilation, dans des articles (pour des parties du texte, des citations, de figures ou des tables) ;
- peuvent utiliser et partager leurs travaux à des fins de connaissance (avec une citation complète de l'article original) : dans le cadre de leur propre enseignement (la distribution électronique et physique de copies est autorisée), quand l'auteur intervient lors d'une conférence (il peut présenter l'article et en distribuer des copies aux participants), dans des échanges par courrier électronique, à leurs étudiants et à des collègues chercheurs qu'ils connaissent pour leur usage personnel ;
- peuvent inclure la publication dans une thèse ou un mémoire (à condition qu'il ne s'agisse pas d'une publication commerciale) ;
- peuvent partager des copies de leur article en privé ou en public ;

- peuvent partager publiquement le manuscrit accepté sur des sites non commerciaux ;
- conservent les droits d'auteur.

Plus généralement, les N3AF encouragent la diffusion de l'article en pdf ou du lien vers la page des N3AF où ce pdf est accessible avec citation.

Droits de l'institution à laquelle appartient l'auteur

L'institution des auteurs d'articles publiés dans les N3AF a le droit d'utiliser les articles pour l'enseignement et la formation interne.

Pour les employés du gouvernement américain, les œuvres créées dans le cadre de leur emploi sont considérées comme relevant du domaine public et les contrats de publication des N3AF n'exigent pas de transfert ou de licence de droits pour ces œuvres.

Au Royaume-Uni et dans certains pays du Commonwealth, une œuvre créée par un employé du gouvernement peut être protégée par le droit d'auteur, mais le gouvernement peut en être le propriétaire.

Diffusion des articles, utilisation des articles

Le partage et la promotion des articles sont essentiels, dans la communauté scientifique internationale, parce qu'ils permettent de contribuer au progrès scientifique. En revanche, des règles doivent être respectées pour partager les articles de manière responsable et les promouvoir largement.

Partager un article : ne peut être partagée, avec une référence aux N3AF, que la version finale de l'article, assortie des références complètes données en fin de texte.

Le partage responsable dans le respect du droit d'auteur permet aux éditeurs de maintenir des revues de haute qualité. Les N3AF soutiennent le partage responsable, et les plateformes de partage responsable telle que l'Association STM, dont le site www.howcanishareit.com explique comment les auteurs et les utilisateurs peuvent partager des articles publiés dans des revues universitaires (il comprend l'outil de recherche *Can I Share It* qui permet aux auteurs de vérifier facilement où un article de revue peut être partagé conformément aux droits d'accès et d'utilisation du document).

Options de partage pour différents contextes :

- lors d'une conférence : la publication d'un résultat dans les N3AF n'empêche pas la présentation d'un travail dans une conférence, sous forme d'une présentation orale ou d'un poster ;
- à des fins d'enseignement : les auteurs peuvent utiliser leur article pour leurs enseignements et pour des formations internes à leur institution (y compris l'utilisation dans des packs de cours et des programmes didactiques) ;
- pour les demandes de subvention : les auteurs peuvent inclure leur article dans des dossiers de demande de financement ;
- avec les collègues : les auteurs peuvent partager leur article avec des collègues (et d'autres personnes) dans le cadre de communications privées, telles que le courrier électronique ;
- sur un blog ou un site web personnels : les N3AF autorisent la publication des articles qu'ils publient (format .pdf) sur les sites ou les blogs personnels, mais la citation complète de l'article s'impose ;
- sur les sites de dépôt institutionnel : les auteurs peuvent publier immédiatement leur manuscrit d'auteur accepté sur un dépôt institutionnel et le rendre accessible au public après l'expiration d'une période d'embargo. Ils peuvent aussi déposer l'article publié ;
- sur un dépôt thématique (ou un autre dépôt non commercial) : le dépôt est autorisé ;

- sur les réseaux de collaboration savante (SCN) : les services tels que les SCN permettent aux auteurs de présenter leurs travaux, offrant des moyens rapides et efficaces de collaborer et de diffuser la recherche ;
- sur les médias sociaux, tels que Mastodon, Facebook, LinkedIn, Twitter : les auteurs sont invités à mettre le lien qui dirige vers la page des N3AF où l'article est téléchargeable.

Données de recherche : règles et principes

Le partage des données permet à d'autres de réutiliser des résultats d'expériences, ce qui favorise la réalisation de nouveaux travaux, fondés sur des découvertes antérieures. De ce fait, le partage des données favorise l'avancée des sciences.

De surcroît, le partage des données favorise la transparence et la reproductibilité, ce qui renforce la confiance dans les sciences. Les N3AF sont évidemment en faveur du partage des données.

Bien que de nombreuses données de recherche soient diffusées dans le cadre d'articles de journaux, une multitude d'autres données ne sont pas présentes dans les articles publiés. La notion précise de ce qui constitue des données de recherche diffère d'un domaine de recherche à l'autre, mais de manière générale, il s'agit du résultat d'observations ou d'expérimentations qui valident les résultats de la recherche et qui ne sont pas déjà publiés dans le cadre d'un article. Les données de recherche peuvent être : des données brutes, des données traitées, des programmes, des algorithmes, des protocoles, des méthodes, des matériaux.

Les N3AF considèrent que :

- les données de recherche doivent être mises gratuitement à la disposition de tous les chercheurs, dans la mesure du possible et avec un minimum de restrictions de réutilisation ;
- les chercheurs doivent rester maîtres de la manière dont leurs données de recherche sont consultées et utilisées, et doivent être reconnus et valorisés pour les investissements qu'ils réalisent en créant leurs données de recherche et en les rendant disponibles ;
- les attentes et les pratiques relatives aux données de la recherche varient d'une discipline à l'autre et les exigences spécifiques à chaque discipline doivent être prises en compte ;
- permettre une réutilisation efficace des données de la recherche est un objectif commun en science, et toutes les parties prenantes devraient travailler ensemble pour le poursuivre collectivement, afin de favoriser l'avancement des sciences et d'éviter les reproductions inutiles de recherches ;
- les plateformes, les publications, les outils et les services de conservation peuvent valoriser les données de la recherche en améliorant leur accessibilité, leur utilisation, leur réutilisation et leur citation (voir par exemple <https://ist.inrae.fr/le-libre-acces-a-inrae/data-inrae/>);
- lorsque d'autres apportent une valeur ajoutée ou assument des dépenses notables pour améliorer les données de la recherche afin de permettre leur réutilisation, ces contributions doivent être reconnues et valorisées.

Conformément aux principes énoncés ci-dessus, les N3AF :

- encouragent les chercheurs à partager les données de recherche lorsque cela est approprié, par exemple en améliorant les processus de soumission pour faciliter cette démarche ;
- alignent leur fonctionnement relatif aux données d'auteur lorsque cela est possible afin de permettre aux auteurs de comprendre plus facilement comment et où ils peuvent stocker et partager leurs données, facilitant ainsi un accès et une réutilisation de ces données ;
- facilitent le respect des exigences en matière de gestion des données par les chercheurs, par exemple en soutenant les déclarations de disponibilité des données afin d'améliorer la transparence ;
- veillent à ce que les chercheurs puissent être crédités – et créditer les autres – pour le partage des données de recherche, en encourageant et en soutenant des pratiques appropriées de citation des données ;

- collaborent avec les institutions scientifiques (universités, institutions de recherche...) pour établir des pratiques d'examen des données afin de garantir que les données de recherche publiées sont valides, correctement documentées, et peuvent être réutilisées ;
- soutiennent la publication des données de recherche en tant que résultat distinct, évalué par les pairs, afin de favoriser la réutilisation et de fournir aux auteurs des moyens supplémentaires d'être reconnus pour leur travail.

Coûts de publication

Les N3AF sont au modèle diamant : ni les auteurs ni les lecteurs ne payent
(<https://anr.fr/fr/actualites-de-lanr/details/news/publication-dun-plan-daction-en-faveur-du-modele-dedition-scientifique-en-acces-ouvert-diamant-d/>)

Contribution de Louis Pasteur à la sécurité microbiologique des aliments

Louis Pasteur's contribution to the microbiological safety of food

Jean-Christophe Augustin¹

1. Membre de l'Académie d'agriculture de France

Correspondance :

Danone Global Research and Innovation Center, RD 128, 91190 Gif sur Yvette, France.
Jean-Christophe.augustin@danone.com

Résumé

Nous devons à Louis Pasteur les concepts essentiels de microbiologie médicale, mais, quelque 30 ans avant d'atteindre le statut de bienfaiteur de l'humanité avec la vaccination-traitement de la rage, un des deux pères de la bactériologie (avec l'Allemand Robert Koch) publiait ses premières observations sur les fermentations. Sa célèbre publication de 1857 sur la fermentation lactique assoit les concepts de l'écologie microbienne des aliments. Ces travaux sur les ferments et leurs activités ont conduit à la biotechnologie moderne, mais les idées qui s'y trouvent posent également les bases scientifiques des techniques de conservation des aliments assurant leur qualité et leur sécurité. Des facteurs écologiques essentiels, tels que l'acidité, la température, ou encore les compétitions micro-

biennes, sont identifiés, ainsi que des caractéristiques fondamentales comme la variabilité biologique ou encore la prévisibilité de l'évolution des écosystèmes microbiens.

Abstract

We should thank Louis Pasteur for the essential concepts of medical microbiology, but some 30 years before he achieved the status of benefactor of humanity with the vaccination-treatment of rabies, one of the two pioneers of bacteriology (with the German Robert Koch) published his first observations on fermentations. His famous publication on lactic acid fermentation in 1857 established the concepts of the

microbial ecology of food. This work on ferments and their activities led to modern biotechnology, but the ideas contained therein also laid the scientific foundation for food preservation techniques to ensure food quality and safety. Key ecological factors such as acidity, temperature and microbial competition were identified, as well as fundamental characteristics such as biological variability and the predictability of the evolution of microbial ecosystems

Mots clés

sécurité des aliments, conservation des aliments, microbiologie prévisionnelle

Key words

food safety, food preservation, predictive microbiology

La conservation des aliments : de la sécurité par chance à la sécurité par conception

La conservation des aliments a reposé, depuis l'antiquité (Baird-Parker, 1995), sur des méthodes introduites de façon empirique. On peut notamment citer le fumage, le séchage, les fermentations ou encore les salaisons. L'industrialisation de la filière agro-alimentaire, au début du 20^e siècle, s'est accompagnée d'avancées scientifiques permettant la nécessaire sécurisation d'une production alimentaire de masse. Il est alors apparu que la sécurité des aliments devait se fonder, d'une part, sur une solide connaissance des dangers microbiologiques associés aux denrées alimentaires et, d'autre part, sur des acquis scientifiques, pour mettre au point des techniques permettant de maîtriser ces dangers. La sécurité des aliments, empirique et aléatoire jusqu'alors, a ainsi évolué vers une approche scientifique, avec la production d'aliments sûrs par conception, *safe-by-design* (Baird-Parker, 1995). Cette approche a, par exemple, permis de sécuriser l'industrie de la

conserverie vis-à-vis de *Clostridium botulinum* et de sa toxine, avec la mise au point du *botulinum cook* dans les années 1920 : il a effectivement fallu attendre 1922 et l'étude approfondie de la thermorésistance des spores de *C. botulinum* par Esty et Meyer (1922) pour définir un barème de stérilisation permettant d'assurer la sécurité des conserves appertisées, inventées par Nicolas Appert plus d'un siècle auparavant (Appert, 1810).

En 1935, Graham Wilson a mis au point la première approche transversale de maîtrise de la sécurité des aliments (Wilson, 1935). Dans le cadre de la lutte contre les infections transmises par le lait (tuberculose, brucellose, gastro-entérites infectieuses, etc.), il a promu le chauffage du lait (pasteurisation du lait – procédé breveté par Pasteur pour le traitement du vin en 1865) et établi les principes suivants : (1) application de mesures d'hygiène permettant d'obtenir une matière première aussi saine que possible, (2) application d'un traitement permettant d'éliminer les agents pathogènes, (3) prévention des contaminations ultérieures et maîtrise des proliférations microbiennes.

Ces principes restent largement appliqués par les fabricants de denrées alimentaires. La mise au point de traitements assainissants et la maîtrise de la prolifération microbienne requièrent néanmoins des connaissances en écologie microbienne des aliments. La formalisation des facteurs écologiques gouvernant les associations aliments-communautés microbiennes s'est essentiellement développée dans les années 1950-1970 avec des microbiologistes tels que Johanna Westerdijk et David Mossel, aux Pays-Bas (Mossel et Westerdijk, 1949 ; Westerdijk, 1949 ; Mossel, 1971). Ils ont identifié les facteurs abiotiques, biotiques, intrinsèques, extrinsèques pour aboutir finalement à la classification suivante (figure 1) :

- facteurs intrinsèques : ce sont les caractéristiques de la matrice alimentaire. On trouve la composition en nutriments, le pH, l'activité de l'eau (biodisponibilité de l'eau), le potentiel d'oxydo-réduction et les substances antimicrobiennes.

- facteurs technologiques : ce sont les traitements appliqués aux aliments afin d'éliminer certains micro-organismes. La chaleur est le traitement assainissant le plus usuel, mais d'autres techniques telles que l'ionisation ou les hautes pressions hydrostatiques sont également utilisées.
- facteurs extrinsèques : ces facteurs sont appliqués de l'extérieur de l'aliment pour inhiber la croissance de certains micro-organismes. Il s'agit du froid (réfrigération et congélation) et du mélange gazeux avec l'utilisation du conditionnement sous vide ou sous atmosphère modifiée.
- facteurs microbiens : ces interactions positives ou négatives avec la flore annexe de l'aliment sont également qualifiées d'implicites, car elles font intervenir des modifications de facteurs intrinsèques (composition en nutriments, pH, potentiel d'oxydo-réduction, etc.).
- les effets combinés prennent finalement en compte les interactions entre tous les facteurs cités précédemment. Ils sont illustrés par la « technique des barrières » (*hurdle technology*) qui prend en compte l'effet de l'ensemble des facteurs et leur synergie lors de la mise au point de méthodes de conservation (Leistner, 1978).

Louis Pasteur : pionnier de l'écologie microbienne des aliments

Il est intéressant de noter que la plupart de ces facteurs écologiques avaient été identifiés par Louis Pasteur lors de ses premiers travaux sur les fermentations lactiques, relatés dans son mémoire de 1857 (Pasteur, 1857a). Il y indique : « *J'extraits de la levûre de bière sa partie soluble [...]. On peut remplacer [...] la décoction de levûre par celle de toute matière plastique azotée [...]. Ce liquide limpide, tenant en dissolution une matière azotée, n'est qu'un aliment, et à ce titre son origine importe peu. On y fait dissoudre [...] du sucre, [...] on sème une trace de matière grise [...] extraite d'une bonne fermentation lactique ordinaire ; puis on porte à l'étuve à 30 ou 35 degrés. Il est bon également de faire passer un courant d'acide carbonique pour chasser l'air du flacon [...]. Dès le lendemain une fermentation vive et régulière se manifeste.* »

On trouve ici l'influence de facteurs majeurs, tels que la nature du substrat nutritif, la température ou encore le potentiel d'oxydo-réduction. Pasteur poursuit en précisant : « *Il faut savoir que les circonstances de neutralité,*

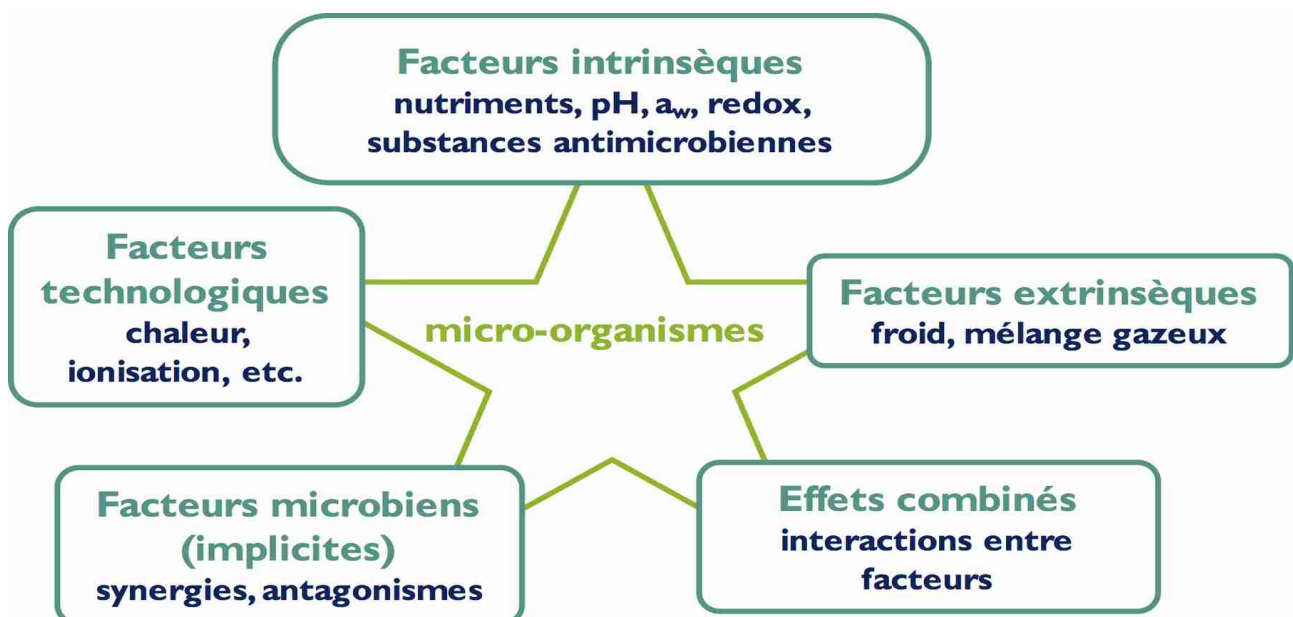


Figure 1. Facteurs écologiques gouvernant les communautés microbiennes dans les aliments.

d'alcalinité, d'acidité ou de composition chimique des liqueurs ont une grande part dans le développement prédominant de tels ou tels ferments ». Le rôle majeur du pH est ainsi identifié. Puis plus loin, il explique : « La fermentation lactique, exige un milieu dont la neutralité convient également à d'autres végétaux et à des infusoires [...]. Il faut des conditions propres à en arrêter le développement sans influencer notablement sur celui de la levûre lactique. Tous les faits que j'ai recueillis me portent à croire que le moyen le plus efficace pour atteindre ce résultat est de chercher à nuire à la production des ferments parasites au moyen de substances particulières. » L'intérêt des substances antimicrobiennes afin de maîtriser le développement de flores indésirables est reconnu.

A propos de flores indésirables, il constate l'importance des interactions microbiennes : « Ces fermentations doivent s'effectuer de préférence à l'abri de l'air, afin qu'elles ne soient pas gênées par des végétations ou des infusoires étrangers. » On voit donc que, dès 1857, Louis Pasteur avait identifié la plupart des facteurs écologiques majeurs. Il manquait uniquement à cette liste l'activité de l'eau, facteur majeur, mais sans objet dans le cadre des travaux de Pasteur, qui ne concernaient que des matrices liquides.

Ces facteurs écologiques restent, encore aujourd'hui, les éléments de base de la gestion de la sécurité des aliments. Par exemple, les recommandations récentes de l'autorité européenne de sécurité des aliments (Efsa) en matière de durée de vie microbiologique distinguent les aliments microbiologiquement stables – dont l'étiquetage ne mentionne qu'une date de durabilité minimale – des aliments permettant la croissance des micro-organismes qui, eux, nécessitent une date limite de consommation (Efsa, 2020).

Cette distinction s'appuie essentiellement sur des règles de décision fondées sur les facteurs majeurs : pH, activité de l'eau,

substances antimicrobiennes, compétitions microbiennes. Il est alors important, pour les opérateurs agro-alimentaires, de s'appuyer sur chacun de ces facteurs ou sur leur combinaison, pour proposer aux consommateurs des aliments stables et à durée de vie longue.

Louis Pasteur : visionnaire d'enjeux majeurs

Au-delà de l'identification des facteurs écologiques, Louis Pasteur a identifié des propriétés des écosystèmes microbiens particulièrement pertinentes. La première concerne la variabilité biologique : « Il faut savoir que les circonstances de neutralité, d'alcalinité, d'acidité ou de composition chimique des liqueurs ont une grande part dans le développement prédominant de tels ou tels ferments, parce que leur vie ne s'accommode pas au même degré des divers états des milieux. »

La prise en compte de la variabilité biologique est particulièrement importante pour la gestion de la sécurité des aliments. Cette variabilité existe bien évidemment au niveau interspécifique : cela explique, par exemple, l'utilisation de températures relativement basses lorsqu'on cherche à éliminer des bactéries sous forme végétative, ce qui est le cas de la pasteurisation. En revanche, il est nécessaire d'atteindre des températures supérieures, lorsqu'on veut stériliser un aliment et détruire des spores bactériennes.

Cependant une variabilité notable existe également au niveau intraspécifique. Cette variabilité doit être identifiée, évaluée et gérée par des mesures de maîtrise adaptées. Il est alors souvent difficile de trouver le juste équilibre entre la gestion de cette variabilité, avec la maîtrise de souches extrêmes, et des aspects techniques, organoleptiques ou économiques. On peut ainsi s'interroger sur le barème de chauffage optimum à appliquer pour maîtriser les micro-organismes indésirables avec un niveau de confiance suffisant, tout en préservant les qualités de l'aliment, dans un contexte de

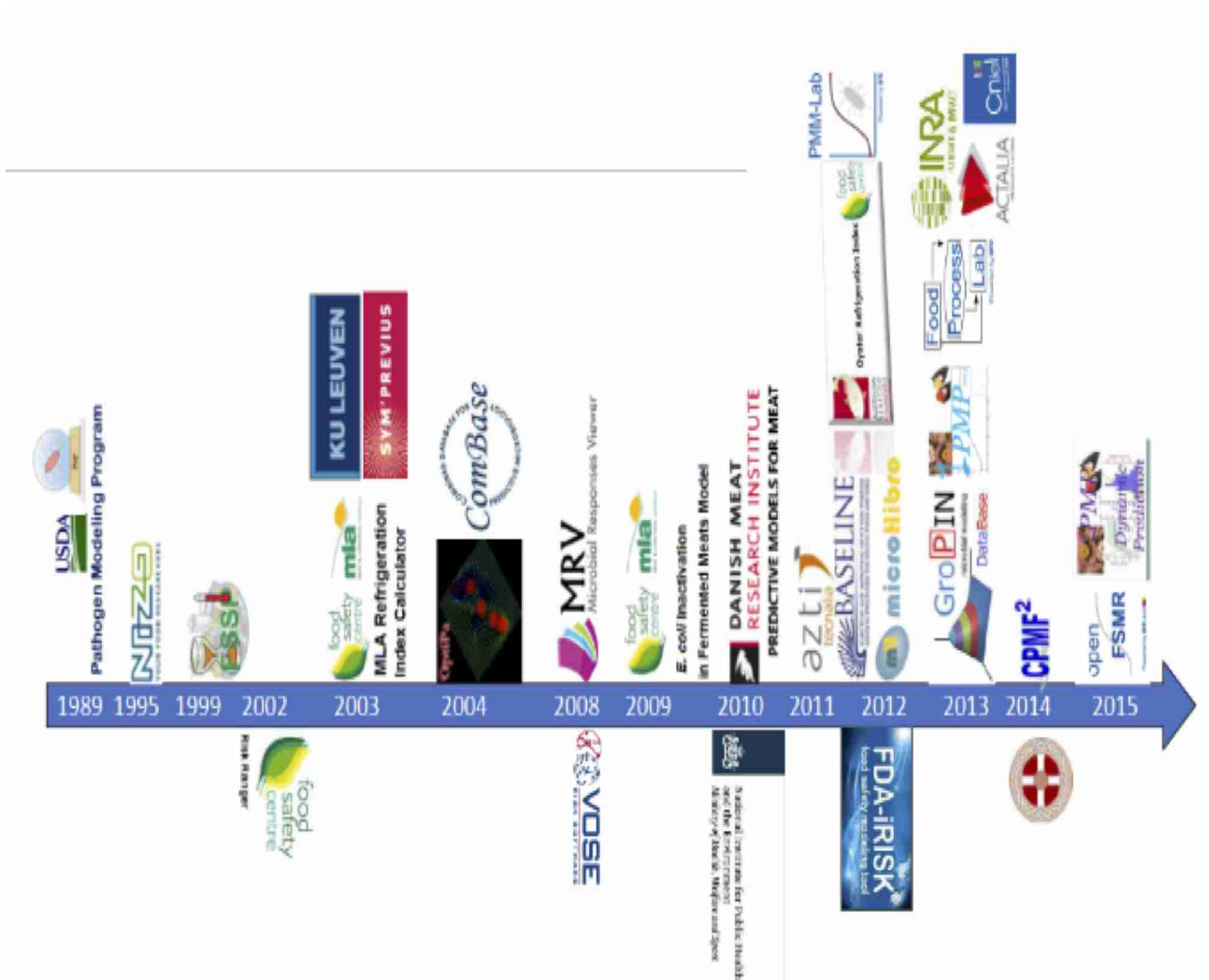


Figure 2. Frise chronologique des outils de microbiologie prévisionnelle (Tenenhaus-Aziza, CNIEL).

ressources énergétiques et nutritionnelles à préserver.

La deuxième idée majeure entrevue par Pasteur est le déterminisme et la prévisibilité des écosystèmes microbiens : « *Les détails dans lesquels je viens d'entrer permettent de prévoir toutes les variations auxquelles sont sujettes les fermentations.* » C'est en quelque sorte un précurseur de ce qu'on nomme la « microbiologie prévisionnelle ». Cette spécialité s'est développée à partir des années 1980, avec pour objectif la conception de modèles mathématiques permettant

de prédire la numération microbienne et son évolution le long de la chaîne alimentaire, en fonction des facteurs écologiques et des caractéristiques de croissance, de survie et d'inactivation propres à chaque micro-organisme. De nombreux modèles et outils ont été conçus (figure 2). Ils permettent d'évaluer l'impact de procédés, l'impact des conditions de stockage ou encore de la formulation sur la contamination microbienne. Ils sont régulièrement utilisés par les opérateurs agro-alimentaires pour définir des spécifications sur les produits ou les procédés,

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note historique

ou pour évaluer les risques en cas d'incidents ou lors d'innovations.

Conclusion

Bien que Louis Pasteur n'ait jamais réellement travaillé sur la sécurité microbiologique des aliments, ses travaux sur la fermentation ont certainement contribué au développement des approches scientifiques de conservation des aliments. Les observations rapportées en 1857 dans son *Mémoire sur la fermentation lactique* ainsi que dans celui sur la fermentation alcoolique (Pasteur, 1857b) sont remarquables à plus d'un titre. Elles illustrent le génie visionnaire de Pasteur, qui propose d'associer à chaque levure une activité particulière et une évolution d'écosystème spécifique. Ces travaux préfigurent ce que sera la théorie des germes, toutefois sans démonstration rigoureuse. Il le reconnaît et le revendique :

« Dans tout le cours de ce Mémoire, j'ai raisonné dans l'hypothèse que la nouvelle levûre est organisée, que c'est un être vivant et que son action chimique sur le sucre est corrélative de son développement et de son organisation. Si l'on venait me dire que dans ces conclusions je vais au-delà des faits, je répondrais que cela est vrai. »

Il établit ainsi les bases de l'écologie microbienne des aliments et ouvre la porte aux concepts scientifiques de conservation des aliments qui ne se développeront que bien plus tard, avec l'industrialisation de la production alimentaire, et qui restent toujours d'actualité de nos jours. Enfin il identifie des caractéristiques fondamentales : la variabilité des comportements microbiens et leur déterminisme qui ouvre la voie à la modélisation et la prévision du comportement microbien dans les aliments

Références

Appert N. 1810. *L'art de conserver pendant*

plusieurs années toutes les substances animales et végétales. Patris et Cie, Paris. Bibliothèque Nationale de France (<http://gallica.bnf.fr/>).

Baird-Parker AC. 1995. Development of industrial procedures to ensure the microbiological safety of food, *Food Control*, 6, 29-36.

EFSA BIOHAZ Panel (Efsa Panel on Biological Hazards) Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordóñez A, Bolton D, Bover-Cid S, Chemaly M, Davies R, De Cesare A, Herman L, Nauta M, Peixe L, Ru G, Simmons M, Skandamis P, Suffredini E, Jacxsens L, Skjerdal T, Da Silva Felicio MT, Hempen M, Messens W, Lindqvist R. 2020. Guidance on date marking and related food information: part 1 (date marking), *EFSA Journal*, 18(12), 6306.

Esty JR, Meyer KF. 1922. The heat resistance of the spores of *B. botulinus* and allied anaerobes. XI, *The Journal of Infectious Diseases*, 31, 650-663.

Leistner L. 1978. Hurdle effect and energy saving. In Downey WK (ed), *Food Quality and Nutrition*, Applied Science Publishers, London, UK, 553-557.

Mossel DAA. 1971. Physiological and metabolic attributes of microbial groups associated with foods, *Journal of Applied Bacteriology*, 34, 95-118.

Mossel DAA, Westerdijk J. 1949. The physiology of microbial spoilage in foods, *Antonie van Leeuwenhoek*, 15, 190-202.

Pasteur L. 1857a. Mémoire sur la fermentation appelée lactique. *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 45, 913-916.

Pasteur L. 1857b. Mémoire sur la fermentation alcoolique, *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 45, 1032-1036.

Westerdijk J. 1949. The concept "association"

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note historique

in mycology. *Antonie van Leeuwenhoek*, 53, 187-189.

Wilson GS. 1935. The bacteriological grading of milk. *MRC Spec Rep Ser no 206*. London: HM Stationery Office. *Bon Marché*, Droits, 72, 207-238.

Rubrique

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

Reçu

26 mars 2023

Accepté

30 avril 2023

Publié

24 mai 2023

Édité par

Nadine Vivier, membre de l'Académie d'agriculture de France

Rapporteurs

1. Maxime Schwartz, directeur général honoraire de l'Institut Pasteur, correspondant de l'Académie des sciences.

2. Marie-Hélène Chassagne, directrice honoraire de la recherche du Groupe Fromagerie Bel, membre correspondante de l'Académie d'agriculture de France.

Citation

Jean-Christophe Augustin. 2023. Contribution de Louis Pasteur à la sécurité microbiologique des aliments/Louis Pasteur's contribution to the microbiological safety of food, *Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture*, 15(4), 1-7. <https://doi.org/10.58630/pubac.not.889895>



Jean-Christophe Augustin est membre de l'Académie d'agriculture de France, Food Safety Microbiology Leader dans la société Danone Research (Gif sur Yvette, France).



ACADÉMIE
d'AGRICULTURE
de FRANCE

AGRICULTURE ■ ALIMENTATION ■ ENVIRONNEMENT