

# SCIENCE & PSEUDO-SCIENCES

331

JANVIER / MARS 2020 - 5 €

— Association française pour l'information scientifique - Afis —

## L'Homme, la nature et la biodiversité

### Rêve, réalité, cauchemar?



## Marées vertes en Bretagne

### Fin d'une controverse?

Science et télévision : liaisons dangereuses ?  
Téléphonie 5G : peurs et rumeurs

## COMITÉ DE RÉDACTION

Jean-Paul Krivine - Rédacteur en chef  
Brigitte Axelrad, Yves Brunet, Martin Brunschwig,  
Thierry Charpentier, Hervé Le Bars, Philippe Le Vigouroux,  
Frédéric Lequèvre, Kévin Moris, Antoine Pitrou,  
Emeric Planet, Sébastien Point, Jérôme Quirant

Secrétaire de rédaction : Yves Brunet

Corrections : Brigitte Axelrad, Yves Brunet, Martin Brunschwig

Illustrations : Brigitte Dubois, Jean-René Renaud

Conception graphique et mise en page : Tanguy Ferrand

**SCIENCE**  
& PSEUDO-SCIENCES

Imprimé : Rotimpress (Espagne)

N° commission paritaire : 0421 G 87957

ISSN 0982-4022. Dépôt légal : à parution

Directeur de la publication : Jean-Paul Krivine

## PARRAINAGE SCIENTIFIQUE

Jean-Pierre Adam (archéologue, CNRS, Paris). Jean-Claude Artus (professeur émérite des universités, ancien chef de service de médecine nucléaire). André Aurengo (professeur des universités, praticien hospitalier de biophysique et médecine nucléaire, membre de l'Académie nationale de médecine et de l'Académie des technologies). Philippe Boulanger (physicien, fondateur de la revue *Pour la science*). Jacques Bouveresse (philosophe, professeur émérite au Collège de France). Yves Bréchet (physico-chimiste, membre de l'Académie des sciences). François-Marie Bréon (climatologue, chercheur au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement). Jean Bricmont (professeur de physique théorique, université de Louvain, Belgique). Henri Broch (professeur de physique et de zététique, Nice). Gérald Bronner (sociologue, professeur à l'université de Paris Diderot, membre de l'Académie nationale de médecine et de l'Académie des technologies). Henri Brugère (docteur vétérinaire, professeur émérite de physiologie thérapeutique à l'École nationale vétérinaire d'Alfort). Suzy Collin-Zahn (astrophysicienne, directeur de recherche honoraire à l'Observatoire de Paris-Meudon). Yvette Dattée (directeur de recherche honoraire de l'Inra, membre de l'Académie d'agriculture de France). Jean-Paul Delahaye (professeur à l'université des Sciences et Technologies de Lille, chercheur au Laboratoire d'informatique fondamentale de Lille). Marc Fellous (professeur de médecine, Institut Cochin de génétique moléculaire). Nicolas Gauvrit (enseignant-chercheur en psychologie). Marc Gentilini (professeur émérite des maladies infectieuses et tropicales Pitié Salpêtrière, Paris, président honoraire de l'Académie nationale de médecine). Léon Guéguen (nutritionniste, directeur de recherche honoraire de l'Inra, membre de l'Académie d'agriculture de France). Catherine Hill (épidémiologiste). Louis-Marie Houdebine (biologiste, directeur de recherche honoraire à l'Inra). Bertrand Jordan (biologiste moléculaire, directeur de recherche émérite au CNRS). Philippe Joudrier (biologiste, directeur de recherche à l'Inra). Jean de Kervasdoué (professeur au Conservatoire national des arts et métiers, membre de l'Académie des technologies). Marcel Kuntz (biologiste, directeur de recherche au CNRS). Hélène Langevin-Joliot (physicienne nucléaire, directrice de recherche émérite au CNRS). Guillaume Lecoindre (professeur au Muséum national d'histoire naturelle, directeur du département Systématique et évolution). Jean-Marie Lehn (professeur émérite à l'université de Strasbourg et professeur honoraire au Collège de France, Prix Nobel de chimie). Hervé Maisonneuve (médecin en santé publique). Gérard Pascal (nutritionniste et toxicologue, directeur de recherche honoraire de l'Inra, membre des Académies d'agriculture et des technologies). Jean-Claude Pecker (professeur honoraire d'astrophysique théorique au Collège de France, membre de l'Académie des sciences). Anne Perrin (docteur en biologie). Franck Ramus (directeur de recherche au CNRS, Institut d'études de la cognition, École normale supérieure, Paris). Jean-Pierre Sauvage (professeur émérite à l'université de Strasbourg, membre de l'Académie des sciences, Prix Nobel de chimie). Arkan Simaan (professeur agrégé de physique, historien des sciences). Alan Sokal (professeur de physique à l'université de New York et professeur de mathématiques à l'University College de Londres). Hervé This (physico-chimiste Inra, AgroParisTech, directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire, membre de l'Académie d'agriculture de France). Virginie Tournay (politologue, directeur de recherche au CNRS, CEVIPOV, Sciences Po). Jacques Van Rillaer (professeur de psychologie, Belgique).

Science & pseudo-sciences  
est édité par l'Afis



Toute correspondance :

secretariat@afis.org

Afis, 4 rue des Arènes 75005 Paris

Site Internet : afis.org

Association française pour l'information scientifique

**CONSEIL D'ADMINISTRATION** : Jean-Paul Krivine (président), Brigitte Axelrad (vice-présidente), François-Marie Bréon, Jean-François Chevalier (secrétaire général), Laurent Dauré, Véronique Delille, Michel Dursapt, André Fougeroux, Jacques Guarinos, Jean-Jacques Ingrebeau, Christophe de La Roche Saint-André, Hervé Le Bars, Michel Naud (trésorier adjoint), Gérard Plantiveau, Igor Ziegler (trésorier).

**ANCIENS PRÉSIDENTS** : Michel Rouzé (fondateur, 1968-1999), Jean-Claude Pecker (1999-2001), Jean Bricmont (2001-2006), Michel Naud (2006-2012), Louis-Marie Houdebine (2012-2014), Anne Perrin (2014-2018), Roger Lepeix (2018-2019).

Image couverture : photomontage Brigitte Dubois,

photo © Jean-René Renaud

# Biotechnologies végétales et biodiversité



**André Gallais** est membre de l'Académie d'agriculture de France.

Les biotechnologies sont des outils de plus en plus puissants permettant d'accélérer le processus de création variétale et faciliter les échanges de gènes entre génotypes d'une même espèce ou d'espèces différentes pour apporter des caractères nouveaux<sup>1</sup>. En particulier, les méthodes issues de l'édition du génome (mutagénèse dirigée et remplacement d'un allèle par un autre) sont assez simples à mettre en œuvre et relativement peu coûteuses. Elles peuvent permettre d'accroître la diversité génétique des variétés cultivées performantes, et le nombre d'espèces cultivées pourrait même augmenter. Ainsi, par exemple, les espèces dites orphelines ou quasi-orphelines (qui ne font pas ou peu l'objet de travaux d'amélioration, que ce soit par un organisme public ou une entreprise privée, comme par exemple le sarrasin, le topinambour, la moutarde, la cameline, l'épeautre, l'avoine, le sainfoin, le lotier...) pourraient bénéficier de ces techniques d'amélioration. En effet, sans grand investissement, il deviendrait possible de développer chez ces espèces de nouvelles variétés par un transfert rapide de gènes d'intérêt. En augmentant le nombre d'espèces cultivées, cela pourrait faciliter la diversification des rotations et la diversité des systèmes de culture.

Les biotechnologies peuvent aussi contribuer à maintenir la diversité des espèces déjà cultivées, mais menacées par différents bioagresseurs. Ainsi, sans la mise au point de papayers trans-

géniques résistants à un virus, cette production aurait disparu d'Hawaii [1]. Aujourd'hui en Europe, la culture de certaines espèces fruitières à noyaux du genre *Prunus* (prunier, abricotier) est menacée par le virus de la Sharka. Des résistances transgéniques à ce virus ont été mises au point [2] et pourraient donc contribuer à sauver la production de prunes ou d'abricots dans les zones infectées par le virus, même si d'autres voies sont possibles (comme, par exemple, le recours à des croisements avec des espèces apparentées), mais qui sont plus longues à mettre en œuvre [3,4]. Par la transgénése ou les méthodes d'édition du génome, il serait sans doute possible de trouver des solutions pour la résistance à des parasites émergents comme *Xylella fastidiosa* chez l'olivier. Sans investissement dans cette direction, l'olivier risque de disparaître des régions méditerranéennes



*Maladies de la vigne*, Larousse illustré (janvier 1920)

<sup>1</sup> Voir le dossier « OGM : 20 ans de progrès, 20 ans de controverses », SPS n° 327, janvier 2019.

[5]. De même, la variété de banane Cavendish, la plus consommée au monde, est menacée de disparition par un virus et un champignon [6]. La recherche travaille pour trouver des variétés résistantes au virus et au champignon en cause. La transgénèse, qui a déjà donné des résultats intéressants, pourrait être une solution [7].

La mutagenèse dirigée et le remplacement d'un allèle par un autre peuvent aussi permettre de créer rapidement de nouvelles variétés apportant un progrès sur différents caractères agronomiques comme la résistance à différents bioagresseurs, la tolérance à la sécheresse, la valorisation de la fumure azotée, les qualités technologiques ou alimentaires des produits [8]. Il en résulterait une plus grande diversité des variétés cultivées. Un exemple particulier : par le transfert à la vigne des résistances à l'oïdium et au mildiou, ces techniques, par leur précision, permettraient de conserver les qualités œnologiques des cépages, alors qu'elles seraient remises en cause par les méthodes d'amélioration conventionnelles faisant appel à la voie sexuée [9], ce qui est une forme de contribution au maintien d'une biodiversité.

Enfin, avec le changement climatique, le milieu physique et biologique évolue trop vite (forte température, risque de sécheresse, nouveaux bioagresseurs des plantes) par rapport au temps nécessaire à la sélection conventionnelle pour obtenir des variétés adaptées. L'édition du génome pourrait être un moyen de faire évoluer plus rapidement les peuplements végétaux cultivés pour maintenir la diversité des agro-écosystèmes face aux changements climatiques en cours [8].

L'impact sur l'environnement biotique de la culture des plantes génétiquement modifiées doit être étudié au cas par cas. Ainsi, la culture de plantes modifiées pour les rendre résistantes aux insectes permet de n'éliminer que les insectes cibles (par exemple la pyrale et la sésamie pour le maïs), ce qui est favorable pour la biodiversité, alors qu'un traitement insecticide classique affecte tous les insectes sans distinction. De façon plus générale, la culture de plantes génétiquement résistantes à des bioagresseurs (maladies, nématodes ou insectes) permet de diminuer le recours aux pesticides, limitant ain-

si leur impact sur l'environnement (sols et eau) et donc sur la biodiversité. //

André Gallais

#### Références

- [1] Gonsalves D, Ferreira S, "Transgenic papaya: a case for managing risks of Papaya ringspot virus in Hawaii", *Plant Health Progress*, 2003, doi:10.1094/PHP-2003-1113-03-RV
- [2] Scorza R et al., "Genetic engineering of *Plum pox virus* resistance: 'HoneySweet' plum – from concept to product", *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 2013, 115:1-12.
- [3] Decroocq S et al., "New insights into the history of domesticated and wild apricot and its contribution to *Plum pox virus* resistance", *Molecular Ecology*, 2016, 25:4712-29.
- [4] Mariette S et al., "Genome-wide association links candidate genes to resistance to *Plum Pox Virus* in apricot (*Prunus armeniaca*)", *The New Phytologist*, 2015, 209:773-84.
- [5] « Combattre la bactérie *Xylella fastidiosa* tueuse d'oliviers : Pas simple ! », ForumPhyto, 19 avril 2015.
- [6] Slezak M, "Banana apocalypse: genetic modification may save \$12bn industry". *The Guardian*, 19 novembre 2017.
- [7] Dale J et al., "Transgenic Cavendish bananas with resistance to *Fusarium wilt* tropical race 4", *Nat Commun*, 2017, 8:1496.
- [8] Gallais A., 2019, « Apport des nouveaux outils de l'amélioration des plantes pour résoudre les défis de l'agriculture », in Le Buanec B, *L'agriculture face à ses défis techniques. L'apport des technologies*, Presses des Mines, 216 p.
- [9] Pessina S et al., "Knockdown of MLO genes reduces susceptibility to powdery mildew in grapevine", *Hortic Res*, 2016, 3:160616.



« OGM : 20 ans de progrès, 20 ans de controverses », dossier paru dans SPS n° 327, janvier 2019. À retrouver sur [afis.org](http://afis.org)

## SOMMAIRE DES ANCIENS NUMÉROS



**319.** Cerveau : mythes et réalité (effet Mozart, cerveau gauche/droit, seulement 10% utilisés) – Vaccins, décryptage d'une peur infondée – Santé : construction d'une fausse alerte – Quand nos raisonnements sont biaisés.



**325.** Résistance aux antibiotiques : crise sanitaire en vue ? – Dispositifs anti-ondes : l'argent de la peur – Détecteurs de mensonges – Comment gérer les médicaments onéreux.



**320.** Épidémie de pseudo-sciences en Russie – Viande rouge cancérigène : faut-il s'alarmer ? – Modification du génome. CRISPR-Cas9 : entre percée scientifique et controverse – Élections et sondages : reflètent-ils toujours les préférences et les opinions ? – Pollution de l'air : 11, 3 100, 11 000, 34 000 ou 48 000 décès annuels ?



**326.** LED et lumière bleue : quels risques ? – Ovnis, yoga des yeux : un peu de science ne fait pas de mal – Médecin : qui croire ? – Les causes de cancer : la science face à la rumeur – Afis 1968-2018 : 50 ans de luttes contre les pseudo-sciences.



**321.** Maladie de Lyme : et si le scandale était ailleurs ? – Cancers évitables : les conséquences des campagnes anti-vaccination – L'âge de la Terre : 6 000 ans devenus 4,6 milliards d'années – Le dualisme esprit-matière derrière les pseudo-sciences.



**327.** OGM : 20 ans de progrès, 20 ans de controverses – Traces de produits dangereux dans l'alimentation : faut-il s'en inquiéter ? – De l'ésotérisme à la raison : une ancienne gourou témoigne – Former les médecins à l'esprit critique.



**322.** Alimentation : bactéries, virus, fipronil, OGM, intoxications... les risques réels et les craintes infondées – Les « Lyme doctors », un risque pour les patients – Les scientifiques engagés : engagent-ils la science ?



**328.** Le passé idéalisé : était-ce vraiment mieux avant ? – Les dinosaures : ce qu'ils étaient, ce qu'ils sont devenus – Choléra en Haïti : mensonges et épidémies – Bébés nés sans bras : du côté des statistiques.



**323.** Glyphosate, Lévothyrox, Lyme... La science inaudible – Science et médias : une relation sous influence – Sophrologie : quels fondements ? – Enfants et écrans : quels risques ? – Écriture inclusive – Le bonheur : causes et conséquences.



**329.** Énergie et climat (renouvelables, nucléaire, pétrole, transports, bâtiments, industrie)... rien n'est simple – La zététique ou l'art du doute – La vaccination contre le papillomavirus.



**324.** Déchets nucléaires et stockage géologique – Test de Rorschach – Espérance de vie – Homéopathie : popularité n'est pas efficacité.



**330.** Médecines alternatives, homéopathie... Inefficaces mais quand même utiles ? – Alimentation et cancer – Discours apocalyptiques et information scientifique – Faux aveux : un innocent peut-il avouer un crime ? – Biodynamie : la pensée magique en agriculture – Anthroposophie : l'ésotérisme multiforme.

**Les numéros sont à retrouver  
dans notre boutique en ligne sur [afis.org](http://afis.org)**



**L'Association française pour l'information scientifique** (Afis), créée en 1968, se donne pour but de promouvoir la science et d'en défendre l'intégrité contre ceux qui, à des fins lucratives ou idéologiques, déforment ses résultats, lui attribuent une signification qu'elle n'a pas ou se servent de son nom pour couvrir des entreprises charlatanesques.

L'Afis considère que la science ne peut résoudre à elle seule les problèmes qui se posent à l'humanité, mais qu'on ne peut le faire sans avoir recours aux résultats de la science. Ainsi, elle assure la promotion de l'esprit critique et de la méthode scientifique et s'oppose aux tendances obscurantistes traversant la société.

L'Afis s'intéresse à tous les sujets aux interfaces entre science et société. Elle dénonce également les pseudo-sciences et leurs promoteurs (astrologie, paranormal, médecines fantaisistes, etc.) et les charlatans pourvoyeurs de l'irrationnel.

L'Afis appelle à une séparation claire entre l'expertise scientifique (ce que dit la science) et la décision (ce que la société choisit de faire). La prise de décision, qui intègre des jugements de valeur, est affaire de choix démocratiques ; elle est hors du champ d'action de l'association.

L'Afis est une association d'intérêt général ouverte à tous. Elle est indépendante et sans lien d'intérêt financier ou idéologique avec quelque entité que ce soit : gouvernement, parti politique, entreprise, etc. Ses comptes et sa gouvernance, soumis chaque année à l'approbation de ses adhérents en assemblée générale, sont présentés sur son site Internet en toute transparence.



**Science et pseudo-sciences** est la revue éditée par l'Afis. Elle est réalisée par une équipe de rédaction entièrement bénévole et publie des textes provenant d'auteurs très variés, scientifiques ou non-scientifiques, issus du monde académique, de la sphère économique ou, plus largement, de la société civile. Chaque auteur est présenté quant à ses activités professionnelles ou associatives en lien avec le contenu de son article. Aucun contributeur n'est rémunéré.

Des enjeux économiques et sociaux, politiques et moraux, et d'une façon générale sociétaux, conduisent certains acteurs à propager des informations scientifiquement fausses ou déformées, ou à attribuer indûment à des faits scientifiques des implications politiques ou morales. *Science et pseudo-sciences* apporte l'éclairage permettant à ses lecteurs de construire leurs propres opinions.

La science est un processus lent et continu. La rédaction de *Science et pseudo-sciences* se donne le temps pour prendre le recul nécessaire à l'analyse des faits et de leur signification.

*Science et pseudo-sciences* rejette le relativisme où toute hypothèse devrait se voir reconnue une part de vérité. L'état des connaissances issu d'un consensus est explicitement présenté. Dans les domaines de la santé et de l'environnement, les avis des agences sanitaires ou des institutions académiques sont toujours rappelés.

Les faits et les résultats sont séparés, autant que possible, de l'interprétation. Les sources et les références, à l'appui des affirmations présentées dans les articles, sont toujours fournies, permettant aux lecteurs de les vérifier et d'approfondir le sujet. Les articles d'opinions sont clairement indiqués comme tels. Les articles signés ne reflètent pas nécessairement le point de vue de la rédaction.

FRANCE METRO : 5 € - BEL/LUX : 6 € - DOM : 6 € - ESP/PORT.  
CONT. : 6 € - D : 6 € - CH : 8 FS - CAN : 7,99 \$ CAD - MAR : 55  
MAD - NCAL/S : 950 CFP

L 16571 - 331 - F: 5,00 € - RD

