



le risque de prédation et en augmentant le succès de la recherche de nourriture.

L'optimisme n'est pourtant pas de mise si l'on met ces résultats en regard des nombreux indicateurs d'effets négatifs. Néanmoins, des études portant sur le long terme sont nécessaires pour dresser un bilan rigoureux et objectif. De tels travaux permettront de décrire et quantifier les modifications des interactions (trophiques, compétitives, etc.) au sein des communautés d'espèces, et ainsi de prédire l'impact sur le fonctionnement des écosystèmes et les trajectoires évolutives que vont emprunter les espèces, trajectoires dont certaines peuvent mener à l'extinction...

QUELS REMÈDES ?

Même si l'on ne connaît pas encore bien l'étendue des bouleversements dans les écosystèmes soumis à la pollution lumineuse, les altérations observées sont à présent si nombreuses qu'une concertation entre décideurs, législateurs, scientifiques et citoyens devient indispensable.

En France, l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturne (ANPCEN) milite depuis 1999 pour le respect de la nuit et de l'environnement nocturne. Elle a joué un rôle primordial pour faire évoluer la législation française relative à l'éclairage nocturne (Grenelle de l'Environnement, loi sur la transition énergétique, loi de reconquête de la biodiversité de la nature et des paysages). L'éclairage public faisant partie de la compétence de police du maire, c'est à lui

d'ajuster la durée, l'intensité et la qualité de la lumière artificielle nocturne et ce, même en cas de délégation de l'éclairage à un syndicat d'énergie (article L.2212-1 du code général des collectivités territoriales).

Les maires disposent de plusieurs leviers pour limiter la pollution lumineuse. Des centaines de communes programment leur éclairage public afin de l'éteindre une bonne partie de la nuit, période pendant laquelle les activités humaines et le besoin en lumière sont moindres. Ces communes peuvent bénéficier d'un label « villes et villages étoilés » indiquant une vraie réflexion locale sur les nuisances lumineuses.

Un éclairage mieux conçu contribue également à une limitation de la pollution lumineuse. Nous avons tous en mémoire les lampadaires « boules » qui dissipent l'essentiel de la lumière produite vers le ciel et non vers la chaussée. L'éclairage public a été repensé, avec des réflecteurs et des formes de lampadaire qui concentrent le flux lumineux sur la zone utile, mais des milliers de points lumineux restent encore à moderniser. Par ailleurs, l'essor des LED dans l'éclairage public a des effets pervers. D'une part, certaines communes profitent des économies d'énergie associées pour augmenter le nombre de points d'éclairage. D'autre part, on l'a vu, l'émission des LED utilisées a souvent une part importante de lumière bleue qui altère la sécrétion de mélatonine : des LED produisant une lumière plus chaude (orange-ambree) sont à privilégier.

Il est aussi possible de coordonner des actions à une échelle spatiale supérieure. Les premières mesures de réduction à une grande échelle de la pollution lumineuse ont été mises en œuvre afin de garantir le fonctionnement correct de certains observatoires astronomiques. C'est ainsi que la première réserve internationale de ciel étoilé (RICE) a été inaugurée en 2007 au Canada, près de l'observatoire du Mont-Mégantic. Cela s'est traduit par une réduction drastique des niveaux de la lumière artificielle nocturne dans les 25 communes autour de l'observatoire. En France, deux réserves ont été créées avec le même objectif (pic du Midi de Bigorre, en 2013, et parc national des Cévennes, en 2018). Enfin, ces dernières années, des travaux ont été menés autour du concept de « trame noire » afin d'identifier et maintenir un réseau écologique « refuge » caractérisé par son obscurité pour les animaux nocturnes.

Ainsi, il existe des solutions au problème de la pollution lumineuse, problème dont l'ampleur se révèle de plus en plus importante. Moyennant quelques efforts, il est possible de maintenir une nuit noire et réduire les effets néfastes de la lumière artificielle nocturne. ■

BIBLIOGRAPHIE

E. Desouhant et al., **Mechanistic, ecological, and evolutionary consequences of artificial light at night for insects : Review and prospective**, *Entomologia Experimentalis et Applicata*, vol. 167, pp. 37-58, 2019.

F. Falchi et al., **Light pollution in USA and Europe : The good, the bad and the ugly**, *Journal of Environmental Management*, vol. 248, 109227, 2019.

A. C. S. Owens et al., **Light pollution is a driver of insect declines**, *Biological Conservation*, vol. 241, article 108259, 2019.

T. W. Davies et T. Smyth, **Why artificial light at night should be a focus for global change research in the 21st century**, *Global Change Biology*, vol. 24, pp. 872-882, 2018.

F. Falchi et al., **The new world atlas of artificial night sky brightness**, *Science Advances*, vol. 2, e1600377, 2016.

K. J. Gaston et al. (dir.), **The biological impacts of artificial light at night : From molecules to communities**, numéro thématique de *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol. 370, n° 1667, 2015.

L'ESSENTIEL

> En avril 1784 parut à Paris une lettre anonyme proposant d'avancer l'heure du lever pendant l'été, avec à l'appui le calcul des économies d'éclairage à la bougie et à la chandelle qui y seraient associées.

> L'auteur de cette lettre, qui présentait tous les traits d'un canular, s'est révélé être Benjamin Franklin.

> Si celui-ci était bien connu outre-Atlantique pour son humour, l'accueil de ses propos fut plus circonspect en France.

> Tombée dans l'oubli, l'idée d'une heure d'été refit surface en France au ^{xx} siècle et fut adoptée en 1916 afin de réaliser des économies d'éclairage en temps de guerre.

L'AUTEUR



JACQUES GAPILLARD
professeur émérite
à l'université de Nantes,
où il a enseigné
les mathématiques
et l'histoire
de l'astronomie

Le canular de Benjamin Franklin

Se lever plus tôt l'été pour économiser des bouts de chandelles, c'est ce que proposait une curieuse lettre anonyme en 1784 dans un quotidien parisien. Son auteur n'était autre que Benjamin Franklin, dont les Français ont découvert l'humour à cette occasion...

Le 26 avril 1784, les lecteurs du *Journal de Paris* découvrirent en première page, sous le titre *Économie*, une longue lettre anonyme adressée «aux auteurs du journal» et développant une idée tout à fait nouvelle : se lever plus tôt l'été pour réaliser des économies. Bientôt, on apprit que son auteur, nommé par toutes les publications ultérieures, n'était autre que Benjamin Franklin.

Aujourd'hui, Benjamin Franklin est connu comme l'un des principaux pères fondateurs des États-Unis, le seul qui soit signataire à la fois de la Déclaration d'indépendance des États-Unis, en 1776, du Traité de Paris mettant fin à la Guerre d'indépendance, en 1783, et de la Constitution américaine, en 1787. Par ailleurs, chacun sait que cet esprit créatif et curieux est l'inventeur du paratonnerre et, sans doute moins, qu'on lui doit les lunettes à double foyer.

Mais ses talents se sont aussi exercés hors du domaine proprement scientifique, et le texte qui nous occupe est le premier où figure la proposition d'avancer aux beaux jours la plage quotidienne des activités humaines, avec les bénéfices de mieux profiter de la lumière du jour et de réaliser des économies. Alors, et même s'il ne s'agit pas encore d'avancer l'heure pendant une partie de l'année, Franklin semble bien être le précurseur de ceux qui, plus d'un siècle après lui, ont fait adopter par certains États le système de l'heure d'été. Mais est-ce vraiment le cas ? En cette période où la France se prépare à changer d'heure pour la 45^e année de suite malgré les doutes récurrents sur l'utilité d'un tel changement, il est instructif de se replonger dans ce texte qui semblera durablement l'idée dans les esprits.

Dans sa lettre, Franklin fixe d'abord les circonstances qui l'ont conduit à faire la découverte qu'il s'apprête à révéler au lecteur (voir l'encadré page 69). Tout commence par une >



Au XVIII^e siècle, on s'éclairait
à la bougie ou à la chandelle,
comme cette *Femme avec
une bougie*, de Martin Ferdinand
Quadal (1736-1811). Certains
laissaient même les bougies
et chandelles allumées toute
la nuit, au cas où ils auraient
besoin de se lever...

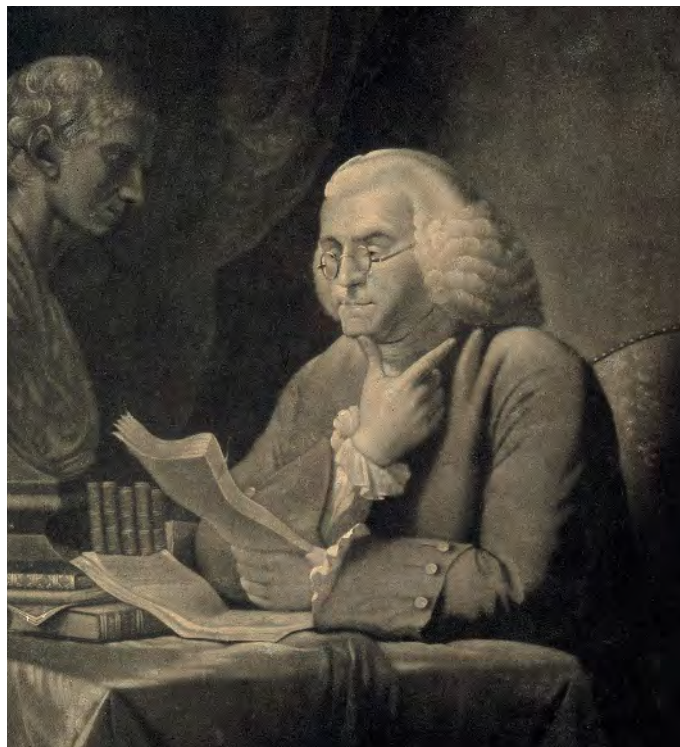
> démonstration de lampes à laquelle il dit avoir assisté, ce qui est très vraisemblable. D'une part, parce qu'il résidait alors à Paris, plus exactement à Passy, où il était arrivé le 21 décembre 1776 après avoir débarqué le 4 décembre à Saint-Goustan, le port d'Auray, dans le Morbihan. Faisant office d'ambassadeur, il avait signé le 6 février 1778 un accord d'alliance avec la France, où il est ensuite resté jusqu'en juillet 1785.

D'autre part, parce que c'est en effet en 1784, selon le *Journal de Paris* du 18 février, que le pharmacien Antoine Quinquet et l'épicier et distillateur ordinaire du roi, Ambroise Bonaventure l'Ange, ou Lange, ont fait la promotion de leur nouvelle lampe à huile, dite «à double courant d'air», dont la paternité leur fut contestée par le physicien et chimiste genevois Aimé Argand. Dans *Les Merveilles de la science* (1870), le vulgarisateur scientifique Louis Figuier a consacré de longues pages à la description de cette lampe et à cette affaire où, selon lui, Argand fut victime d'un plagiat qui l'a sévèrement affecté. Toujours est-il que le nom de Quinquet est resté attaché à ces lampes, dites «à la quinquet» puis simplement «quinquets», lesquelles furent supplantées par les lampes à pétrole vers le milieu du XIX^e siècle.

Quant au réveil prématuré de Franklin, le lendemain de la démonstration, à cause des volets restés ouverts par inadvertance, il s'agit d'un incident plausible. De plus, comme il nous apprend que le soleil se levait à Paris «à six heures précises» ce matin-là, il est même possible de fixer la date à laquelle cet incident est censé s'être produit. Publiées chaque année sans interruption depuis 1679, les éphémérides astronomiques calculées à Paris et intitulées *Connaissance des temps* étaient, à l'époque, la source où journaux et almanachs parisiens puisaient les données astronomiques qu'ils livraient à leurs lecteurs. Or, d'après ces éphémérides, c'est le 18 mars 1784 que le soleil s'est précisément levé à 6 heures 0 minute à Paris.

DES ÉCONOMIES DE BOUTS DE CHANDELLES...

Après le préambule, dont la seconde partie comportait déjà une part d'exagération, le discours de Franklin bascule résolument dans la galéjade quand il annonce comme sa découverte la propriété du soleil de nous éclairer dès l'instant où il se lève, une découverte tellement surprenante qu'elle rencontre l'incrédulité! Mais Franklin insiste plus loin: «C'est là ce que je revendique comme ma découverte»... Ajoutons que, selon l'heure vraie du soleil alors en usage, «onze heures ou midi» à Paris – heure à laquelle Franklin suppose que beaucoup se lèvent – correspondent à peu près à 13 ou 14 heures de notre heure d'été. De tels horaires de lever n'auraient pu concerner qu'une minorité de Parisiens, oisifs et couche-tard.



Benjamin Franklin (1706-1790), ici par E. Savage (1793), d'après une peinture de David Martin (1767).

Cependant, Franklin change encore de ton en se livrant alors au calcul de la somme que, selon lui, les Parisiens pourraient épargner s'ils profitaient mieux de la lumière du jour:

Je prends pour base de mon calcul la supposition qu'il y a 100 mille familles à Paris qui consomment chacune, pendant la durée de la nuit, & les unes dans les autres, une demi-livre de bougie ou de chandelle par heure. Je crois cette estimation modérée, car quoique quelques-unes consomment moins, il y en a un grand nombre qui consomment beaucoup davantage. Maintenant je compte environ sept heures par jour pendant lesquelles nous sommes encore couchés, le soleil étant sur l'horizon; car il se lève pendant six mois entre six & huit heures avant midi, & nous nous éclairons environ sept heures dans les vingt-quatre avec des bougies & des chandelles. Ces deux faits me fournissent les calculs suivants:

Les six mois du 20 Mars au 20 Septembre me donnent 183 nuits. Je multiplie ce nombre par sept pour avoir le nombre des heures pendant lesquelles nous brûlons de la bougie ou de la chandelle, & j'ai 1281. Ce nombre multiplié par 100 mille, qui est celui des familles, donne 128,100,000 heures de consommation. A supposer, comme je l'ai dit, une demi-livre de bougie ou de chandelle consommée par chaque heure dans chaque famille, on aura 64,050,000 liv. pesant de cire ou de suif consommées à Paris; & si l'on estime la cire & le suif l'un dans l'autre au prix moyen de 30 sols la livre, on aura une dépense annuelle de 96,075,000 livres tournois en cire & suif. Somme énorme! que la seule ville de Paris épargnerait en se servant, pendant

les six mois d'été seulement, de la lumière du Soleil, au lieu de celle des chandelles & des bougies; & voilà, Messieurs, la découverte que j'annonce & la réforme que je propose.

... QUI REPRÉSENTENT UNE SOMME CONSIDÉRABLE

Pour comprendre la pertinence de ce calcul, il faut savoir qu'à cause de l'incommodité d'avoir à allumer une bougie dans l'obscurité si l'on devait se lever, une ou plusieurs bougies brûlaient toute la nuit dans les appartements, et aussi longtemps que les occupants n'avaient pas ouvert leurs volets, que Franklin suppose étanches à la lumière. Il existait même des bougies destinées à cet usage, dites «bougies de nuit» ou «de veille». Le physicien Henri Louis Duhamel du Monceau décrivait déjà ces bougies et leur fabrication en 1762, dans *L'Art du cirier*: «Tout le monde connaît l'usage de cette espèce de bougies, & sait qu'on les plonge perpendiculairement dans l'eau avant de les allumer; ce qui prolonge leur durée [...] Ces bougies étant destinées à brûler toute la nuit, on proportionne leur longueur à la durée des nuits d'été ou d'hiver.»

Franklin entreprend donc de prouver que, s'il s'agit littéralement d'économies de bouts de chandelles, celles-ci représentent en réalité une somme considérable. Notons que Franklin évoque conjointement «bougies & chandelles» ou «cire & suif» par souci de précision, car le vocabulaire de l'époque distinguait les chandelles de suif, relativement bon marché mais fumeuses et malodorantes, des bougies de cire en usage dans les milieux plus aisés, apparues bien plus tard.

Cependant, le résultat du calcul est amplifié par les présupposés de Franklin, comme considérer que tous les Parisiens dorment dans des chambres dont les fenêtres sont munies de volets, ce qui est certainement loin d'être le cas, ou encore l'exagération des sept heures pendant lesquelles ils dormiraient quotidiennement après le lever du jour, et ceci du 20 mars au 20 septembre. Il aurait même dû obtenir un résultat encore un peu supérieur si, dans l'intervalle entre ces deux dates, sous-entendu de midi à midi, il avait compté correctement 184 nuits au lieu de 183. Cela dit, comme la population de Paris était d'environ 600 000 habitants à l'époque, le nombre de >

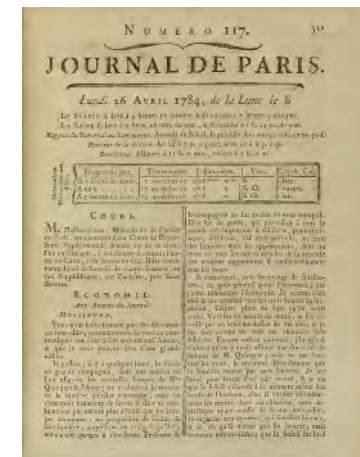
LETTRE D'UN ABONNÉ ANONYME

Messieurs, Vous nous faites souvent part des découvertes nouvelles; permettez-moi de vous en communiquer une dont je suis moi-même l'Auteur, & que je crois pouvoir être d'une grande utilité. Je passais, il y a quelques jours, la soirée en grande compagnie, dans une maison où l'on essayait les nouvelles lampes de M^{re} Quinquet & l'Ange; on y admirait la vivacité de la lumière qu'elles répandent, mais on s'occupait beaucoup de savoir si elles ne consumaient pas encore plus d'huile que les lampes communes, en proportion de l'éclat de leur lumière, auquel cas on craignît qu'il n'y eût aucune épargne à s'en servir. Personne de la compagnie ne fut en état de nous

tranquilliser sur ce point, qui paraissait à tout le monde très important à éclaircir, pour diminuer, disait-on, s'il était possible, les frais des lumières dans les appartements, dans un temps où tous les autres articles de la dépense des maisons augmentent si considérablement tous les jours.

Je remarquai, avec beaucoup de satisfaction, ce goût général pour l'économie; car j'aime infiniment l'économie. Je rentrai chez moi & me couchai vers les trois heures après-midi, l'esprit plein du sujet qu'on avait traité. Vers les six heures du matin, je fus réveillé par un bruit au-dessus de ma tête, & je fus fort étonné de voir ma chambre très éclairée. Encore moitié endormi, j'imaginai d'abord qu'on y avait allumé une douzaine de lampes de M. Quinquet; mais en me frottant les yeux, je reconnus distinctement que la lumière entraînait par mes fenêtres. Je me levai pour savoir d'où elle venait, & je vis que le soleil s'élevait à ce moment même des bords de l'horizon, d'où il versait abondamment ses rayons dans ma chambre, mon domestique ayant oublié

de fermer mes volets. Je regardai mes montres, qui sont fort bonnes, & je vis qu'il n'était que six heures; mais trouvant extraordinaire que le soleil fût levé de si bon matin, j'allai consulter l'Almanach, où l'heure du lever du soleil était en effet fixée à six heures précises pour ce jour-là. Je poussai un peu plus loin ma recherche, & je lus que cet astre continuerait de se lever tous les jours plus matin jusqu'à la fin du mois de Juin; mais qu'en aucun temps de l'année il ne retardait son lever jusqu'à huit heures. Vous avez sûrement, Messieurs, beaucoup de Lecteurs des deux sexes qui, comme moi, n'ont jamais vu le soleil avant onze heures ou midi, & qui lisent bien rarement la partie astronomique du calendrier de la Cour; je ne doute pas que ces personnes ne soient aussi étonnées d'entendre que le soleil se lève de si bonne heure, que je l'ai été moi-même de le voir. Elles ne le seront pas moins de m'entendre assurer qu'il donne la lumière au même moment où il se lève; mais j'ai la preuve du fait. Il ne m'est pas possible d'en douter. Je suis témoin oculaire de



ce que j'avance, & en répétant l'observation les trois jours suivants, j'ai obtenu constamment le même résultat. Je dois cependant vous dire, que lorsque j'ai fait part de ma découverte dans la société, j'ai bien démêlé dans la contenance & à l'air de beaucoup de personnes un peu d'incrédulité, quoiqu'elles aient eu assez de politesse pour ne pas me le témoigner en termes exprès. [...] J'ai l'honneur d'être, &c., Un Abonné. Journal de Paris, 26 avril 1784.

> familles retenu par Franklin est plausible et, à raison de 20 sols par livre tournois, son calcul est arithmétiquement exact.

Afin d'inciter les Parisiens à se lever plus tôt, Franklin suggère trois «règlements» que pourraient adopter les autorités, dont le tir au canon prévu par le troisième devrait rappeler au lecteur, s'il l'avait oublié, que le discours n'est pas sérieux :

1°. Mettre une taxe d'un louis sur chaque fenêtre qui aura des volets empêchant la lumière d'entrer dans les appartements aussitôt que le soleil est sur l'horizon.

2°. Établir pour la consommation de la cire & de la chandelle dans Paris, la même loi salubre de Police qu'on a faite pour diminuer la consommation du bois pendant l'hiver qui vient de finir, placer des Gardes à toutes les boutiques de Ciriers & de Chandeliers, & ne pas permettre à chaque famille d'user plus d'une livre de chandelle par semaine.

3°. Faire sonner toutes les cloches des Églises au lever du soleil; & si cela n'est pas suffisant, faire tirer un coup de canon dans chaque rue, pour ouvrir les yeux des paresseux sur leur véritable intérêt.

La version longue, publiée en 1790 dans le journal *American Museum*, intercale un quatrième «règlement» entre les deux derniers : «Placer également des gardes pour arrêter tous les carrosses, &c. qui voudraient passer dans les rues après le coucher du soleil, à l'exception de ceux des médecins, chirurgiens et sages-femmes.»

Enfin, c'est en insistant sur le caractère novateur de sa découverte que Franklin termine son discours, après avoir déclaré qu'il ne prétendait en retirer aucun bénéfice pour lui-même. Ce désintéressement n'est pas seulement un ornement de plus que Franklin apporte à son texte; il correspond réellement à sa pensée. Dans son autobiographie publiée en 1869, il rapporte qu'en 1742, il s'était vu proposer un brevet au sujet d'un poêle de son invention. Mais il avait décliné cette offre selon le principe que, «comme nous retirons de grands avantages des inventions des autres, nous devons nous réjouir d'avoir l'occasion de rendre service à autrui par une de nos inventions; et ceci nous le ferons gratuitement et généreusement».

UN LECTORAT PERPLEXE

En 1784, le texte de Franklin fut très mal reçu par les lecteurs du *Journal de Paris*. Bien qu'aucune de leurs réactions n'apparaisse dans les colonnes de ce quotidien, nous le savons, car, dès le 27 avril, le bibliothécaire de l'abbaye de Sainte-Geneviève, Barthélemy Mercier de Saint-Léger, avait, lui, adressé au journal une lettre enthousiaste publiée plus tard avec cette note de Mercier : «Non imprimée, parce que cette plaisanterie n'avait pas réussi, et que MM. du *Journal* ne voulaient pas la rappeler.» Il faut



dire que la lettre de Mercier débutait ainsi : «L'inestimable découverte annoncée dans le *Journal de Paris* d'hier, Messieurs, m'a pénétré d'admiration pour son auteur.» Et il poursuivait sur le même ton, renchérissant encore sur Franklin en faisant valoir que les économies ne concerneraient pas seulement l'éclairage, mais aussi le chauffage. On comprend qu'après avoir essuyé les protestations de beaucoup de lecteurs, les éditeurs du *Journal de Paris* n'avaient pas souhaité en rajouter.

En 1795, trois périodiques (*La Décade philosophique*, le *Mercure français* et le *Journal de Paris*) publièrent la lettre de Franklin, en version longue (d'ailleurs, curieusement, en la déclarant inédite...). Ils justifèrent cette publication par son intérêt économique dans un contexte devenu difficile. Ils ne furent pas contestés sur ce point, mais, le 3 décembre 1795, le *Journal de Paris* publia une lettre anonyme dont l'auteur était Pierre Louis Roederer. Connu pour son rôle politique, il reprochait à *La Décade* et au *Journal* d'avoir imprimé une lettre qu'ils n'avaient pas reçue de Franklin : «Sans doute, en la relisant, il en avait trouvé la plaisanterie froide et insipide, puisqu'il ne vous l'avait pas adressée, et bien des gens pensent qu'il avait raison.» Roederer craignait aussi que, «dans un moment [...] de ferveur républicaine tel que celui où nous nous trouvons, [...] on prît à la lettre et au sérieux, les expédients peu plaisants que Franklin ne propose pourtant que par plaisanterie».

Le *Journal* annonçait répondre «incessamment» à cette lettre, ce qu'il n'a pas fait, mais il en a publié une autre le 11 décembre, écrite par Quinquet en réaction à celle de Roederer. En n'oubliant pas de faire de la publicité pour ses lampes, le pharmacien y défendait l'idée

Sur cette illustration de la lettre de Franklin, parue en 1834, le dessinateur a placé au chevet du savant une lampe de Quinquet, qu'il n'était pas censé posséder ce matin-là.



Vers les six heures du matin, je fus réveillé par un bruit au-dessus de ma tête, & je fus fort étonné de voir ma chambre très éclairée

Benjamin Franklin

économique de Franklin, car, sans la connaître, cela faisait déjà plus de six mois qu'il avait « communiqué à plusieurs personnes, et à diverses commissions » de semblables idées d'économies. Lui non plus n'avait-il donc pas lu le *Journal* du 26 avril 1784 ? Mais si ce quotidien n'a pas répondu à la lettre de Roederer, ce dernier l'a fait lui-même : il a en effet envoyé au *Journal* une autre lettre anonyme où il propose quelques réponses !

Par la suite, la lettre de Franklin est plus ou moins tombée dans l'oubli en France et n'en est sortie qu'en 1916, à l'occasion des discussions suscitées par un projet d'« avance de l'heure » pendant une partie de l'année. En particulier, plusieurs quotidiens ont livré des extraits de cette lettre à leurs lecteurs. Mais les jugements émis à son sujet furent rares et, si certains ont loué Franklin pour son idée, on les devine assez embarrassés par le ton qu'il a employé. C'est certainement le cas de Camille Couderc, qui, dans le *Bulletin de la Société d'Histoire de Paris*, présente ainsi le texte de Franklin : « Cette lettre est un peu longue et, par endroits, d'une ironie un peu lourde. » C'est le moins que l'on puisse dire ! Mais il ajoute : « Son intérêt rétrospectif, cependant, semble assez grand pour justifier sa réimpression. »

UN HUMORISTE AGUERRI

Bien différent du précédent est le commentaire du physiologiste Charles Richet, Prix Nobel en 1913, qui, dans *Le Figaro* du 19 avril 1916, signala un « curieux article [du] grand Franklin », dont il donna une version abrégée avant de conclure : « Quoique cent trente-deux ans se soient écoulés depuis

l'observation pénétrante faite par Franklin, il est probable qu'en 1916 comme en 1784, le soleil éclaire dès qu'il est levé. » Nul doute que Richet avait bien compris que Franklin plaisantait.

Outre-Atlantique, en revanche, les talents d'humoriste de Franklin étaient déjà bien connus. Il avait exercé cette activité en particulier dans le *Poor Richard's Almanack* (*Almanach du Bonhomme Richard*), publié à Philadelphie de 1732 à 1757. Aussi, lorsque sa lettre a été imprimée en 1790 dans cette même cité et présentée comme « une importante découverte par le dr. Franklin », personne là-bas n'a pu se méprendre sur le sens de son discours.

De fait, le texte de Franklin possède plusieurs ingrédients du parfait canular : récit circonstancié s'appuyant sur une authentique démonstration de lampes, incident plausible des volets non rabattus, calcul détaillé des économies réalisables. Sans oublier les clins d'œil : une touche de naïveté, l'exagération du tir au canon dans les rues et surtout l'énormité de sa découverte ! Avec ce texte humoristique très habilement composé, sans nul doute un morceau d'anthologie, Franklin se situe dans la succession de l'écrivain irlandais Jonathan Swift, du moins si l'on pense, en oubliant ici la noirceur de l'humour, à la *Modeste Proposition* (1729) de ce dernier pour réduire la misère en Irlande : nourrir le peuple affamé avec de la viande de nourrisson.

Les travaux scientifiques de Franklin lui avaient valu de devenir, en 1756, *fellow* de la Royal Society de Londres, qui lui avait décerné la médaille Copley en 1753, et membre associé étranger de l'Académie des sciences de Paris en 1772. En raison de cette notoriété, on imagine mal qu'il aurait choisi de présenter son idée d'heure d'été de façon humoristique s'il avait été convaincu de son utilité. Au contraire, c'est peut-être à la suite de l'incident réel des volets que lui serait venue une autre idée, celle purement facétieuse d'écrire une blague autour d'une proposition d'avance du lever qu'il n'aurait jamais sérieusement envisagée. En l'occurrence, Benjamin Franklin mériterait bien davantage d'être reconnu comme talentueux humoriste que comme précurseur.

En France, la nécessité de réaliser des économies en temps de guerre a conduit le député André Honnorat à déposer un projet de loi le 21 mars 1916. De longues discussions aboutirent à la loi du 9 juin qui instituait une heure d'été, en avance d'une heure sur celle de Greenwich adoptée en 1911. Seule l'année 1916 était d'abord concernée, mais la pratique de cette heure d'été a subsisté jusqu'en 1939. Non retenue à la Libération, l'heure d'été est réapparue en 1976 à des fins d'économies d'énergie après le choc pétrolier de 1973. Franklin n'aurait sans doute pas imaginé une telle issue à son canular... ■

BIBLIOGRAPHIE

J. Gapaillard, *Histoire de l'heure en France*, Vuibert, 2011.

P. M. Zall, *Benjamin Franklin's humor*, The University Press of Kentucky, 2005.

Bulletin de la Société d'Histoire de Paris, pp. 93-101, 1916.

L. Figuier, *Les Merveilles de la science*, tome 4, pp. 14-27, 1870.

Œuvres du comte P. L. Roederer, t. 5, 1857.

Journal de Paris, n° 117, 26 avril 1784.

R

ENDEZ-VOUS

P.72 Logique & calcul
 P.78 Art & science
 P.80 Idées de physique
 P.84 Chroniques de l'évolution
 P.89 Science & gastronomie
 P.90 À picorer

QUAND LES MACHINES FONT DES MATHÉMATIQUES

Les intelligences artificielles seront-elles un jour capables de produire des théorèmes aussi intéressants que ceux des mathématiciens humains? On en est encore loin, mais les choses avancent peu à peu.

L'AUTEUR



JEAN-PAUL DELAHAYE
 professeur émérite
 à l'université de Lille
 et chercheur au
 laboratoire Cristal
 (Centre de recherche
 en informatique, signal
 et automatique de Lille)



Jean-Paul Delahaye a notamment publié : **Les Mathématiciens se plient au jeu**, une sélection de ses chroniques parues dans *Pour la Science* (Belin, 2017).

Il est évident que l'invention et la découverte, que ce soit en mathématiques ou ailleurs, se fait en combinant des idées. Or, il existe un très grand nombre de combinaisons possibles, dont la plupart sont sans intérêt, alors qu'au contraire très peu d'entre elles sont fructueuses. Lesquelles notre esprit, notre esprit conscient, perçoit-il? Celles qui sont fructueuses ou qui pourraient l'être.

Jacques Hadamard, *Essai sur la psychologie de l'invention dans le domaine mathématique*, Albert Blanchard, 1959.

Les ordinateurs aident les mathématiciens d'une multitude de manières: ils facilitent l'édition des textes et la communication entre chercheurs; ils font des calculs numériques et symboliques, en produisant par exemple des milliers de milliards de décimales de π ; grâce aux programmes «assistants de preuves», ils aident les mathématiciens à mettre au point les longues démonstrations et à les vérifier; parfois, les algorithmes de démonstration automatique découvrent des

preuves qu'aucun mathématicien n'avait trouvées (voir l'encadré 1).

Cependant, à côté de cette aide exploitant la fiabilité et la rapidité des machines, est-ce que celles-ci peuvent se substituer aux chercheurs et faire avancer un domaine mathématique en y découvrant de nouvelles idées, de nouvelles formules, de nouvelles conjectures ou de nouveaux théorèmes intéressants?

On a précisé «intéressants», car on sait depuis longtemps produire mécaniquement des théorèmes en utilisant des programmes. À chaque système axiomatique, celui de l'arithmétique, celui de la théorie des ensembles, etc., est associé un algorithme qui en énumère les théorèmes. Malheureusement ces algorithmes d'énumération produisent des masses de résultats évidents et sans valeur.

L'intelligence, le savoir particulier et l'intuition d'un mathématicien lui font aborder un domaine avec finesse en repérant des énoncés particuliers, en général assez courts et difficiles à démontrer. Ces énoncés sont des jalons dans leurs travaux; ils leur évitent de se perdre dans

QUELS TYPES DE RECHERCHES?

1

L'intelligence artificielle en mathématiques a trois objectifs.
 (a) L'aide à la démonstration et à la rédaction détaillée et contrôlée de démonstrations compliquées. Dans ce domaine, des succès ont été obtenus, comme la mise au point

définitive de la démonstration de la conjecture de Kepler sur l'empilement le plus compact possible des sphères dans l'espace, démonstration due à Thomas Hales en 2014.
 (b) La démonstration automatique : l'ordinateur recherche seul une

démonstration. Quelques succès ont été obtenus.
 (c) La recherche et la suggestion d'idées, de conjectures et de théorèmes nouveaux et intéressants. C'est ce dernier aspect qui est principalement envisagé dans cet article.