



L'édition scientifique victime de son succès

par **Jean-François BACH**, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

Nous sommes en 1839, à Cambridge en Angleterre ; Charles Darwin est revenu depuis 3 ans d'un long périple de 5 ans autour du monde, sur le Beagle, où il a fait de remarquables observations zoologiques, anthropologiques et géologiques. Il publie ces observations et s'engage dans une réflexion approfondie accompagnée d'expérimentation, notamment sur des croisements d'espèces domestiques. Il conçoit l'hypothèse de la sélection naturelle de l'évolution qui le rendra célèbre. Mais il ne veut pas la publier avant d'avoir des arguments solides pour la démontrer, d'autant qu'il craint une réaction négative des milieux scientifiques et religieux de l'époque. Vingt années passent. En juin 1858, il reçoit une lettre d'un jeune naturaliste anglais vivant en Asie, Alfred Russell Wallace, qui avait reproduit sur les paradisiers aux Iles Moluques en Indonésie les observations que lui-même avait faites sur les pinsons aux Iles Galapagos. Wallace évoquait une théorie similaire à celle de Darwin. Immédiatement, Charles Darwin se rend compte de l'urgence de la situation et accélère la publication de son livre « L'origine des espèces » qui paraîtra un an plus tard. Un bel exemple de prudence, avant de publier un ouvrage abouti qui devait rester une étape majeure dans l'histoire des sciences.

Les publications scientifiques ont connu plusieurs phases historiques. Au début, c'est la correspondance qui est le mode privilégié des échanges entre savants. C'est en 1665 qu'apparaissent quasi simultanément les deux premiers journaux scientifiques : le Journal des sçavans en France et le Philosophical Transactions of the Royal Society en Angleterre. Fait assez incroyable, le Journal des savants paraît encore aujourd'hui sous l'égide de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. Au milieu du 18^{ème} siècle, apparaissent les premiers titres spécialisés, notamment les Annales de chimie. Au 19^{ème} siècle, le nombre des revues s'accroît. A la veille de la deuxième guerre mondiale, 40% des travaux recensés sont en langue allemande, 30% en français, et seulement 12% en anglais. Pour sa part, l'Académie peut s'enorgueillir des Comptes Rendus de l'Académie des sciences, créés en 1835 par Arago, qui ont eu pendant longtemps une place très importante parmi les publications. Citons ainsi les Notes de Louis Pasteur sur de « Nouvelles expériences relatives aux générations dites spontanées » ou sur des « Expériences et vues nouvelles sur la nature des fermentations ». Citons aussi la Note de Léon Foucault sur la « Démonstration physique du mouvement de rotation de la Terre au moyen du pendule », et celle de Pierre et Marie Curie sur « Une substance nouvelle radioactive, contenue dans la pechblende ».

Parallèlement, avait été créée à l'Académie Royale des sciences, à la fin du 17^{ème} siècle, une procédure originale dite des « Plis cachetés » grâce à laquelle toute personne pouvait déposer un point de vue, une hypothèse, des résultats, une invention, qui garantissait l'antériorité d'une découverte avant qu'en soit confirmée la validité. Ces plis pouvaient être rendus publics ou retirés quand son auteur le décidait. Cette procédure, qui répondait au rôle dévolu à l'Académie de protéger les inventions et les découvertes -l'amorce de la propriété intellectuelle - connut un remarquable succès au 19^{ème} siècle : plus de 5000 plis furent déposés à l'Académie entre 1830 et 1900. Pour ne pas laisser dormir ce patrimoine, une Commission des plis cachetés fut créée par Paul Germain en 1976, qui a pour mission, encore aujourd'hui, d'évaluer les plis de plus de 100 ans ainsi que les plis contemporains dont les auteurs ou les ayants-droit ont demandé l'ouverture. Parmi les plus prestigieux, citons notamment ceux de Claude Bernard sur « Les propriétés du suc pancréatique » et sur « Les fonctions du foie ». Citons aussi le pli beaucoup plus récent de Wolfgang Döblin, intitulé « Sur l'équation de Kolmogoroff » déposé



en 1940 et ouvert en 2000 à la demande de ses frères. Ce pli avait été rédigé dans des conditions extrêmement difficiles, sur un cahier d'écolier, alors que le jeune mathématicien était affecté dans un Régiment d'Infanterie dans les Ardennes. Expertisé par J.P. Kahane, le manuscrit fut jugé d'une qualité exceptionnelle, apportant un chaînon manquant de la construction des mathématiques modernes. Il a donné lieu à une publication spéciale de l'Académie avec analyse et édition du texte par notre regretté Confrère Marc Yor. Mais le plus étonnant est sans doute celui d'Edouard-Léon Scott de Martinville, intitulé « Principes de phonautographie », déposé en 1857, qui vaut la peine qu'on en raconte l'histoire. Scott de Martinville apprend jeune la sténographie. Constatant la difficulté d'une retranscription fidèle des comptes rendus sténographiques, il s'engage de façon hardie dans la fabrication d'un analogue mécanique de l'oreille pour enregistrer automatiquement la parole. Le dispositif se compose d'un pavillon relié à un diaphragme - une membrane ayant la fonction d'un tympan artificiel - qui recueille les vibrations acoustiques, qui sont transmises à un stylet qui les grave sur une feuille de papier enroulée autour d'un cylindre rotatif et enduite de noir de fumée. Ce « phonautographe » enregistrait le son 17 ans avant le phonographe d'Edison sans, toutefois, pouvoir le restituer. En 2008, cependant, de façon inespérée, une équipe de chercheurs américains parvient à redonner, à partir des documents conservés à l'Académie, le son d'une voix chantant Au clair de la lune, sans doute celle de Edouard-Léon Scott de Martinville. C'est le plus ancien enregistrement audible d'une voix humaine qui ait été préservé. Prenons quelques instants d'émotion pour écouter cette voix, certes un peu fragile, mais qui date de plus de 150 ans !

La publication n'est pas une fin en soi, c'est la découverte qui compte. C'est bien la pensée qui anima le grand mathématicien russe, Gregori Perelman, qui obtint en 2006 la Médaille Fields (que, d'ailleurs, il refusa) pour des travaux remarquables qu'il se contenta de déposer sur un site d'archives ouvertes, sans les publier dans une revue consacrée. Pour autant, il ne faut pas sous-estimer l'importance des publications scientifiques. Elles font partie intégrante de la science et de la vie des laboratoires. Les travaux scientifiques doivent être publiés pour connaître la diffusion nécessaire au progrès. La publication permet en outre au chercheur de se confronter à la communauté scientifique, ce qui lui fait connaître les faiblesses éventuelles de son travail. Une évaluation qui commence par l'examen de l'article soumis à une revue par les pairs puis qui se développe lorsque l'article est lu par l'ensemble de la communauté. Une autre fonction est la reconnaissance de la contribution de l'auteur et de l'antériorité de sa découverte. Il s'ajoute à tout cela le fait que les publications ont pris une place prépondérante, sans doute excessive, pour la carrière des chercheurs : Publish or perish.

Le paysage de la publication scientifique a beaucoup évolué. Les publications se faisaient encore, il y a quelques années, exclusivement sur un support matériel, le papier, alors qu'aujourd'hui la version papier est accompagnée ou même remplacée par une version en ligne, sous forme numérique, au point que les bibliothèques scientifiques traditionnelles ont perdu une partie de leur raison d'être, au moins pour les publications récentes. Il leur reste une place pour les livres, mais là aussi, l'internet arrive !

En fait, l'Internet a totalement modifié les pratiques. Les articles peuvent être diffusés dans le monde entier en l'espace de quelques minutes, quand ils ont été acceptés. Par le biais des moteurs de recherche - et il en existe de remarquables dans le domaine des publications - on peut retrouver un article donné en quelques minutes. Le site américain de recherche PUB MED CENTRAL, qui concerne les sciences du vivant et la médecine, contient plus de 23 millions de références. On peut retrouver ainsi de façon quasi instantanée les 317 000 publications traitant de l'insuline, et les 1,3 million de publications traitant de l'ADN.



Et pourtant, toute cette évolution, qui est remarquable, est associée à une crise sans précédent dont je voudrais maintenant vous entretenir. Le nombre considérable des publications est, à lui seul, un énorme problème. L'accroissement régulier de ce nombre est lié bien sûr, en grande partie mais pas seulement, à la forte augmentation du nombre de chercheurs dans les laboratoires. Les chiffres sont impressionnants. Plus de 2 millions d'articles ont été publiés en 2012, le double du nombre de ceux publiés en 1996. On estime actuellement cette croissance des publications à 4% par an, dans 25 000 journaux. Comment s'y retrouver parmi tant d'articles publiés sur des sujets voisins ? Comment faire le tri entre le bon grain et l'ivraie ? Il n'est pas possible physiquement de lire les milliers d'articles qui sont publiés chaque année sur son sujet de travail, un problème encore compliqué par la publication de ces articles dans un nombre de revues en inflation. L'arrivée des revues en ligne, souvent de mauvaise qualité, aggrave encore la situation. La revue Science a récemment eu l'idée d'écrire un article factice qu'elle envoya à 304 revues en ligne. Cet article ne contenait aucune donnée scientifique réelle et était signé par des auteurs imaginaires. Il fut pourtant accepté par près de deux tiers des revues !

Ce triste épisode pose clairement le problème de la qualité de l'expertise scientifique par les pairs, seul garant de la qualité des articles. L'expertise réalisée est en fait souvent bien faite, même si le niveau d'exigence est très variable. Malheureusement, l'expertise est souvent pervertie. Un avantage exagéré est donné aux articles concernant des sujets à la mode, alors que les idées les plus originales rencontrent souvent de grandes difficultés pour être acceptées dans les grandes revues.

Les experts qui réalisent l'évaluation dans les grandes revues sont très souvent, de fait, placés sous l'autorité d'un éditeur-assistant qui n'a pas toujours les compétences voulues mais qui prend, tout seul, la décision finale de l'acceptation ou du rejet d'un article, avec toutes les conséquences que cela peut avoir sur la diffusion de l'article, la notoriété, voire la carrière du chercheur qui est malheureusement très influencée par le nombre d'articles publiés dans ces revues dites à fort Facteur d'Impact. Dans ces grandes revues, les éditeurs-assistants rejettent directement plus de la moitié des articles reçus, sans les faire expertiser par les pairs. Le rejet peut alors prendre quelques heures, voire quelques minutes, comme ce fut le cas de l'un de mes collègues britanniques de grand renom, qui eût tout juste le temps d'aller boire un café avant d'apprendre que l'article qu'il venait tout juste de déposer sur le site d'une de ces revues et sur lequel il avait travaillé depuis plusieurs mois était refusé ! Certains scientifiques se plaignent amèrement de ce modèle qui touche particulièrement la biologie et la médecine. Le dernier prix Nobel de médecine, Randy Schekman, s'est manifesté violemment sur ce sujet en demandant, sans doute de façon exagérée, le boycott de certaines de ces revues. De même, la société internationale de Biologie cellulaire a publié l'Appel de San Francisco sur ce thème. Mais, paradoxalement, de nombreux biologistes, parmi les meilleurs, très heureux de publier dans ces revues prestigieuses, les défendent à cor et à cri parce qu'elles « sanctuarisent » les meilleures publications en leur donnant une diffusion considérable. En quelque sorte, le syndrome de Stockholm, non pas celui de la quête du Prix Nobel pour lequel il est souhaitable de publier dans ces grandes revues, mais plus simplement le syndrome bien connu des otages qui tombent amoureux de leurs gardiens.

Comment résoudre ce problème d'expertise ? Nous savons procéder à l'évaluation dans le domaine scientifique. Le problème est de la rendre juste et efficace en tentant de ne pas y consacrer plus de temps et d'énergie que nécessaire. Il est trop souvent demandé aux auteurs de très nombreuses modifications avec de nouvelles expériences qui ne sont pas toujours justifiées et qui retardent la publication de façon indue, sans oublier les dérives éthiques de certains experts indécents qui contribuent délibérément à ce retard ou même empêchent la publication pour des raisons de concurrence. La meilleure solution serait de redonner aux académiques, au sens large, la main sur cette



évaluation comme cela est fait dans certaines disciplines, en particulier en chimie où les revues sont placées sous le contrôle des sociétés savantes.

Deux autres très grands problèmes sont apparus parallèlement. En premier lieu, le coût croissant des abonnements, devenu insupportable non seulement pour les pays émergents ou les universités n'ayant pas de grands moyens, mais désormais même pour les plus grandes universités qui doivent progressivement se désabonner de certaines revues pourtant utiles à leurs enseignants et chercheurs. Un paradoxe car on se serait plutôt attendu à une diminution des coûts avec l'émergence de l'informatique et des publications en ligne. En second lieu, en raison de ce coût très élevé, les articles ne sont pas accessibles à la totalité de la communauté scientifique, ce qui est contraire à l'esprit de solidarité internationale auquel le milieu scientifique est très attaché.

Une solution ingénieuse et moderne a été proposée il y a quelques années, d'abord aux États-Unis puis en France et dans d'autres pays. L'idée est de demander aux chercheurs de déposer leurs travaux sur des sites complètement ouverts à l'ensemble de la communauté scientifique, et cela avant toute publication dans une revue, et sans évaluation préalable. L'idée est généreuse. Elle assure l'égalité des chances de publication et l'égalité pour tous dans la consultation des articles. Les pouvoirs publics des principaux pays scientifiques développés, les universités et les grands organismes de recherche, ainsi que l'Académie des sciences, soutiennent avec vigueur ce projet, appelé « archives ouvertes ». Ces archives souffrent néanmoins de quelques faiblesses qui empêchent aujourd'hui leur extension à l'ensemble des publications scientifiques. En premier lieu, dans certaines disciplines, pour des raisons culturelles éventuellement critiquables, les chercheurs de certaines disciplines refusent de déposer leurs articles sur ces sites par peur, souvent justifiée, d'être alors refusés par les grandes revues mentionnées plus haut. C'est notamment le cas des sciences du vivant et de la médecine. En second lieu, les articles ne sont pas triés et donc difficiles à consulter, d'autant plus qu'ils ne sont pas facilement retrouvés par les moteurs de recherche. Une réponse intéressante à cette objection, proposée par les mathématiciens, consiste à faire ajouter des commentaires sur la qualité des articles rédigés par des autorités du domaine concerné, ce que l'on appelle les « épi-journaux ». Une solution malheureusement plus difficile à appliquer dans d'autres disciplines où les articles sont trop nombreux. En tout état de cause, les archives ouvertes représentent un modèle d'avenir. Elles sont, en outre, très importantes pour assurer la pérennité du patrimoine scientifique, ce qui est essentiel pour les revues en ligne. On peut toujours craindre que les articles publiés dans une revue en ligne disparaissent si celle-ci faisait faillite.

Il faut donc se résoudre à continuer à fonctionner sur des modèles conventionnels où des éditeurs professionnels ou des sociétés savantes sont rétribués par la communauté scientifique. Une situation néanmoins tristement ironique quand on pense, ne l'oublions pas, que c'est le chercheur qui a l'idée initiale, réalise le travail avec son équipe, rédige l'article, évalue bénévolement ceux de ses collègues, et finalement rémunère l'éditeur ! Le système actuel dans lequel les revues sont gérées comme un journal ordinaire avec un abonnement, n'est plus vraiment acceptable, même si les abonnements dans un pays donné sont de mieux en mieux négociés au sein de consortiums, comme le consortium Couperin en France auquel adhèrent tous les grands centres de recherche et les universités. On voit poindre dans certains pays, et récemment aussi en France -et cela est un grand progrès- la licence unique grâce à laquelle, pour un prix négocié au niveau national, tous les chercheurs et universitaires du pays concerné ont un accès libre et immédiat à tous les articles publiés par l'éditeur avec lequel la licence est signée. Une autre amélioration est la possibilité qu'offrent certaines revues qu'après un ou deux ans d'embargo, les articles soient mis en ligne en accès libre ; une solution



néanmoins pas vraiment satisfaisante car on ne peut se passer, dans le domaine scientifique, des articles les plus récents qui font l'actualité.

Une autre solution, très différente, appelée modèle doré, GOLD en anglais, est fondée sur le principe que c'est l'auteur qui paye l'article. Le coût global ne devrait pas changer. Le problème, cependant, est qu'une somme significative qui devrait tourner autour de 1000 € par article, est demandée aux laboratoires pour chaque article, ce qui effraie les chercheurs dans cette période difficile où les budgets sont contraints, problème aggravé par le fait qu'aujourd'hui, les sommes demandées montent souvent de façon peu justifiable jusqu'à 3000, voire 4 ou même 5000 €. Si le système doré se développait, ce qui est fortement soutenu par nos collègues anglais et nombre d'entre nous, il faudrait exiger que la somme totale payée par l'ensemble des chercheurs d'un pays donné ne soit pas supérieure à celle aujourd'hui dépensée dans le système conventionnel (lecteur-payeur). Un effort de pédagogie devrait être fait pour rappeler aux chercheurs que dans ce système « lecteur-payeur », certes le laboratoire ne paye pas, mais que son institution le fait au prix fort (105 millions d'euros d'abonnements actuellement pour l'ensemble de la communauté scientifique française), au détriment d'autres activités. On pourrait, certes, demander aux institutions d'assumer les charges relatives à chaque article plutôt que de les demander aux laboratoires, mais il faudrait alors établir des listes de revues homologuées, avec tous les problèmes que cela créerait.

Avec notre confrère, Denis Jérôme, nous avons proposé une solution originale.

L'idée est de faire accepter par les éditeurs des revues avec abonnement « lecteur-payeur » le fait d'inclure dans le prix de l'abonnement national, la mise en accès ouvert des articles émanant des laboratoires appartenant au pays signataire de l'accord, ce qui éviterait aux laboratoires de payer les charges actuelles du système doré. Cette solution, qui a déjà été adoptée par certains éditeurs dans des cas limités, aurait l'avantage pour les éditeurs de leur maintenir leur chiffre d'affaires tout en ouvrant l'accès libre demandé par la communauté scientifique. Il faudrait cependant trouver une solution pour ne pas perdre la contribution financière importante des entreprises et des bureaux de brevets qui contiennent essentiellement des lecteurs et très peu d'auteurs.

Autant de problèmes qui ont des solutions mais qui suscitent un grand débat dans la communauté scientifique, et qui prendront, à l'évidence, plusieurs années pour être résolus.

Les problèmes que je viens d'évoquer ne doivent pas cacher les grands progrès réalisés par l'édition scientifique au cours de ces dernières années. Nous sommes rentrés au 21^{ème} siècle dans une nouvelle ère de la communication devenue ultra rapide et planétaire. Cette nouvelle communication ouvre des perspectives immenses qui demain, au-delà des publications en accès libre que nous avons défendues, permettra le partage des données scientifiques brutes. Il faudra néanmoins trouver un juste équilibre entre l'amélioration des technologies, une nouvelle éthique de l'évaluation scientifique, et la mise à la raison des éditeurs dont on salue la qualité du travail professionnel de mise en forme et de diffusion, mais qui doivent retrouver une modération de leurs bénéfices plus en rapport avec un domaine qui ne devrait pas avoir de vocation commerciale. Il est clair que toutes les solutions envisagées ne pourront être réalisées qu'au niveau international. La France, qui n'a pas de grands éditeurs, est en quelque sorte otage du système, mais peut contribuer néanmoins à la recherche d'une solution, en s'associant avec les autres pays scientifiques, tant au niveau des universités et des institutions de recherche qu'à celui des Académies et des Gouvernements. Les mathématiques, la physique théorique et l'informatique ont donné l'exemple. N'ayons pas de doute, l'accès ouvert généralisé à toutes les publications scientifiques arrivera bientôt, ce n'est qu'une affaire de temps.