



HAL
open science

Quelle circulation des mathématiques dans la presse de vulgarisation à son “ âge d’or ” ? Le cas de la revue La Nature entre 1873 et 1903

Aurélien Gautreau

► **To cite this version:**

Aurélien Gautreau. Quelle circulation des mathématiques dans la presse de vulgarisation à son “ âge d’or ” ? Le cas de la revue La Nature entre 1873 et 1903. Cahiers d’histoire du Cnam, 2024, 19 (2), pp.19-46. halshs-04832951

HAL Id: halshs-04832951

<https://shs.hal.science/halshs-04832951v1>

Submitted on 12 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Quelle circulation des mathématiques dans la presse de vulgarisation à son « âge d'or » ?

Le cas de la revue *La Nature* entre 1873 et 1903

Aurélien Gautreau

Chercheur associé au GHDSO-EST, Université Paris-Saclay

Résumé

*La presse de vulgarisation scientifique connaît un âge d'or durant les trois dernières décennies du XIX^e siècle. Les mathématiques, en tant que discipline savante déjà bien délimitée des sciences physiques, y semblent à première vue reléguées à une place marginale, entre les jeux arithmétiques enfantins et le courrier des lecteurs. Une étude de cas plus approfondie montre pourtant que la presse de vulgarisation, y compris la plus généraliste, est un des lieux de circulation des mathématiques. L'étude de cas que nous présentons ici consiste à établir une typographie exhaustive des articles de mathématiques dans la revue *La Nature* entre 1873 et 1903.*

Mots-clés : vulgarisation ; histoire des mathématiques ; *La Nature* ; histoire de l'édition ; circulation des mathématiques.

Abstract

*The popular science press enjoyed a golden age in the last three decades of the 19th century. At first glance, mathematics, as an academic discipline already well separated from the physical sciences, seems to have been relegated to a marginal position, between childish arithmetic games and readers' letters. However, a more in-depth case study shows that the popular press, including the most generalist, is one of the places where mathematics circulates. The case study presented here consists of an exhaustive typography of mathematical articles in the periodical *La Nature* between 1873 and 1903.*

Keywords: popularisation; history of mathematics; history of publishing; circulation of mathematics.

Introduction

La revue *La Nature*, objet de notre étude de cas¹, fait partie de l'imposant corpus de plus de deux mille journaux « mathématiques » recensés dans le projet Cirmath entre 2014 et 2019². Ce projet, porté par Hélène Gispert, Philippe Nabonnand et Jeanne Peiffer, partait d'un postulat : « *L'étude des processus de production des mathématiques est indissociable de l'analyse des mécanismes de circulation* » (Nabonnand, Peiffer & Gispert, 2015, p. 7). Mêlant étude de cas et analyse statistique d'une base de données de périodiques, le compte rendu de fin de projet insiste sur « *l'importance quantitative des journaux non spécialisés dans la circulation des sciences mathématiques* » (Gispert, Nabonnand & Peiffer, 2019, p. 4). *La Nature*, revue emblématique de « l'âge d'or » de la vulgarisation, est l'un des journaux les moins « spécialisés » de ce corpus. Les mathématiques y sont à première vue reléguées aux marges des courriers des lecteurs ou aux commentaires de jeux enfantins, presque invisibilisées. Pourtant, elles y circulent ! Comment ? Au près de quels publics ? Quel est l'apport à la construction de savoirs mathématiques de ce type particulier de circulation, la plus marginale possible par rapport aux

mathématiques savantes ? Pour répondre à ces questions, nous proposons ici une typologie des articles mathématiques parus dans *La Nature* entre 1873 et 1903, obtenue à partir d'une caractérisation de leur contenu.

Pourquoi choisir *La Nature*, petite région parmi les vastes mondes de la vulgarisation qui regroupent de nombreux supports et publics ? Cette revue à large diffusion et à la durée de vie importante est un des plus grands succès d'édition de la presse de vulgarisation populaire en France³. Sa naissance le 7 juin 1873 marque le début d'un âge d'or : c'est « *un événement majeur qui bouleverse à plus d'un titre le monde de la vulgarisation scientifique* » (Hohnsbein, 2021, p. 121). Son fondateur, Gaston Tissandier⁴, aéronaute et chimiste, à la fois savant, vulgarisateur et aventurier, explicite ses intentions éditoriales dans la préface du premier numéro :

On peut compter en France des journaux scientifiques, nombreux et remarquables, qui ne cèdent en rien aux publications étrangères du même genre, mais ils ne s'adressent, pour la plupart, qu'à une certaine classe de lecteurs. Un chimiste lira le *Bulletin de la Société chimique*, un naturaliste, les *Annales des sciences naturelles*, un ingénieur,

1 Une autre étude de cas a été conduite à partir d'un corpus semblable (Garçon, 2003) : la voiture électrique dans *La Nature* entre 1890 et 1900.

2 Cirmath – Circulation des mathématiques dans et par les journaux – est un projet de recherche international, mené entre 2014 et 2019, sur financement de l'ANR (<https://cirmath.hypotheses.org/>).

3 Le succès éditorial de *La Nature* est mesuré et sourcé un peu plus loin.

4 Pour une courte note biographique sur Tissandier, voir Benedic (1990, p. 49). Afin de fluidifier la lecture, une liste des rédacteurs et mathématiciens cités est disponible en annexe, avec les dates de naissance et de mort.

les *Annales des mines*, etc. *Les Comptes rendus de l'Académie des sciences* ne sont destinés qu'au monde savant. À côté de ces graves recueils et des autres excellentes publications qui existent actuellement, nous avons pensé qu'il y avait une place importante à prendre pour une revue d'actualité scientifique, où des écrivains spéciaux traiteraient les différents sujets, avec le concours de dessinateurs⁵.

Le succès de *La Nature*, qui démarre avec un tirage à 2000 exemplaires en 1873 pour atteindre les 15000 en 1886 (Colin, 1990), témoigne d'une professionnalisation des métiers de la vulgarisation⁶ : ceux que Tissandier appelle les «*écrivains spéciaux*», placés au même niveau que les indispensables «*dessinateurs*»⁷. La diffusion de savoirs formulés de manière à toucher des publics cibles variés devient elle-même l'objet du savoir-faire spécifique du vulgarisateur,

5 Tissandier, «*Préface*», *La Nature*, 1873. Tous les exemplaires sont numérisés sur le site du Cnum [URL : <https://cnum.cnam.fr/redir?4KY28>]. Dans la suite des notes, nous noterons les références à *La Nature* sous la forme abrégée LN AAAA S PPP, AAAA indiquant l'année, S le semestre I ou II et enfin PPP la page. Nous n'indiquerons ni l'auteur, ni le titre en note. L'auteur sera systématiquement mentionné dans le corps du texte sauf dans le cas où l'article n'est pas signé et que nous n'avons pas pu le retrouver.

6 Sur cette apparition d'un réseau de vulgarisateurs professionnels (et sa disparition au début du XX^e siècle), voir Benedic (1990).

7 *La Nature* soigne en particulier ses illustrations et ses dessinateurs : «*le frontispice [...] place les illustrateurs au sein de l'équipe rédactionnelle au même niveau hiérarchique que les auteurs de textes eux-mêmes, légitimant de fait l'abondance de gravures au sein des pages.*» (Chemineau, 2012, p. 131).

que désormais une partie des savants eux-mêmes reconnaissent – mais pas tous. Cette existence de vulgarisateurs de métier est une exception française selon Bernadette Bensaude-Vincent : «*dans bien des pays, [la vulgarisation est] une activité annexe pour quelques savants illustres relayés par des journalistes*» (Bensaude-Vincent, 1993, p. 59).

Ce cadre caractéristique de la revue de vulgarisation de l'âge d'or ne semble pas adapté à la circulation des mathématiques, ou du moins au formalisme mathématique. La formation «*d'écrivains spéciaux*», c'est-à-dire de journalistes scientifiques, demande la maîtrise d'un large éventail de connaissances⁸, loin de la spécialisation requise pour pénétrer sur les territoires que deviennent les mathématiques de la fin du XIX^e siècle. La plupart des mathématiques contemporaines, dont nous examinons plus loin quelques traits de leur disciplinarisation en cours, se prête difficilement à des représentations imagées confiées à des «*dessinateurs*» et destinées à attirer l'attention : l'analyse, l'algèbre, le calcul intégral ou la géométrie courbe dominent les publications académiques, tandis que l'arithmétique et la théorie des nombres y sont plus marginales, du moins en France, nous y reviendrons. Enfin le public cible est supposé plus préoccupé des applications – comme l'astronomie avec la diffusion plus large

8 Pour situer les caractéristiques de «*culture encyclopédique*» et le «*côté touche-à-tout*» des savants qui participent à ce réseau de vulgarisation dans la seconde moitié du XIX^e siècle, y compris dans une histoire plus longue, voir Raichvarg & Jacques (1991, pp. 59-68).

de lunettes, la physique du globe dont la géologie de contrées récemment colonisées, la biologie d'espèces plus ou moins exotiques, la météorologie, tout ce qui touche aux progrès de la mécanique ou de l'électricité et de leurs applications domestiques, industrielles ou militaires – que des développements théoriques qui leur sont associés⁹.

À ces difficultés de présentation des mathématiques¹⁰ s'ajoutent les conceptions véhiculées par certains contributeurs de *La Nature* qui opposent une forme de bon sens pratique à une rigueur

9 Bruno Béguet propose ce constat sur la vulgarisation durant la deuxième moitié du XIX^e siècle : «*Ses thèmes de prédilection restèrent, tout au long du siècle, l'astronomie, l'histoire naturelle et les techniques nouvelles sous tous leurs aspects; les sciences pures furent alors peu vulgarisées pour elles-mêmes, hors cet abord "appliqué" qui en faisait, dans un monde social enchanté, la source unique du progrès technique.*» (Béguet, 1990, p. 21).

10 Un certain nombre de ces difficultés concerne aussi les sciences physiques, qui s'appuient désormais d'un côté sur la méthode expérimentale, avec des appareils de laboratoire de plus en plus sophistiqués, et de l'autre sur une mathématisation poussée. Ce double mouvement d'instrumentation et de mathématisation présente un double obstacle à la vulgarisation. Une des méthodes pour les contourner, très utilisée durant l'âge d'or, a été d'associer science physique et amusement. *La Nature* a ainsi conçu la rubrique « Physique sans appareils », qui présente les « expériences » d'une « science en mode mineur » (Hohnsbein, 2021, p. 156). Ce type de rubriques est présent dans tous les titres de vulgarisation scientifique de la période, si la forme est variable, la logique est partagée, voir Le Bœuf (1990). Le vulgarisateur ne s'encombre plus de l'instrumentation, des outils de l'expérience qui présentent en eux-mêmes des complications dont l'explication éloignerait du phénomène visé. Il ne s'agit pas d'emmener le lecteur au laboratoire mais de lui montrer que son environnement immédiat, en général domestique, peut faire office de laboratoire afin d'expérimenter des lois physiques.

mathématique exagérée. Cette attitude est particulièrement visible dans un compte rendu non signé de la session de Bradford des travaux de l'Association britannique pour l'avancement des sciences¹¹, publié en 1873, première année d'édition. S'y trouve une description d'une conférence de cinétique des gaz par James Clerk Maxwell à destination d'un public d'ouvriers. L'auteur affiche une position anti-atomiste : «*L'orateur avait pris la peine de réduire en nombres les chimères dans lesquelles se plaisent certains atomistes exagérés*¹².» S'en suit une recension ironique des résultats de l'exposé qui indique les nombres atomiques des différents constituants des gaz et estime la densité des atomes, leur vitesse et le nombre de chocs qu'ils subissent chaque seconde. L'auteur livre sa conclusion sans appel : «*Cette affectation de rigueur, cette puérité des grands nombres incompréhensibles, a fait lever les épaules à plus d'un homme de sens. Les ouvriers n'ont point donné dans le panneau analytique*¹³.»

Les difficultés mathématiques de la théorie de Maxwell, retranscrites d'ailleurs uniquement à travers l'emploi de grands nombres, entraînent l'ironie de l'auteur qui prétend se faire le porte-parole des « ouvriers », dont on suppose le sens pratique opposé aux « chimères » du physicien. Cette attitude face aux mathématiques traverse la revue sur la période étudiée. Il est généralement considéré

11 *LN* première année 1873 364.

12 *Ibid.*

13 *Ibid.*

qu'il faut éviter les raisonnements trop abstraits qui dépassent le propos d'une revue grand public. Une telle conception, qui s'apparente à une ligne éditoriale, semble correspondre aux représentations du public, y compris des amateurs de mathématiques. Ainsi, même les lecteurs qui, dans la correspondance montrent un appétit plus grand que la rédaction pour les mathématiques¹⁴, indiquent une particularité en prenant le soin de signaler leur qualité d'ancien élève d'une grande école ou de professeur en exercice. Eux-mêmes se voient comme différents du grand public auquel *La Nature* s'adresserait.

Dans ce cadre peu accueillant *a priori*, quelles sont les formes prises par les contenus mathématiques? L'analyse exhaustive de tous les articles traitant des mathématiques nous permet d'en proposer une typologie. Nous présentons d'abord la méthodologie employée pour circonscrire notre corpus, avant de présenter successivement les quatre catégories de notre typologie : les mathématiciens comme figures savantes et institutionnelles; les jeux ou récréations mathématiques; les appareils, machines ou dispositifs mathématiques et enfin l'histoire des mathématiques. Cette typologie des articles permet de donner un sens aux choix de sélection des mathématiques opérés par

la rédaction de la revue. Ceux-ci sont le résultat de l'émergence et de la circulation de certaines pratiques entre le réseau des acteurs de cette vulgarisation et les institutions savantes, les conceptions concernant les publics cibles différents et les supports qui leur sont consacrés. Nous démontrerons que ces mathématiques que nous avons inventoriées sont une partie intégrante et non marginale des revues de vulgarisation. Celles-ci sont par conséquent aussi des sites savants de circulation et donc de production de savoirs mathématiques, mais de savoirs mathématiques particuliers, réfraction des caractéristiques de cette presse de vulgarisation. Enfin nous concluons par des ouvertures possibles vers des études comparées pour dépasser l'étude de cas.

Quel article peut être qualifié de mathématique? Éléments de méthodologie

La première difficulté tient dans la définition de ce que sont les mathématiques. La spécificité des mathématiques n'est pas un fait *a priori* intrinsèque à leur pratique, mais s'inscrit dans la construction et la disciplinarisation des savoirs. Au cours du XIX^e siècle, cette construction a séparé les mathématiques de la mécanique et de l'astronomie entre autres. Les statistiques connaissent une trajectoire singulière, elles ne seront disciplinarisées en tant que branche des mathématiques que plus tardivement durant le XX^e siècle. Nous avons donc exclu ces disciplines de notre corpus.

¹⁴ Une de ces correspondances traitant de mathématiques est intitulée « Sur un théorème arithmétique » (*LN* 1881 I 34). Une autre « Sur la multiplication des nombres entiers » (*LN* 1883 I 363) reçoit une réponse publiée (*LN* 1883 I 391) avec une note de la rédaction qui liste l'ensemble des 29 réponses reçues, donnant un aperçu de l'envergure et de la diversité de cette partie du lectorat intéressée aux mathématiques.

Nous adoptons ici la même méthode de caractérisation disciplinaire aux articles de notre corpus, que le projet Cirmath a appliqué aux journaux de son corpus : «*Nous avons ainsi compris “journal mathématique” comme un périodique publiant régulièrement des contenus mathématiques ou des textes ayant trait à une activité mathématique*» (Peiffer, Gispert & Nabonnand, 2020, p. 132). Tout en précisant :

Une des difficultés rencontrées lors de notre projet a été celle de la clôture de notre corpus, des limites à l’acceptation de «journal mathématique». La présence de formules ou signes mathématiques, de jeux mathématiques ne peut en effet à elle seule désigner un journal comme mathématique. Dans son étude sur la circulation de la nomographie, Dominique Tournès (2021) a été par exemple confronté à des corpus de journaux d’ingénieurs dans lesquels les mathématiques étaient un outil et non le propos des articles. Cette utilisation, qu’il a qualifiée de «numératie», a été un des facteurs de délimitation de notre corpus (Peiffer, Gispert & Nabonnand, 2020, p. 134).

La Nature n’hésite pas à mobiliser des équations alphanumériques élaborées pour présenter des théories physiques ou des statistiques, en démontrant les capacités typographiques remarquables de l’éditeur, comme l’illustre cet exemple de 1876 (fig. 1)¹⁵.

15 A. Pénaud, «Sur la force des êtres volants», *LN* 1876 II 59.

Mais cela ne signifie pas que ces articles ont un contenu mathématique.

En suivant ces principes quant à la clôture de notre corpus, nous n’avons retenu comme mathématiques que les articles qui soit présentent un raisonnement qui s’inscrit dans une théorie mathématique, ce que nous caractérisons comme un «contenu mathématique», soit font intervenir une personnalité explicitement présentée comme un mathématicien savant. Nous avons procédé à un recensement exhaustif des articles de *La Nature* entre la fondation en 1873 et 1903 – le choix de cette date butoir est justifié par la volonté d’intégrer le tournant du XX^e siècle et par la présence de recueil de tables cumulatives jusqu’en 1903, nous y reviendrons en conclusion – soit un corpus d’environ 25 000 pages. Nous avons retenu dans notre corpus 92 articles, de tous les formats, qui correspondent à ces critères¹⁶. Notre intention est d’établir une typologie

16 Ces recherches par mot-clé sont permises par la numérisation du corpus de *La Nature* réalisée par le Cnam et disponible en ligne sur le Cnum [URL : <https://cnum.cnam.fr/pgi/redir.php?ident=4KY28>]. La question de l’exhaustivité dans un corpus d’environ 30 000 pages, où toute recherche par mot clé est soumise aux erreurs de la numérisation automatique (OCR), est délicate mais au fil de notre étude, le nombre important de recoupements que nous avons constaté entre différentes méthodes de recherche nous convainc que peu d’entrées nous ont échappées. Le choix des mots-clés ici présentés vise à illustrer la difficulté à détecter des mathématiques sans parcourir les volumes, méthode que nous avons finalement adoptée. Notre corpus de 92 articles donne une idée de la place des mathématiques dans les 1566 numéros hebdomadaires parcourus qui contiennent entre 20 000 et 22 000 articles (en comptant comme un article les rubriques régulières comme les brèves appelées «chroniques» ou les comptes-rendus de l’Académie des sciences).

de ces 92 articles. Cette typologie est organisée par le contenu des articles, choix que nous justifions dans les quatre parties suivantes. Elle nous permet de mieux comprendre le type de circulation mathématique dans la presse de vulgarisation, quels publics (savants, éducateurs, enfants, grand public) elle met en lien et quel type de mathématiques produisent ces lieux marginaux de circulation. Cette typologie permettra aussi à des études ultérieures de vérifier des hypothèses comparatives quant aux autres revues, en France ou à l'étranger, ou autres modes de vulgarisation et à l'évolution de ces pratiques.

Seules douze occurrences du mot «mathématiques» apparaissent en table des matières entre 1873 et 1883, onze entre 1883 et 1893 et trois entre 1893 et 1903. Dans tout notre corpus se trouvent seulement deux occurrences du mot «algèbre» en table des matières, six de «géométrie», neuf d'«arithmétique»¹⁷, une de «topologie», trois du mot «probabilité», douze du mot «calcul» ou de ses dérivés, aucune du mot «analyse» employé dans le sens mathématique.

Cette faible densité au sommaire de termes directement liés aux savoirs mathématiques n'est pas étonnante du fait de l'absence de rubriques explicitement

mathématiques. Nous avons cherché par échantillonnage le mot «mathématiques» et ses dérivés dans le texte intégral de quatre volumes : seize occurrences au second semestre 1873, vingt au second semestre de l'année 1883, treize au second semestre de l'année 1893 et dix au premier semestre de l'année 1903. À quelques exceptions près que nous étudierons plus loin, il s'agit soit de nominations à des postes académiques, de remises de prix ou bien de qualifier l'exactitude d'une méthode : «*précision mathématique*», «*d'une façon rigoureusement mathématique*», «*continuité presque mathématique*», «*des considérations d'ordre mathématique*». Mais seulement rarement d'articles portant sur les mathématiques tels que nous les recherchons.

Les recherches par mot-clé au sommaire ou dans le corps du texte n'ont donc que partiellement porté leurs fruits. Il a fallu, pour clôturer le corpus, parcourir tous les volumes de la période étudiée. La majorité des 92 articles de notre corpus n'a pas été détecté par ce type de recherche par mot clé.

Les mathématiciens comme figures savantes et institutionnelles

Si le contenu mathématique est assez rare, les mathématiciens occupent une place de choix dans *La Nature*. En 1889, une courte recension¹⁸ non signée

¹⁷ Une des occurrences du mot «arithmétique» est une chronique non signée intitulée «Curiosité arithmétique à propos des modèles de la Tour Eiffel» (LN 1892 I 190) qui consiste à étonner le lecteur en constatant, sur la base d'une simple règle de trois, qu'un «modèle au 1/1000 de la Tour Eiffel aurait 50 cm de hauteur et que son poids serait [seulement] de 7 grammes.»

¹⁸ LN 1889 II 171.

d'un livre écrit par Alphonse Rebière intitulé *Mathématiques et mathématiciens*¹⁹, qui compile des textes de savants expliquant leur définition des mathématiques, détache trois extraits qui caractérisent bien l'attitude de la rédaction face aux mathématiques. Citons l'un d'eux, de Joseph Fourier : « *L'étude approfondie de la nature est la source la plus féconde des découvertes mathématiques. En offrant aux recherches un but déterminé, elle a l'avantage d'exclure les questions vagues et les calculs sans issue*²⁰. » Ces extraits sont détachés par l'auteur de l'article car ils semblent valider les choix éditoriaux de la rédaction de se concentrer sur les applications pratiques, opposées aux spéculations « vagues » et « sans issue ». Cela est caractéristique du fait que si les mathématiques, en tant que telles, sont largement contour-nées, ou reléguées comme nous le verrons plus loin à des récréations et des machines à calculer (c'est-à-dire les moyens d'éviter de faire ce que la rédaction considère être des calculs mathématiques), les mathématiciens, eux, en tant que figures d'autorité savantes, sont souvent convoqués.

Joseph Bertrand, « *le mathématicien le plus important de cette période pour la France* » (Zerner, 1991, p. 296) est cité trente-deux fois dans notre corpus. Vingt-six occurrences concernent son activité à l'Académie des sciences²¹ sous forme

de brèves. Il est cité trois fois au passage dans une liste de mathématiciens célèbres. Seuls trois articles le concernent directement. Le premier, écrit par de Wilfrid de Fonvielle, détaille des éléments de sa biographie romancée (jeune « *prodige* » qui réussit le concours de l'École polytechnique à onze ans, survivant d'un accident de train²²). Le second est le seul de tout le corpus à présenter ses travaux mathématiques : il concerne une courte communication sur les probabilités appliquées au système électoral faite à l'Académie des sciences²³. L'auteur anonyme, tout en mobilisant un exemple numérique simple, accessible à qui connaît les opérations élémentaires, insiste bien plus sur les conclusions pratiques, ici politiques, que sur la méthode mathématique. Enfin le troisième article est la nécrologie du mathématicien par Henri de Parville²⁴, sur deux pages avec une illustration. On n'y trouve pas de tentative de vulgariser le contenu des travaux de Bertrand, mais sa figure est mobilisée pour montrer la grandeur mathématique de la France : « *Joseph Bertrand conservera un des premiers rangs parmi les mathématiciens de notre époque, parmi cette pléiade de géomètres illustres dont les noms resteront glorieux pour la France*²⁵. »

française, et pas seulement de vulgarisation, y est très attentive depuis les années 1820. Sur la formalisation de la communication de l'Académie dans les années 1830 et le rôle d'Arago, voir Belhoste (2006, p. 257).

19 Rebière A. M. (1889), *Mathématiques et mathématiciens*, Paris : Nony.

20 *Op. cit.*

21 *La Nature* ne manque pas de commenter chaque compte-rendu de l'Académie des sciences. Toute la presse

22 *LN* 1875 I 59.

23 *LN* 1888 I 339.

24 Pour une courte note biographique sur Parville, voir Benedic (1990, p. 48).

25 *LN* 1900 I 313.

Les mathématiciens sont la plupart du temps cités uniquement dans les brefs comptes rendus de l'Académie des sciences, à propos de remises de prix, de nominations ou en notice bibliographique. C'est le cas de Jacques Hadamard qui apparaît 5 fois, Eugène Charles Catalan 1 fois, Gaston Darboux 89 fois, Camille Jordan 11 fois, Henri Poincaré 15 fois. Charles Hermite apparaît plus de 100 fois car il a présidé de nombreuses séances de l'Académie des sciences et est systématiquement cité à ce titre.

Il est significatif que les mathématiciens étrangers soient bien moins présents que les Français, du fait du caractère essentiellement national des institutions couvertes par la revue²⁶ mais aussi d'un nationalisme caractéristique de la période²⁷. L'italien Ernesto Cesaro n'est cité qu'une seule fois, le britannique Arthur Cayley est cité cinq fois : dans un compte rendu de l'Association britannique pour l'avancement des sciences²⁸, dans la nécrologie de Hermite²⁹ afin de montrer que le mathématicien français s'est hissé au niveau des plus grands de ce monde et dans sa propre notice nécrologique³⁰, dans laquelle la

rédaction ne déroge pas à son attitude générale : «*Nous n'entreprendrons pas la tâche ardue de donner à nos lecteurs une idée de l'œuvre colossale du savant professeur ; ses travaux ne sont d'ailleurs accessibles qu'à un très petit nombre d'adeptes*³¹.» Les deux autres apparitions sont posthumes, au sein de listes de mathématiciens cités pour leur prestige³². Souvenir de la défaite de 1870 oblige, les mathématiciens allemands sont encore moins représentés. Pas de trace ni de Georg Cantor ni de Carl Runge bien qu'ils soient des personnalités publiques Outre-Rhin grâce à leur production scientifique et aux positions institutionnelles qu'ils occupaient durant la période étudiée. Karl Weierstrass n'est cité que quatre fois : en trois lignes pour sa nomination comme «*correspondant étranger à l'Académie des sciences*³³», par une courte nécrologie dans l'éphémère supplément intitulé *Les nouvelles scientifiques*³⁴, dans la reproduction d'un discours collectif pour le bicentenaire de l'Académie des sciences de Prusse en 1900³⁵ et enfin dans la nécrologie de Hermite³⁶, avec un esprit de compétition que l'on retrouve souvent dans la revue : «*On peut dire que, dans le propre domaine de Weierstrass, l'enseignement d'Hermite a suscité peut-être plus de travaux que l'enseignement de Weierstrass lui-même*³⁷.»

²⁶ *La Nature* couvre aussi, mais de manière beaucoup moins systématique, l'Association britannique pour l'avancement des sciences.

²⁷ Ce nationalisme est relevé dans beaucoup d'études de référence sur la presse de vulgarisation, par exemple : «*Après 1870, la science et l'industrie allemandes sont l'objet d'une attention constante, souvent teintée d'un patriotisme revanchard*» (Colin, 1990, p. 87).

²⁸ *LN* 1882 II 243.

²⁹ *LN* 1901 I 145.

³⁰ *LN* 1895 I 174.

³¹ *Ibid.*

³² *LN* 1896 I 62 et *LN* 1902 I 46.

³³ *LN* 1895 I 224.

³⁴ *LN* 1897 I 2x57. Pour ce supplément, nous utilisons ici la pagination choisie par le Cnum pour la mise en ligne.

³⁵ *LN* 1900 I 416.

³⁶ *LN* 1901 I 146.

³⁷ *Ibid.*

Concernant les mathématiciens reconnus, les articles, par opposition aux brèves, se divisent en deux catégories : d'un côté les descriptions institutionnelles et biographiques (notamment les nécrologies, couvertures d'événements mondains, nominations³⁸), de l'autre des contributions dans d'autres disciplines scientifiques, qui se rattachent le plus souvent aux sciences physiques, mais jamais aux mathématiques. Ainsi Poincaré est cité dans six articles longs qui portent sur les sciences physiques : un sur les expériences de «MM. Sarasin et de la Rive» sur «Les oscillations électriques³⁹», dans lequel Maxwell est jugé trop théorique et abscons; un sur «Les propriétés nouvelles des rayons X⁴⁰», deux sur les discussions autour de la réforme des fuseaux horaires⁴¹, un sur «La rotation d'Uranus⁴²». Enfin une contribution scientifique de Poincaré est citée dans un long article du physicien suisse Charles-Édouard Guillaume intitulé «Le mouvement relatif et le mouvement absolu⁴³».

La présence importante des mathématiciens dans la revue ne s'accompagne

pas dans l'écrasante majorité des cas d'une présentation de leurs travaux proprement mathématiques. Relevons deux exceptions à cette règle. Premièrement, la nécrologie de Hermite⁴⁴ par le mathématicien Paul Painlevé qui décrit ses travaux mathématiques sur deux pages denses (et certainement inaccessibles à un lecteur moyen). Deuxièmement Darboux et Poincaré sont cités d'abord dans un court compte rendu de l'Académie des sciences⁴⁵ puis dans un article de deux pages, avec une illustration, signé par Tissandier⁴⁶ qui portent tous les deux sur un jeune «prodige» du calcul mental appelé Inaudi. L'auteur insiste :

Inaudi n'est pas seulement une machine à calculer. Il peut aussi faire œuvre véritable de mathématicien et trouver par l'arithmétique et la méthode des tâtonnements successifs la solution de problèmes qu'on ne résout d'ordinaire que par l'algèbre. [...] les difficultés qu'il a récemment surmontées dans ce genre d'exercices à l'Académie des sciences sous les yeux de MM. Darboux, Bertrand et Poincaré, à la Sorbonne, au Ministère, en présence du ministre de l'Instruction publique, M. Bourgeois, sont vraiment colossales. Les plus forts mathématiciens de notre temps, même M. Poincaré, dont on connaît la compétence en pareille matière, ont dû en convenir⁴⁷.

38 La délivrance du premier grade de Docteur ès sciences mathématiques à une femme, Dorothea Klumpke, est l'objet d'un article de deux pages où est reproduit un discours de Darboux. Les travaux de Klumpke portent sur l'astronomie, un domaine avec lequel le lecteur de *La Nature* est familier, la curiosité tient à son statut de pionnière et Darboux apporte une caution de sommité (*LN* 1894 I 62).

39 *LN* 1893 I 145.

40 *LN* 1897 I 220.

41 *LN* 1898 I 287 et *LN* 1900 I 270.

42 *LN* 1902 II 406.

43 *LN* 1904 II 107.

44 *LN* 1901 I 145.

45 *LN* 1892 I 174.

46 *LN* 1892 II 217.

47 *Ibid.*

L'aspect magique d'une forme de prestidigitation, que *La Nature* affectionne particulièrement⁴⁸, se mêle ici à l'extraordinaire, voire au monstrueux. Inaudi est flanqué d'un « impresario⁴⁹ » pour se produire devant l'académie. La liste de sommités savantes et institutionnelles citées vient néanmoins apporter une caution de sérieux scientifique.

La vulgarisation des mathématiques dans *La Nature* passe donc aussi par des figures publiques. En donnant à voir un réseau de mathématiciens reconnus, la plupart français, la revue fait ainsi entrer le lecteur dans un cercle prestigieux auquel, sans elle, il n'aurait pas eu accès. La caution de sérieux d'un tel réseau mobilisé régulièrement permet quelques digressions comme le prodige Inaudi, qui font le lien avec la deuxième forme sous laquelle les mathématiques apparaissent : la récréation, le jeu, la prestidigitation.

Des mathématiques et des jeux : l'omniprésence d'Édouard Lucas

Un mathématicien français, Édouard Lucas, tient une place particulière dans la période qui nous occupe. Il ne rédige pas moins de seize articles pour *La Nature* entre 1886 et sa mort en 1891⁵⁰, ce qui fait de lui un contributeur régulier. Lucas

n'est pas tout à fait un vulgarisateur ou un « *écrivain spécial* » pour reprendre les mots de Tissandier. C'est un mathématicien en exercice⁵¹, dont la postérité mathématique est reconnue aujourd'hui⁵² et par ses contemporains⁵³. Il est cependant représentatif d'une « *catégorie d'arithméticiens* » français, « *marginiaux par rapport au milieu académique et universitaire* » (Decaillot, 1998, p. 192). Après des études à l'École normale supérieure (qu'il a préférée à l'École polytechnique, suivant les pas et les conseils de Darboux), il entre brièvement à l'Observatoire de Paris, qu'il quitte à la suite de différends avec son directeur Urbain Le Verrier (Decaillot, 1998, p. 198). « *Soucieux des liens entre science et industrie* », il publie un premier ouvrage en 1867 sur les relations entre l'industrie textile et l'arithmétique⁵⁴

⁵¹ La participation d'un mathématicien en exercice comme Lucas est assez rare pour être soulignée. Le relatif dédain des scientifiques éminents pour la presse de vulgarisation est bien documenté : « *Peu de scientifiques éminents jugent utile de collaborer à cette presse, pour diffuser le résultat de leurs recherches ou de leurs découvertes. Seule La Nature parviendra à s'attacher les services réguliers de certains savants à la fin du siècle, comme le naturaliste Stanislas Meunier* » (Colin, 1990, p. 80).

⁵² Lucas est notamment reconnu pour ses travaux sur le petit théorème de Fermat et les tests de primalité.

⁵³ Lucas préside brièvement la section Mathématiques de l'Association française pour l'avancement des sciences. Les hommages sont nombreux dans la presse à sa mort, y compris dans la presse généraliste, pas uniquement dans les revues spécialisées auxquelles il contribue. Voir Yvert & Tellier (1907), *Notes sur M. Edouard Lucas – Arithméticien*, Amiens. Pour une mise en contexte des travaux de Lucas voir Decaillot (1998).

⁵⁴ Lucas É. (1867). *Application de l'arithmétique à la construction de l'armure des satins réguliers*. Paris : Retaux.

⁴⁸ Ces références à la prestidigitation ont été étudiées par Hohnsbein (2021, p. 159).

⁴⁹ *Ibid.*

⁵⁰ Lucas bénéficie d'une nécrologie dans la revue, rédigée par Tissandier lui-même (*LN* 1891 I 302).

(Decaillot, 2002). Après la guerre de 1870 et jusqu'à son décès, il enseigne dans des lycées prestigieux (Charlemagne et Saint-Louis), sans être rattaché à une institution du supérieur.

Les travaux de Lucas, la façon qu'il a de les présenter, correspondent en tout point à ce que la rédaction de *La Nature* attend d'un exposé mathématique. Dès 1882 et 1883, ses deux premières *Récréations mathématiques*⁵⁵ sont conseillées chaleureusement dans la rubrique bibliographie et deux jeux qu'il a conçus y sont chroniqués⁵⁶. Les contributions de Lucas présentent des caractéristiques qu'on retrouve dans tous les autres articles de notre corpus sur ce même thème des jeux mathématiques, publiés avant sa participation (1886) ou après (1891). Parmi les seize articles de Lucas, onze

correspondent à des récréations mathématiques, dont deux sont des descriptions de jeux qu'il a conçus et commercialisés⁵⁷. Les cinq autres traitent de machines à calculer et d'histoire des mathématiques, ils seront analysés plus loin.

Toutes les récréations mathématiques de Lucas portent sur l'arithmétique⁵⁸ et partagent deux caractéristiques sur le fond : la convocation de grandes figures historiques des mathématiques et des préoccupations pédagogiques. Sur la forme, on retrouve toujours une narration vivante partant d'une anecdote : « *Il y a quelques semaines, j'ai vu proposer pendant un voyage en chemin de fer le problème suivant*⁵⁹ », ou encore : « *Le Jeu militaire obtient une grande vogue en ce moment dans les cercles militaires et au café de la Régence ; nous avons assisté dernièrement à l'exécution d'une partie gagnée contre l'un de nos plus célèbres joueurs d'échecs qui luttait les yeux fermés*⁶⁰. »

Si la surprise vient toujours du fait que le lecteur-joueur aura fait des mathématiques sans le savoir (et sans le vouloir) comme Monsieur Jourdain de la prose, Lucas introduit un contenu sous forme de démonstrations ou plutôt d'illustrations

⁵⁵ Les deux premiers ouvrages intitulés *Récréations mathématiques* sont publiés chez le même éditeur (Paris : Gauthier-Villard, 1882 et 1883). Les troisième et quatrième seront publiés à titre posthume par Henri-Auguste Delannoy. Voir à ce sujet Autebert, Decaillot & Schwer (2003) et Barbin et al. (2017).

⁵⁶ Le jeu du « taquin » est l'objet de deux articles cités plus loin. Parville lui consacre un article illustré « La Tour d'Hanoï et la question du Tonkin » qui montre une complicité avec Lucas : « *Un mandarin, qui imagine un jeu fondé sur les combinaisons, doit sans cesse songer aux combinaisons, en voir et en mettre partout. Or, en permutant les lettres du signataire de la Tour d'Hanoï, il me semble que l'on peut traduire, sans la moindre difficulté : professeur N. Claus (de Siam), mandarin du collège Li-Sou-Stian : Lucas d'Amiens, professeur du lycée Saint-Louis. Est-ce que moi aussi j'aurais trouvé mon problème ?* » (LN 1884 I 285). Tous les jeux commercialisés ou décrits par Lucas ne sont pas recensés dans *La Nature*, citons Le jeu du parquet discuté dans son second tome de *Récréations* dont l'importance historique et la postérité arithmétique ont été analysées par Rougetet & Boutin (2022, p. 102).

⁵⁷ « Le jeu militaire » (LN 1887 II 402) et « Nouveaux jeux d'Édouard Lucas » (LN 1889 II 301).

⁵⁸ Deux récréations, intitulées « Amusement par les polygones et les jetons » (LN 1887 II 10 et LN 1887 II 54) sont présentées comme des problèmes de « topologie » mais immédiatement ramenées à des problèmes d'arithmétique.

⁵⁹ LN 1887 II 10.

⁶⁰ LN 1887 II 402.

utilisant de l'arithmétique. Le dénombrement et les combinaisons sont à l'honneur et apparaissent dans tous ces articles. À propos du jeu de dominos⁶¹, l'auteur présente des diagrammes qui relèvent de la théorie des graphes naissante. Dans une série d'articles parue en quatre épisodes, intitulée «L'arithmétique en boules⁶²», Lucas présente de manière visuelle et ludique la théorie des bases numériques et des combinaisons, avec une série qui monte en complexité. C'est en lisant le dernier article de la série que le lecteur peut comprendre la portée mathématique d'un problème présenté dans le premier comme enfantin.

Lucas cite systématiquement des sources historiques, de l'antiquité au XIX^e siècle. Ainsi dans son «arithmétique en boules», Lucas, arithméticien marginal dans le milieu savant, semble argumenter autant auprès des lecteurs que des institutions :

La théorie des nombres polygonaux se trouve dans l'Arithmétique de Diophante, et les formules qui servent à les calculer sont reproduites dans la Géométrie de Boèce, et dans un recueil encyclopédique du quinzième siècle, ayant pour titre : *Margarita philosophae*. Cette théorie semble avoir été abandonnée à cause de son peu d'application pratique; mais elle a occupé les plus grands géomètres, et en particulier, Fermat⁶³.

61 LN 1887 II 218.

62 LN 1886 I 54, 66, 166, 218.

63 LN 1886 I 166.

Les références que Lucas indique à ses lecteurs montrent souvent une continuité dans l'examen des problèmes arithmétiques jusqu'à nos jours :

La question de décrire par un seul trait, sans arrêt, ni répétition, une figure géométrique, a été exposée pour la première fois, par Euler, dans un mémoire fameux sur les Ponts de la Prégel⁶⁴, publié dans les mémoires de l'Académie des sciences de Berlin pour l'année 1751. Plus récemment, cette question a été développée par Clausen, dans les *Astronomische Nachrichten*, puis par M. Émile Lemoine au congrès d'Alger, et tout dernièrement par M. l'abbé Lecoigne, dans le *Cosmos*⁶⁵.

Dans un article où il présente ses nouveaux jeux, Lucas indique clairement leurs objectifs : «*Servir à l'histoire, à l'enseignement et à la pratique du calcul et du dessin*⁶⁶», en citant une autorité historique («*Dans son Essai d'éducation nationale, La Chalotais*⁶⁷ insiste à diverses reprises sur la nécessité et sur l'utilité d'instruire les enfants par les récréations») et une autorité institutionnelle («*nous avons*

64 Cet article d'Euler a été traduit pour la première fois en français en 1851 dans « Les nouvelles annales de mathématiques » (Verdier, 2009, p. 169). On peut être surpris que Lucas n'y fasse pas référence.

65 LN 1887 II 218. Pour une présentation de la revue de vulgarisation *Cosmos*, voir plus loin.

66 LN 1889 II 301.

67 La Chalotais est l'auteur d'un *Essai sur l'éducation* qui s'oppose aux pratiques des jésuites (*Essai d'éducation nationale ou Plan d'études pour la jeunesse*, Paris, 1763).

mis à profit le précepte de M. Gréard⁶⁸, membre de l'Académie française et vice-recteur de l'Académie de Paris⁶⁹»). Cette préoccupation est constante : il guide son lecteur adulte pour le convaincre des mérites de son exposé dans la manière d'enseigner les mathématiques aux enfants⁷⁰.

Histoire et enseignement sont les deux manières principales de présenter des mathématiques simples. Il faut y ajouter deux traits secondaires courants : la référence à l'illusion, au spectaculaire ou à la prestidigitation, qui ne sont pas des traits propres aux mathématiques mais caractéristiques de la ligne éditoriale de *La Nature*, et les références militaires, caractéristique d'une mobilisation de la science au profit de la défense de la nation⁷¹.

Lucas conclut une série de deux articles sur le problème du placement des « Reines de l'échiquier » par : « Avec un peu d'habitude, on peut résoudre le problème les yeux bandés, et passer pour sorcier près des âmes crédules⁷². »

⁶⁸ Gréard est « pédagogue, haut-fonctionnaire, historien de la littérature et critique littéraire » (BnF Data).

⁶⁹ *LN* 1889 II 301.

⁷⁰ Ce mouvement touche tous les domaines de l'édition durant les années 1880 : « *Les livres éducatifs pour enfants eurent leur heure de gloire dans la deuxième moitié du siècle* ». (Diguet, 1990, p. 151).

⁷¹ Tissandier lance *La Nature* à la suite d'un cycle de conférences en 1872 où il plaide pour « populariser l'idée d'un "sursaut scientifique" » pour surmonter la défaite française et concurrencer l'Allemagne (Béguet, 1990, p. 11).

⁷² *LN* 1886 II 299 et 358.

Il s'agit donc d'aider le lecteur à découvrir les coulisses d'un tour qu'ils pourront jouer, à condition d'avoir compris les mathématiques sous-jacentes. Ce procédé est utilisé par les autres auteurs qui ont contribué à présenter ces jeux d'arithmétique pour *La Nature*⁷³, peut-être encore plus que par Lucas lui-même car eux ne sont pas des arithméticiens de métier. Il présente l'avantage supplémentaire de dédouaner le lecteur du plaisir coupable de s'adonner à un jeu. Ainsi Tissandier présente-t-il en 1880 le jeu du « Taquin », inventé par Lucas : « *Les amateurs du taquin qui seraient accusés de s'occuper d'un jeu futile et indigne d'esprits sérieux, pourront se rappeler les travaux de Frénicle⁷⁴; ils feront mieux encore en les consultant⁷⁵.* »

⁷³ Durant la période avant Lucas, la revue a aussi publié des articles similaires de Piarron de Mondésir, qui deviendra général : une « Balance arithmétique » (*LN* 1881 II 192), des « Carrés magiques » (*LN* 1882 I 237) et « Le dernier mot du taquin » (voir note 54). Un article signé « *Scientific american* », traduit ou résumé de cette revue – ce qui est significatif d'une circulation scientifique déjà relevée par Hohnsbein (2021, p. 173) – décrypte les secrets pour « deviner » un nombre (*LN* 1882 II 220). La méthode est reprise cinq ans plus tard par Cheysson sous le titre explicite : « Divination d'un chiffre omis dans la somme ou la différence de deux nombres inconnus mais liés entre eux par une certaine relation » (*LN* 1887 II 326). Guyot, qui signe Guyot-Daubès en accolant le nom de sa mère, présente comme une « Curiosité mathématique » un problème de dénombrement basé sur des cartons découpés (*LN* 1885 I 215). Un article non signé mais illustré présente et explique un « Paradoxe géométrique » apparent très accessible construit à partir de roues (*LN* 1888 II 150).

⁷⁴ Frénicle est un mathématicien français connu pour ses carrés magiques.

⁷⁵ *LN* 1880 II 81. Cet article de Tissandier est complété quelques semaines plus tard par Piarron de Mondésir qui écrit « Le dernier mot du Taquin » (*LN* 1880 II 266).

Après la mort de Lucas, seuls deux articles concernent des jeux mathématiques⁷⁶ jusqu'en 1905. Le sujet a presque disparu de la revue, mais la correspondance publiée en gardera longtemps des traces⁷⁷. Signalons pour terminer cette partie, un article de Tissandier qui sort de cet ordinaire, intitulé « Les loteries et le calcul des probabilités⁷⁸ » : point d'histoire, point de pédagogie, point d'arithmétique. Le langage est courant (« *chances de gagner* ») même si le fond traite de probabilités, tirages et espérance. La forme est ponctuée de dialogues imaginaires de la vie courante. La conclusion est formulée sous forme de conseil : « *Au nom du calcul des probabilités, ne prenez jamais des billets de loterie*⁷⁹. »

Les récréations et jeux mathématiques de *La Nature* sont donc majoritairement mais pas exclusivement centrés autour de Lucas, comme auteur des articles ou concepteur des jeux. Ils disparaissent après son décès. Mais cela n'a fait pas une rubrique conjoncturelle liée à une rencontre personnelle. Les décennies entre 1870 et 1890 sont un âge d'or

(au sein de l'âge d'or de la vulgarisation) pour ces récréations pédagogiques⁸⁰.

Des machines, des appareils, des astuces pour rendre les mathématiques accessibles

L'ambition pédagogique affirmée dans la plupart des articles en lien avec les mathématiques se matérialise par de nombreuses contributions qui décrivent des dispositifs destinés à simplifier les calculs. Certains articles sont destinés à des professionnels (ingénieurs ou employés) comme cette brève de l'Académie des sciences qui salue la réédition de tables de logarithmes avec huit décimales de précision⁸¹. D'autres commentent des dispositifs à usage scolaire : la mise en vente d'un « Nouveau cercle à calculs⁸² » ou de « Reliefs à pièces mobiles destinés à l'enseignement de la géométrie descriptive⁸³ », dans lequel l'auteur, Stanislas Meunier⁸⁴,

⁸⁰ À propos de l'usage des récréations pour l'enseignement des sciences en général et des mathématiques en particulier, on pourra consulter Auvinet (2017) ou Barbin & Guitart (2016).

⁸¹ *LN* 1884 II 270.

⁸² L'auteur, Jacques Bertillon est un démographe qui a inventé le système Bertillon de classification sociologique (*LN* 1878 II 31).

⁸³ *LN* 1874 I 166.

⁸⁴ Meunier était géologue, fils de Victor Meunier, collaborateur de *La Nature* de 1875 jusqu'à sa mort en 1925 (nécrologie : *LN* 1925 I 2x145). Victor Meunier a grandement influencé son fils. Cette figure capitale du réseau de vulgarisateurs de la seconde moitié du XIX^e siècle est présentée brièvement dans Benedic (1990, p. 47) et étudiée dans ce contexte qui nous intéresse ici dans Glaser (1989).

⁷⁶ On ne trouve que deux articles du même type après Lucas : « Le polytechnicien géométrique » (*LN* 1892 II 267), qui est en réalité une simple plaisanterie d'étudiants destinée à faire entrer le lecteur dans le cercle élitiste de l'École polytechnique et « Les tableaux magiques et la numération binaire » (*LN* 1893 II 367) par Brandicourt.

⁷⁷ On mesure en particulier la popularité du jeu du Taquin au fait qu'il est l'objet d'une correspondance publiée dans *La Nature* jusqu'en 1920 (*LN* 1889 II 81, 1894 I 58, 1919 II 2x182, 1920 I 2x6, 1920 II 2x22).

⁷⁸ *LN* 1884 II 131.

⁷⁹ *Ibid.*

polémique à propos des avantages pédagogiques de l'usage de modèles dans cette discipline scolaire. Dans «Géométrie à la règle et au compas⁸⁵», Auguste Pellet mathématicien qui a laissé son nom à un théorème, décrit comment mesurer un arc de cercle avec la précision voulue.

D'usages pratique, scolaire ou de loisirs⁸⁶, ces dispositifs sont pour la plupart très simples : un livret à trous sert de calendrier perpétuel⁸⁷, une « Règle à calcul à deux réglettes⁸⁸ » permet de multiplier de grands nombres, des « Baguettes⁸⁹ » ou des « Réglettes⁹⁰ » dites « calculatrices » permettent d'effectuer des multiplications – en réalité elles contiennent les tables et imposent à l'utilisateur de procéder à une addition pour conclure. Sur ce même principe, et sans introduire aucun automatisme mécanique, un « *appareil à calculer* » plus imposant en volume, le « Multiplicateur automatique de M. Eggis⁹¹ », est l'occasion

pour l'auteur de l'article, Arthur Good, de faire l'histoire des machines à calculer de la Pascaline à l'arithmomètre de Thomas⁹² (fig. 2).

Les machines à calculer font l'objet de l'attention de la revue⁹³. Les progrès de l'arithmographe de Troncet sont suivis de près par la rédaction. Un premier article illustré lui est consacré en 1890⁹⁴ suivi d'une brève dans un compte rendu de l'Académie des sciences⁹⁵. La « Machine à calculer de M. Léon Bollée⁹⁶ » est présentée avec une illustration quelques semaines après sa commercialisation. Après deux paragraphes historiques (du boulier à la pascaline), les nouveautés dans son principe, qui marque une nouvelle étape après l'arithmomètre de Thomas, sont décrites du point de vue de l'utilisateur⁹⁷.

Toutes les machines qualifiées de « mathématiques » par *La Nature* ne servent pas à calculer. J. Brunner, que nous n'avons pas pu identifier, présente un

85 LN 1890 II 103.

86 Un seul article présente des dispositifs destinés à un usage différent, il porte sur « Les appareils à calculer à destination des aveugles » (LN 1887 II 299). Il est écrit par Arthur Good, alias Tom Tit, responsable de la rubrique « Science amusante » dans la revue de vulgarisation *L'illustration* (Hohnsbein, 2021, p. 177; Benedic, 1990, p. 49). Arthur Good est un auteur à succès : « *La première série de La Science amusante de Tom-Tit, parue en 1889, est réimprimée 46 fois jusqu'en 1912* » (Bréguet, 1990, p. 61).

87 LN 1887 II 138.

88 Cet article sur la règle à calcul à deux réglettes est rédigé par M. Péraux, un employé du fabricant, et confine à la réclame (LN 1882 I 221).

89 LN 1891 I 37 et LN 1892 I 180.

90 LN 1891 II 355.

91 LN 1886 II 324.

92 Thomas a inventé, produit et commercialisé à partir de 1820 une machine à calculer.

93 Cette série d'articles consacrée aux machines à calculer dans *La Nature* est mentionnée et commentée dans Gardev (2008).

94 LN 1890 II 308.

95 LN 1891 II 415.

96 LN 1890 I 359.

97 L'auteur de l'article non signé sur la machine de Bollée précise que « *les racines carrées peuvent être obtenues d'une façon tout à fait automatique, l'opérateur n'ayant même pas besoin de connaître le nombre dont il cherche la racine. Il est vrai que la machine le connaît et qu'elle prévient, quand on lui demande, un calcul impossible* », confirmant que l'usage de cette machine est destiné à des non-mathématiciens (*ibid.*).

«Dévidoir mathématique⁹⁸» qui permet de mesurer automatiquement la longueur réelle des fils dans l'industrie textile, sans les distorsions dues aux variations de l'épaisseur du filé et à la place que le fil déjà mesuré prend sur le cylindre. Le principe simple et astucieux de cette machine élégante, ainsi que son usage dans la mesure, lui valent probablement son qualificatif de mathématique. Tissandier présente un ouvrage du XVI^e siècle de Jacques Besson⁹⁹, duquel il extrait trois figures (fig. 3). «*Mathématicien du Roy*», Besson introduit des machines d'emploi courant par des gravures associées à des schémas de fonctionnement.

La recherche d'astuces, de raccourcis qui permettraient de faire des mathématiques avec du bon sens et sans s'encombrer d'une théorie trop élaborée pour être convenablement présentée dans les colonnes de la revue, conduit les rédacteurs à s'enthousiasmer pour des méthodes à l'utilisation éphémère. C'est le cas de la «Tachymétrie¹⁰⁰» d'Édouard Lagout, ingénieur des Ponts et chaussées, qui fut chargé à partir de 1870 d'une mission relative à «*l'Enseignement rapide des sciences appliquées*».

Dans ce but, il écrit différents traités dont l'ambition est de permettre de résoudre visuellement des équations mathématiques compliquées (fig. 4).

Cette méthode est brièvement reconnue par les Ponts et Chaussées et le ministère de l'Instruction publique mais décriée par les mathématiciens et des professeurs en exercice¹⁰¹. *La Nature* consacre quatre bibliographies commentées aux ouvrages de Lagout entre 1875 et 1882¹⁰² et un article de fond¹⁰³ écrit par Lucien Baclé, ancien élève de l'École polytechnique, collègue de Lagout aux chemins de fer. Baclé polémique avec les mathématiciens pourfendeurs de Lagout en exposant les mérites supposés de son système – occasion pour *La Nature* d'offrir une tribune à un ingénieur défendant une méthode pratique contre des mathématiciens soupçonnés de ne pas s'intéresser aux applications. Faute de fondements mathématiques assez solides, la tachymétrie disparaît à partir du milieu des années 1880.

Cette réactivité a cependant ses avantages. Ainsi dès 1891, la revue chronique¹⁰⁴ l'ouvrage de Maurice d'Ocagne¹⁰⁵, lui aussi ingénieur des Ponts

98 LN 1880 I 267.

99 Besson J. (1578). *Theatrum instrumentorum et machinarum*. Lyon. LN 1882 II 221.

100 La tachymétrie, qui consiste à remplacer les résolutions algébriques d'équations par un travail sur des dessins géométriques, a eu son heure de gloire bien au-delà des colonnes de *La Nature*, voir Greber J.-H. & Verdier N. (2023). «Les publications des sociétés savantes locales comme vecteur de circulation mathématique dans la France du XIX^e siècle». Document non publié.

101 Rey C. (1875), «De la tachymétrie», *Nouvelles annales mathématiques*, 2^e, 14, pp. 433-437.

102 LN 1875 II 375, 1877 I 171 et 1882 I 222.

103 LN 1877 II 412.

104 LN 1891 II 370.

105 D'Ocagne était un ami de Lucas, auquel il a rendu un hommage vibrant dans un article du *Figaro* du 22 novembre 1931 intitulé «Déchiffreurs de dépêches secrètes».

et Chaussées, qui propose une méthode originale de calculs par des graphiques¹⁰⁶. Ce système est, lui, reconnu par les institutions savantes mathématiques et employé pour la formation des techniciens et ingénieurs jusqu'à l'apparition des calculs électroniques. Robert d'Adhémar, professeur de mathématiques, éditeur et élève d'Émile Picard, rend hommage à cette méthode dans un article illustré¹⁰⁷ de trois pages en 1900, presque dix ans plus tard.

Le dernier article de Lucas pour *La Nature* porte sur une invention d'un colonel russe de passage à Paris, Kozloff : le diagrammomètre¹⁰⁸, sur lequel l'auteur a donné la même année un cycle de conférences à l'École des arts et métiers. Machine imposante de la taille d'une armoire, elle exige de l'opérateur qu'il entre différentes tables de valeurs à la main sous forme de courbes représentées par des fils de couleur, et par des mécanismes de pesanteur, l'afficheur renvoie des informations sur les données comme la moyenne ou la dispersion. Même si le diagrammomètre n'a pas percé, l'enthousiasme de Lucas montre son anticipation de l'utilité d'une machine à calculer « universelle » :

Ce sera, dans un avenir prochain, l'instrument universel de calcul pour l'ingénieur, le physicien, le chimiste, le minéralogiste, le médecin, le météorologiste, le statisticien, l'agronome, le banquier, l'industriel, le comptable et le négociant¹⁰⁹.

Cette recherche d'une machine à calculer fonctionnelle fascine *La Nature* au point de l'entraîner hâtivement sur de fausses pistes. En 1888, un compte rendu d'une séance de l'Académie des sciences signé Stanislas Meunier transcrit l'enthousiasme de Camille Jordan pour une méthode graphique qui emploierait l'électricité pour résoudre des équations algébriques. Dans une sentence erronée mais prémonitoire, l'auteur prédit : « *La puissance de l'électricité comme calculatrice est illimitée*¹¹⁰. » Un mois plus tard, un article d'une page signé « EH » détaille la méthode présentée à l'Académie par l'inventeur, Félix Lucas, et la critique : « *Le titre choisi par M. Lucas est certainement prématuré, car jamais aucune équation d'un degré quelconque n'a encore été résolue à l'aide de la méthode électrique indiquée par l'auteur*¹¹¹. »

106 La place d'Ocagne dans la diffusion de la monographie est soulignée par Tournès (2000, p. 139) : « *L'édition de traités de calcul graphique connaît ensuite un ralentissement vers 1890, pour des raisons que j'ignore, jusqu'à la création de la nomographie par Maurice d'Ocagne.* » Cet ouvrage paraît en 1891 (*Nomographie : les calculs usuels effectués au moyen des abaques*. Paris : Gauthier-Villars).

107 LN 1900 II 213.

108 LN 1890 II 131.

109 LN 1890 II 131.

110 LN 1881 I 255.

111 LN 1888 I 310. On y trouve aussi une référence à un procédé similaire inventé par Adrien Guébard, médecin, professeur de physique et membre de la Société française de photographie, qui consiste à appliquer convenablement un champ électrique à une plaque conductrice plongée dans une solution saline afin de faire apparaître des courbes polynômiales (LN 1880 I 368).

Convoquer l'histoire pour présenter des mathématiques

La dernière forme sous laquelle des mathématiques apparaissent dans notre corpus est celle de l'histoire – parfois les chroniques historiques sont l'occasion de voyages sur d'autres continents à la découverte de civilisations dont l'étude est motivée par l'actualité coloniale.

Nous avons déjà montré comment l'histoire des mathématiques est mobilisée presque systématiquement dans la présentation de chaque concept. Nombreuses sont les références historiques, en général à des mathématiciens passés à la postérité, qui sont signalées presque en passant, au détour d'un article sur un tout autre sujet, parfois avec une régularité étonnante qui rappelle les épithètes homériques. On trouve par exemple huit occurrences d'Alexis Clairaut, dont six dans des articles relatifs à la physique du globe ou à la géographie qui citent sa « célèbre loi » de variation de la pesanteur dans des contextes où il n'en est fait ni usage ni description scientifique.

Évariste Galois apparaît à trois reprises : il est cité dans la nécrologie de Joseph Liouville¹¹², il est l'objet d'une courte biographie de huit lignes dans le supplément *Nouvelles scientifiques* en 1895¹¹³ et enfin dans un compte rendu d'une séance de l'Académie des sciences en 1899¹¹⁴ où Bertrand annonce qu'il a

retrouvé un rapport « *relatif à un mémoire, présenté par Galois en 1831* ». Le lecteur de *La Nature* ne saura rien des travaux de Galois, si ce n'est qu'ils portent sur « *les propriétés générales des équations* ». Le propos se limite à présenter le contraste entre le refus de ce mémoire par l'Académie et l'appréciation dithyrambique contemporaine du mathématicien Galois, résumée par une citation de Bertrand dans la même rubrique : « *le plus grand génie mathématique du siècle*¹¹⁵ ». L'histoire est ici mobilisée non pour présenter des théories mathématiques mais pour situer un mathématicien, qui plus est français, dans un réseau hiérarchisé de savants¹¹⁶.

Le jeu de l'aiguille, un problème de probabilités qui confine à l'expérience au sens des sciences physiques, est l'objet d'un article de Charles Bontemps en 1876¹¹⁷. Comme l'indique l'auteur pour justifier son étude auprès d'un lecteur habitué à la ligne éditoriale de la revue : « *Il s'agit d'une véritable récréation mathématique, dont le résultat indiqué par la théorie, est bien fait pour produire l'étonnement*¹¹⁸. » Il s'agit aussi d'une étude historique dont la pertinence est défendue dès les premières lignes de l'article, preuve qu'elle nécessitait d'être argumentée : « *La Nature, tout en mentionnant les découvertes récentes, ouvre aussi son cadre à*

115 *Ibid.*

116 Pour une étude sur la façon dont Galois est présenté dans la presse généraliste du XIX^e siècle, voir Verdier (2021).

117 *LN* 1876 II 273.

118 *Ibid.*

112 *LN* 1882 II 246.

113 *LN* 1895 I 2x21.

114 *LN* 1899 I 415.

l'étude des problèmes scientifiques qui ont intéressé nos prédécesseurs.» Comme souligné par Verdier¹¹⁹, une lignée de mathématiciens français est citée dans un retour sur les progrès des probabilités, mais Buffon, pourtant auteur du problème, n'est pas mentionné. L'article est illustré et il semble avoir interpellé les lecteurs puisqu'il est l'objet de plusieurs courriers parus dans les numéros suivants. L'un d'entre eux, écrit par Joseph Lecornu¹²⁰, propose une machine électrique fondée sur ce jeu et destinée à calculer le nombre Pi.

Un article de trois pages, relativement long selon les standards de la revue, présente «Les mathématiques au seizième siècle¹²¹». L'auteur, Brandicourt, introduit le contexte de naissance de l'imprimerie qui permit aux mathématiques de «*se retremper aux sources pures de l'antiquité, rejetant les versions de seconde main faites sur l'arabe*¹²²». Il introduit ensuite les notations algébriques de l'époque : les signes arithmétiques bien sûr, mais aussi les «*inconnues*» ou la notion de «*carré*» sont supposés familiers du lecteur. C'est surtout le réseau des savants qui est présenté, sans tenter de décrire leurs travaux,

sous la forme d'anecdotes, notamment la dispute entre Cardan et Tartaglia. François Viète y est consacré comme «*un savant d'un mérite bien supérieur aux mathématiciens dont nous venons de parler*¹²³». L'article se termine par une ouverture très courte vers le XVII^e siècle sous forme d'une liste ordonnée des plus grands mathématiciens : «*Descartes, Fermat, Pascal, Leibniz et enfin Newton, le plus grand génie du dix-septième siècle*¹²⁴». On trouve également une courte recension d'un ouvrage d'histoire des mathématiques publié en 1874¹²⁵.

L'Antiquité permet de présenter des mathématiques simples, en général des systèmes de numération ou des façons de poser les opérations élémentaires comme l'addition ou la multiplication. Lucas, familier des présentations imagées de problèmes arithmétiques, a écrit les deux principaux articles¹²⁶ illustrés sur la période : «*L'arithmétique en bâtons dans l'Inde du temps de Clovis*¹²⁷» et «*Chinoiserie arithmétique : un carré magique vieux de 54 siècles*¹²⁸». Autant ses créations pédagogiques fourmillent de références historiques, autant ses deux

123 *Ibid.*

124 *Ibid.*

125 L'ouvrage recensé dans cet article (LN 1875 I 14) est celui d'Hoeffler (*Histoire des mathématiques*, Paris : Hachette, 1874).

126 En plus de ces deux articles, une courte note dans un compte rendu de l'Académie des sciences mentionne des travaux sur l'histoire antique des nombres cycliques (LN 1883 I 112).

127 LN 1886 II 282.

128 LN 1890 I 203.

119 Verdier N. (2007). «Buffon, son aiguille et ses retombées dans certains journaux scientifiques du XIX^e d'aujourd'hui et de demain». Séminaire «L'héritage de Buffon», 3-9 septembre 2007, Université de Bourgogne, Dijon et Montbard.

120 Ingénieur et cerf-voliste, Lecornu est maître d'œuvre de la mise en place de l'électricité dans la ville de Caen à partir de 1893.

121 LN 1891 II 378.

122 *Ibid.*

articles historiques affichent une ambition pédagogique. Dans celui sur la numération indienne, il introduit une longue digression sur l'enseignement.

L'arithmétique est l'occasion d'explorer des contrées lointaines et d'y présenter des systèmes de numération exotiques. Illustrations et invitations au voyage sont largement mobilisées et accompagnent voire supplantent le contenu proprement mathématique. Deux articles non signés, «L'arithmétique hindoue¹²⁹» et «L'arithmétique des Cambodgiens¹³⁰» contiennent des descriptions laudatives des avantages pédagogiques des méthodes locales.

Cependant tous les auteurs n'échappent pas à une posture de domination. Dans «La numération écrite chez les Chinois¹³¹», Fonvielle ne se contente pas de décrire l'arithmétique chinoise contemporaine mais il s'agace de l'absence d'un zéro. Colonialiste convaincu¹³², il en conclut que cette «*arriération*» du peuple chinois ne pourra être surmontée que par l'œuvre civilisatrice de la France, étant entendu que : «*Ni les Américains, ni les Anglais, conservant un attachement si blâmable pour leur système de poids et mesures, et ne comprenant point par conséquent d'une façon complète les avantages de la numération décimale, ne*

*possèdent les qualités nécessaires pour être ses instituteurs; ne semble-t-il pas que nous soyons destinés par notre logique à être ses professeurs, et à le tirer, par notre vaillante initiative de son esclavage intellectuel quarante fois séculaire ?*¹³³»

Le projet colonial rejaillit ici sur la manière dont fonctionne la vulgarisation¹³⁴.

Enfin signalons deux curiosités qui tendent à faire voyager le lecteur en imagination. Un article de 1891 sur «La grande pyramide d'Égypte¹³⁵» signé «LB» rappelle les vues de l'astronome anglais Charles Piazzi Smyth sur la structure des pyramides : par exemple leur longueur serait égale à un dix-millionième de rayon terrestre multiplié par le nombre de jours de l'année ou encore leur hauteur serait précisément un milliardième de la distance Terre-Soleil, quantité inconnue des Égyptiens. L'astronome était convaincu que le Noé de la Bible avait en personne supervisé la construction des pyramides – ce que l'article de *La Nature* ne mentionne pas, se contentant de l'exercice de numérologie associé au mystère des pharaons.

Enfin, Camille Flammarion¹³⁶, collaborateur très régulier de *La Nature*

129 LN 1891 I 42.

130 LN 1893 I 178.

131 LN 1896 I 123.

132 Une note biographique de Fonvielle donne un aperçu de ses opinions politiques dans Benedic (1990, p. 43).

133 *Ibid.*

134 La littérature que nous avons consultée n'a pas étudié les réfractions du projet colonial de l'empire français sur la presse de vulgarisation. Nous en avons pourtant rencontré quelques symptômes, ce sujet mériterait d'être approfondi.

135 LN 1891 II 243.

136 Une courte note biographique présente Flammarion dans Benedic (1990, p. 43).

jusqu'en 1882, année où il lance sa *Revue d'astronomie populaire, de météorologie et de physique du globe*, écrit dès la première année de la revue un article en deux épisodes intitulés «La planète Mars d'après les dernières observations astronomiques¹³⁷». Contrairement à tous ses articles suivants dans la revue, Flammarion ne se contente pas de dévoiler à sa manière simple et populaire les dernières découvertes astronomiques. C'est le sous-titre qui révèle le contenu principal de cet article qui occupe huit pages au total à propos de Mars : «*étude de sa géographie et de ses conditions d'habitabilité*». Il mobilise ainsi une forme de modélisation mathématique¹³⁸ des dimensions et de la densité du vivant en fonction de la pesanteur et de l'atmosphère terrestre, pour imaginer les formes possibles de la vie sur Mars¹³⁹.

La presse de vulgarisation, lieu secondaire de circulation et de production mathématiques

En étudiant de la manière la plus exhaustive l'ensemble des numéros

137 LN 1873 première année 145 et 173.

138 Signalons un article de l'astronome Rabourdin datant de 1900 (LN 1900 I 40) intitulé «La géométrie dans les montagnes lunaires : cercles et polygones» qui cherche une raison géométrique dans le premier atlas de la surface lunaire publié avec des photographies.

139 Cet intérêt de Flammarion pour la vie extra-terrestre est très documenté. Pour le situer dans le contexte de la vulgarisation qui nous intéresse, on se réfèrera à Bensaude-Vincent (1989) et Courant (2022).

de notre corpus, nous avons proposé une typologie en quatre catégories des articles mathématiques dans la revue *La Nature* entre 1873 et 1903. La première concerne les figures savantes publiques représentant d'institutions scientifiques qui dépassent les seules mathématiques. La seconde les jeux ou récréations, mobilisés pour leurs qualités pédagogiques, qui permettent de capter l'attention du lecteur sur un ton badin. La troisième catégorie concerne les dispositifs et machines, qu'ils soient destinés au calcul ou élaborés grâce à des principes mathématiques. La dernière concerne l'histoire des mathématiques, qui va de pair avec une forme de découverte géographique et culturelle et fonctionne donc sous la forme d'une invitation au voyage.

Le panorama disciplinaire que nous dessinons à l'aide de cette typologie nous permet de discuter les deux hypothèses que nous avons présentées en introduction. La première est que les articles relevant de la discipline mathématique présentent les caractéristiques documentées de la presse de l'âge d'or de la vulgarisation. Les mathématiques sont donc une partie intégrante de cette presse, et non un *addendum* marginal même si elles représentent une moindre part de la production totale. La seconde conclusion de notre étude concerne la circulation et, de manière intrinsèquement liée, la construction de la discipline «mathématiques» : les mondes de la vulgarisation sont un des sites de la disciplinarisation de ces savoirs.

Toutes les catégories de notre typologie se prêtent volontiers à l'illustration, stratégie d'édition incontournable de la presse de vulgarisation de la période et fleuron de *La Nature* : portraits de mathématiciens, dessins de jeux, de machines, d'un Roi antique ou d'une contrée lointaine. L'Histoire est convoquée fréquemment sous la forme de lignées de savants qui auraient travaillé sur le problème, façon de donner des gages de sérieux scientifique et institutionnel sans entrer dans les démonstrations inaccessibles au lecteur. La vocation pédagogique de la plupart de ces articles permet de justifier leur caractère récréatif sur la forme et simplifié sur le fond. La préoccupation des auteurs est cependant bien réelle : beaucoup sont ou ont été des enseignants. Les conquêtes coloniales en cours se réfractent dans les articles consacrés aux mathématiques en Asie. La volonté récurrente des auteurs de classer les savants témoigne d'une société très hiérarchisée. Les pratiques marchandes gagnent la revue où certaines descriptions de jeux mathématiques tiennent de la réclame.

Les mathématiques de la vulgarisation, alors même qu'elles n'apparaissent que si peu dans les sommaires, font partie intégrante du «*phénomène de circulation mathématique dans sa globalité*», phénomène dont l'étude ne se limite pas aux «*seuls journaux dits de recherche*» car elle doit «*tenir compte de la diversité des modes d'insertion des pratiques mathématiques dans la société et des publics impliqués*» (Peiffer, 2020, p. 125). Notre

contribution montre que la presse de vulgarisation est aussi un de ces «*modes d'insertion*» (Peiffer, 2020, p. 147), parmi d'autres¹⁴⁰.

Les choix éditoriaux caractéristiques de la presse de vulgarisation de l'âge d'or déterminent la présentation qui est faite des mathématiques de l'époque. Les mathématiques de la vulgarisation ne sont pas un reflet, même simplifié, des mathématiques savantes contemporaines. Ni algèbre, ni calcul intégral, ni géométrie courbe, ni analyse ne sont présentées, bien que les savants qui y travaillent soient souvent mobilisés. Seules l'arithmétique et de la combinatoire ont droit de cité.

En conséquence de ce choix éditorial, le réseau des auteurs d'articles liés aux mathématiques dans *La Nature* n'est pas un échantillon représentatif des mathématiciens en exercice à l'époque. Ils ne sont pas non plus tous des «*écrivains spéciaux*» au sens de Tissandier (qui a fourni lui-même quelques contributions mathématiques). Les articles signés parmi la centaine que nous avons étudiés ou cités ont été écrits par vingt-deux auteurs différents. Nous avons pu en identifier dix-sept. Parmi eux, seuls trois, d'Adhémar, Lucas et Pellet sont des mathématiciens, au sens où ils ont publié régulièrement

¹⁴⁰ Dans «Habiter les marges mathématiques» (Boucard, 2022), Jenny Boucard montre «*l'émergence et la circulation de mathématiques non académiques originales, à visée utile et ludique*» au sein de l'espace de circulation mathématique dans les «*périodiques proposant des contenus mathématiques ou en lien avec les mathématiques*».

dans des revues savantes de la discipline. Pellet et d'Adhémar n'ont écrit qu'un seul article dans *La Nature*. Pellet est un collègue direct de Lucas avec qui il a publié plusieurs articles pour le *Bulletin de la société mathématique* de France. Nous avons déjà signalé le caractère marginal de Lucas, de même que de bien des arithméticiens dans le milieu des mathématiciens français de la période. D'Adhémar, lui, a commencé très tardivement à produire des savoirs mathématiques après des études pour devenir ingénieur et une carrière d'enseignant en mathématiques et sciences au niveau secondaire.

L'absence d'auteurs mathématiciens éminents et reconnus comme tels par les institutions savantes de leur époque n'empêche pas *La Nature* de contenir des mathématiques. La ruse de l'histoire tient dans ce fait qu'en recrutant des savants marginaux et peu reconnus par la communauté de leur vivant, la revue a présenté à son large lectorat des mathématiques qui se sont redéveloppées bien plus tard, au XX^e siècle : l'arithmétique et la théorie des nombres.

Ainsi, une des formes les plus invisibles de la circulation des mathématiques, leur vulgarisation dans une presse populaire à gros tirage, est aussi un lieu de participation à leur production au sens culturel, car dans cet espace survivent, se discutent et se transmettent des questions qui ne sont pas développées dans l'espace savant académique.

Nous rejoignons donc l'analyse de Jeanne Peiffer, Hélène Gispert et Philippe Nabonnand :

Il n'y a pas d'un côté les mathématiques développées en un lieu – le cabinet du géomètre, l'académie, le laboratoire, l'Europe – et de l'autre sa diffusion – vers d'autres communautés scientifiques, vers l'école, l'atelier, ou d'autres régions du monde : en circulant, les mathématiques s'interprètent, s'approprient, se discutent, s'appliquent... et s'élaborent. Les circulations vers d'autres sites (qu'ils soient territoriaux ou savants) et les réélaborations des contenus qu'elles entraînent participent du même processus complexe de construction des savoirs» (Peiffer, Gispert & Nabonnand, 2020, p. 128).

La presse de vulgarisation est un autre type de «site savant» qui implique une «réélaboration des contenus» y compris mathématiques et qui participe aussi au «processus de construction du savoir». Ce résultat est particulièrement inattendu pour une discipline qu'on pourrait juger presque absente de la revue. La circulation des mathématiques, partie intégrante de leur production, est à chercher dans l'ensemble des productions sociales.

Notre étude de cas permet de formuler un certain nombre de conclusions et suggère des pistes de recherches complémentaires. Elle prendrait tout son sens scientifique en tant qu'approche heuristique vers une formulation synthétique de la place des mathématiques dans les mondes de la vulgarisation. Ses prolongements, qui pourraient être l'objet de futures analyses, sont à chercher nécessairement dans deux directions principales. La première consisterait à comparer la typologie que nous proposons à d'autres

titres de vulgarisation scientifique de la période, comme *Cosmos*, *La Science illustrée*, la *Science pour tous* ou la *Revue scientifique*¹⁴¹, qui présentent à la fois des similarités et des différences par rapport à *La Nature*. La seconde direction serait d'offrir un contrepoint chronologique en étudiant les évolutions et ruptures au tournant du siècle. Ces deux pistes principales n'excluent pas d'autres approches possibles, mettant en particulier à profit des comparaisons internationales.

L'âge d'or de la vulgarisation scientifique prend fin en 1895 : le constat est maintes fois répété dans la littérature (Béguet, 1990, p. 14). *La Nature* n'est a priori pas l'objet le plus à même de mettre ce recul en évidence puisque le magazine a continué sur son rythme hebdomadaire en conservant les caractères hybrides de cette vulgarisation à la française, « *mixte de science et de littérature, de fiction et de didactisme, de récits anecdotiques et d'exposés scolaires, où le pittoresque le disputa au précis, l'attrayant à l'instructif, le spectaculaire à l'inédit, sans oublier la catégorie de l'édifiant* » (Béguet, 1990, p. 21). Nous avons cependant constaté un effondrement du nombre d'articles concernant directement les mathématiques à partir du début des années 1890. L'effet générationnel souligné par plusieurs auteurs joue aussi sur notre corpus : la mort de Lucas entraîne la fin rapide des récréations mathématiques. Mais cette

explication circonstancielle est insuffisante. Béguet a avancé un argument de fond qui correspond à nos observations :

Le recul plus général que connaît, dans le même temps, l'idéologie de « l'éducation récréative » à laquelle la vulgarisation scientifique du XIX^e emprunta ses idéaux et ses formes, précipite l'extinction d'un genre que la généralisation de l'enseignement scientifique primaire et le scepticisme ambiant semblent avoir rendu obsolète (Béguet, 1990, p. 14).

La fin des récréations change profondément la présence des mathématiques dans notre corpus. Nous avons cité l'hommage à Hermite par Painlevé, très dense en mathématiques et les nombreuses occurrences des travaux de physique de Poincaré. Ils n'apparaissent pas par hasard après 1895 mais sont significatifs du basculement vers un nouveau type de vulgarisation porté par une nouvelle génération de vulgarisateurs qui sont, eux, des savants. Dans les années 1900, « *les grands noms de la science française, Paul Painlevé, Henri Poincaré, Jean Perrin, s'attachent de plus près à la diffusion des sciences, et se prêtent à quelques travaux pratiques de vulgarisation* » (Béguet, 1990, p. 15). Nouvelle génération, nouveau public, nouvelles formes de médiatisation des mathématiques : ce basculement au tournant du siècle, relevé par de nombreux auteurs¹⁴², invite à prolonger chronologiquement notre étude de cas.

¹⁴¹ Pour une présentation argumentée de l'écosystème foisonnant de revues scientifiques entre 1870 et 1895, voir Hohnsbein (2021, pp. 121-155) et Colin (1990).

¹⁴² La Belle Époque voit la fondation de revues dites de haute vulgarisation avec la participation active de savants en exercice, comme *La revue du mois* de Borel (Ehrhardt & Gispert, 2018, p. 99).

Annexe :
Liste des rédacteurs et mathématiciens cités

Louis Lucien Baclé (1853-1938)	Lucien Iches (18..-19..)
Marcelin Berthelot (1827-1907)	Camille Jordan (1838-1922)
Jacques Bertillon (1851-1922)	Dorothea Klumpke (1861-1942)
Joseph Bertrand (1822-1900)	Louis-René de Caradeuc de La Chalotais (1701-1785)
Jacques Besson (1540-1573)	Édouard Lagout (1820-1884)
Léon Bollée (1870-1913)	Urbain Le Verrier (1811-1877)
Charles Bontemps (1839-1884)	Joseph Lecomu (1864-1931)
Virgile Brandicourt (1865-1936)	Joseph Liouville (1809-1882)
Ferdinand Brunetière (1849-1906)	Édouard Lucas (1842-1891)
Georg Cantor (1845-1918)	James Clerck Maxwell (1831-1879)
Jérôme Cardan (1501-1576)	Stanislas Meunier (1843-1925)
Eugène Charles Catalan (1814-1894)	Victor Meunier (1917-1903)
Arthur Cayley (1821-1895)	François Moigno (1804-1884)
Ernesto Cesaro (1859-1906)	Paul Painlevé (1863-1933)
Émile Cheysson (1836-1910)	Henri de Parville (1838-1909)
Alexis Claude Clairaut (1713-1765)	Auguste Pellet (1848-1935)
Robert d'Adhémar (1874-1941)	Jean Frédéric Lucien Piarron de Mondésir (1857-1943)
Maurice d'Ocagne (1862-1938)	Émile Picard (1856-1941)
Gaston Darboux (1842-1917)	Henri Poincaré (1854-1912)
Henri-Auguste Delannoy (1833-1915)	Louis Roubinand (1858-1936)
Camille Flammarion (1842-1925)	Alphonse Rebière (1842-1900)
Wilfrid de Fonvielle (1826-1914)	Carl Runge (1856-1927)
Joseph Fourier (1768-1830)	Charles Piazza Smyth (1819-1900)
Bernard Frénicle de Bessy (1604-1674)	Niccolo Fontana Tartaglia (1499-1557)
Évariste Galois (1811-1832)	Charles Xavier Thomas de Colmar (1785-1870)
Arthur Good (1853-1928)	Gaston Tissandier (1843-1899)
Octave Gréard (1828-1904)	Louis-Joseph Troncet (1850-1920)
Adrien Guébbard (1849-1924)	François Viète (1540-1603)
Charles Édouard Guillaume (1861-1938)	Karl Weierstrass (1815-1897)
Yves Guyot (1843-1928)	
Jacques Hadamard (1865-1963)	
Charles Hermite (1822-1901)	

Bibliographie

- Autebert J.-M., Décaillot A.-M. & Schwer S. R. (2003). «Henri-Auguste Delannoy et la publication des œuvres posthumes d'Édouard Lucas». *Gazette des Mathématiciens*, 95, pp. 51-62.
- Auvinet J. (2017). «De l'usage des récréations pour une Initiation mathématique selon Charles-Ange Laisant». *Bulletin de l'APMEP*, 523, pp. 172-182.
- Barbin É. & Guitart R. (2016). «Des récréations pour enseigner les mathématiques avec Lucas, Fourrey, Laisant». In L. Radford, F. Furinghetti & T. Hausberger (eds.). *Proceedings of the 2016 ICME Satellite Meeting of the International Study Group on the Relations Between the History and Pedagogy of Mathematics*. Montpellier : IREM, pp. 277-288.
- Barbin E., Goldstein C., Moyon M., Schwer S. & Vinatier S. (dir.) (2017). *Les travaux combinatoires en France (1870-1914) et leur actualité : un hommage à Henri Delannoy*. Limoges : Pulim.
- Béguet B. (1990). «La vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914 : contexte, conceptions et procédés». In B. Béguet (dir.). *La science pour tous*. Paris : Cnam, pp. 6-29.
- Benedic C. (1990). «Le monde des vulgarisateurs». In B. Béguet (dir.). *La science pour tous*. Paris : Cnam, pp. 30-50.
- Bensaude-Vincent B. (1989). «Camille Flammarion : prestige de la science populaire». *Romantisme*, 65, pp. 93-104.
- Bensaude-Vincent B. (1993). «Un public pour la science : l'essor de la vulgarisation au XIX^e siècle». *Réseaux*, 11/58, pp. 47-66.
- Boucard J. (2022). «Habiter les marges mathématiques : André Gérardin et Sphinx-Œdipe à Nancy (1906-1928)» [en ligne]. Prépublication [URL : <https://shs.hal.science/halshs-04193494v1>]. À paraître in H. Gispert, P. Nabonnand & J. Peiffer (dir.). *Circulations mathématiques dans et par les journaux*. Rickmansworth : College Publications.
- Belhoste B. (2006). «Arago, les journalistes et l'Académie des sciences dans les années 1830». In P. Harismendy (dir.). *La France des années 1830 et l'esprit de réforme* (actes du colloque de Rennes, 6-7 octobre 2005). Rennes : Presses universitaires de Rennes, coll. «Carnot», pp. 253-266.
- Chemineau M. (2012). *Fortunes de La Nature (1873-1914)*. Münster : LIT Verlag.
- Colin F. (1990). «Les revues de vulgarisation scientifique». In B. Béguet (dir.). *La science pour tous*. Paris : Cnam, pp. 71-95.
- Courant E. (2022). «L'“observatoire volant” de Camille Flammarion : enjeux médiatiques d'une science récréative». *Romantisme*, 197, pp. 69-82.
- Decaillot A.-M. (1998). «L'arithméticien Édouard Lucas (1842-1891) : théorie et instrumentation». *Revue d'histoire des mathématiques*, 4, pp. 191-236.
- Decaillot A.-M. (2002). «Géométrie des tissus. Mosaïques. Échiquiers. Mathématiques curieuses et utiles». *Revue d'histoire des mathématiques*, 8, pp. 145-206.
- Diguet D. (1990). «La science dans le livre pour enfants». In B. Béguet (dir.). *La science pour tous*. Paris : Cnam, pp. 151-160.
- Ehrhardt C. & Gispert H. (2018). «La création de la Revue du mois : fabrique d'un projet éditorial à la Belle Époque». *Philosophia Scientiae*, 22-1, pp. 99-118.
- Garçon A.-F. (2003). «La voiture électrique dans *La Nature* (1890-1900), approche micro-historique d'un échec technique». *Cahiers François Viète*, I-5, pp. 17-43.

- Gardey D. (2008). «Calculer : de l'artisanat à l'industrie». In D. Gardey (dir.). *Écrire, calculer, classer. Comment une révolution de papier a transformé les sociétés contemporaines (1800-1940)*. Paris : La Découverte, pp. 187-222.
- Gispert H., Nabonnand P. & Peiffer J. (2019). «Cirmaths. Compte rendu de fin de projet» [en ligne], billet du carnet de recherche Cirmath, publié le 30 septembre [URL : <https://cirmath.hypotheses.org/files/2019/09/2019-09-30-Rapport-final-Cirmath.pdf>].
- Glaser C. (1989). «Journalisme et critique scientifiques : l'exemple de Victor Meunier». *Romantisme*, 65, pp. 27-36.
- Hohnsbein A. (2021). *La Science en mouvement. La presse de vulgarisation scientifique au prisme des dispositifs optiques (1851-1903)* [en ligne]. Thèse publiée par *Epistémocritique* [URL : https://epistemocritique.org/wp-content/uploads/2021/10/Hohnsbein_La-Science-en-mouvement_Epistemocritique_2021.pdf].
- Lalouette J. (1998). «La querelle de la foi et de la science et le banquet Berthelot». *Revue historique*, 300/4 (608), pp. 825-844.
- Le Bœuf P. (1990). «La science amusante». In B. Béguet (dir.). *La science pour tous*. Paris : Cnam, pp. 96-110.
- Nabonnand P., Peiffer J. & Gispert H. (2015). «Circulations et échanges mathématiques (18^e-20^e siècles)». *Philosophia Scientiæ*, 19/2, pp. 7-16.
- Peiffer J., Gispert H. & Nabonnand P. (2020). «De l'histoire des journaux mathématiques à l'histoire de la circulation mathématique». *Cahiers François Viète*, III-9, pp. 123-153.
- Raichvarg D. & Jacques J. (1991). *Savants et ignorants – une histoire de la vulgarisation des sciences*. Paris : Seuil.
- Rougetet L. & Boutin M. (2022). «Jeu de parquet et combinaisons, ou la double patrimonialisation d'un objet et de ses savoirs mathématiques». *Philosophia Scientiæ*, 26/2, pp. 91-122.
- Saint-Martin I. (2004). «“Sermons lumineux” et projections dans les églises, 1884-1912». *Revue des Sciences Religieuses*, 78/3, pp. 381-400.
- Tournès D. (2000). «Pour une histoire du calcul graphique». *Revue d'histoire des mathématiques*, 6/1, pp. 127-161.
- Verdier N. (2009). «Le Journal de Liouville et la presse de son temps : une entreprise d'édition et de circulation des mathématiques au XIX^e siècle (1824-1885)». Thèse de doctorat en histoire (H. Gispert dir.). Orsay : Université Paris-Sud 11.
- Verdier N. (2021). «Rêver en équations, avec Évariste Galois (1811-1832)». In E. Durot-Boucé (dir.). *Curios*. Rennes : TIR, pp. 301-321.
- Zerner M. (1991). «Le règne de Joseph Bertrand (1874-1900)». *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, 34, pp. 296-322.

Cahier iconographique

Quelle circulation des mathématiques dans la presse
de vulgarisation à son « âge d'or » ?

Le cas de la revue *La Nature* entre 1873 et 1903

Aurélien Gautreau

$$T = \frac{\mu W^2}{2} = \frac{\pi}{2g} l^2 \operatorname{arc} \zeta \cos \eta (W + h) W^2 = PW ;$$

d'où

$$W = \frac{1}{2} \left(-h + \sqrt{h^2 + \frac{8gl^2}{\pi l^2 \operatorname{arc} \zeta \cos \eta}} \right)$$

Figure 1

Un exemple de formule dans un article de *La Nature*.

Source : LN 1876 II 59.

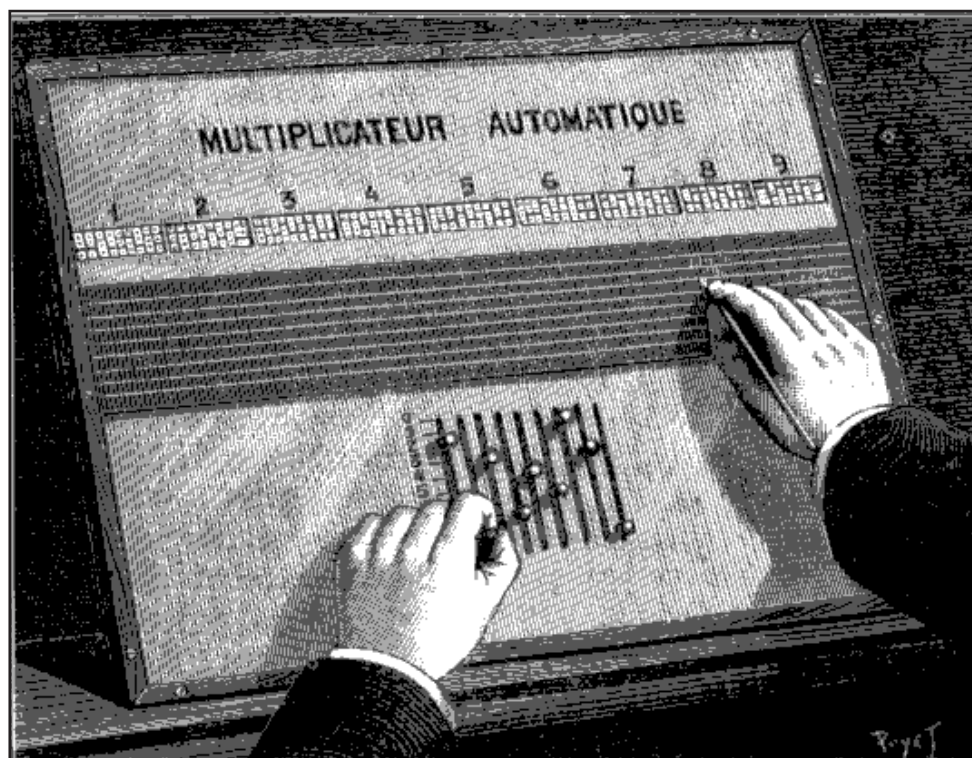


Figure 2

Le multiplicateur automatique de Monsieur Eggis.

Source : LN 1886 II 203324.

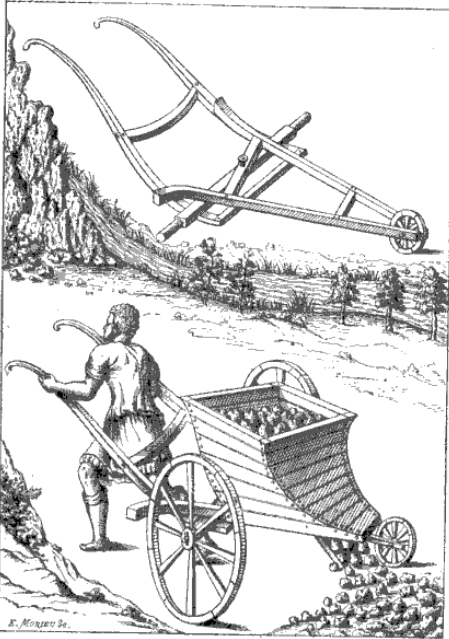


Fig. 1. — Tombereau ou brouette de Jacques Besson.

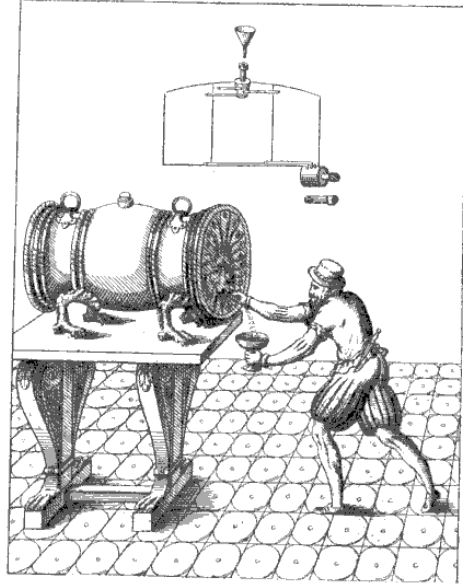


Fig. 2. — Tonneau magique de Jacques Besson. Vaisseau qui peut évacuer par le même pertuis plusieurs liqueurs, sans qu'elles se mêlent aucunement ensemble.

Figure 3

Deux machines mathématiques de Besson.

Source : LN 18823 II 22104.

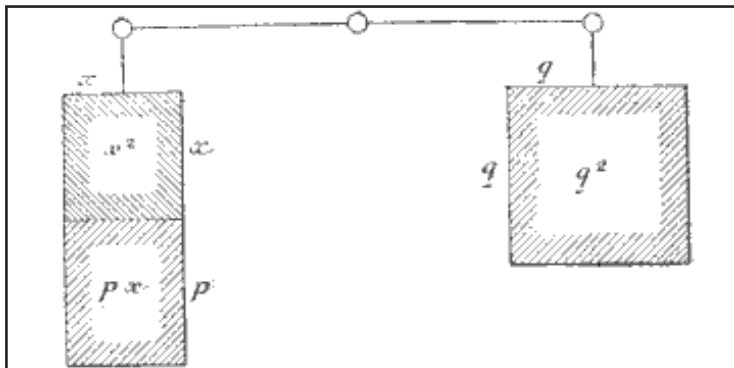


Fig. 1.

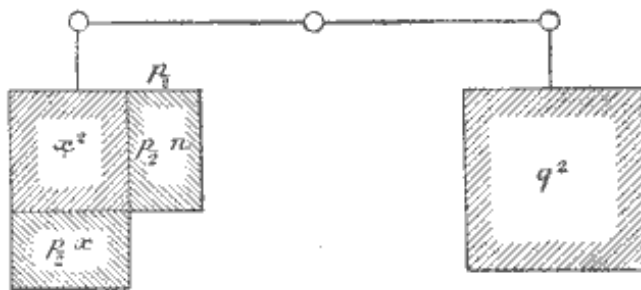


Fig. 2.

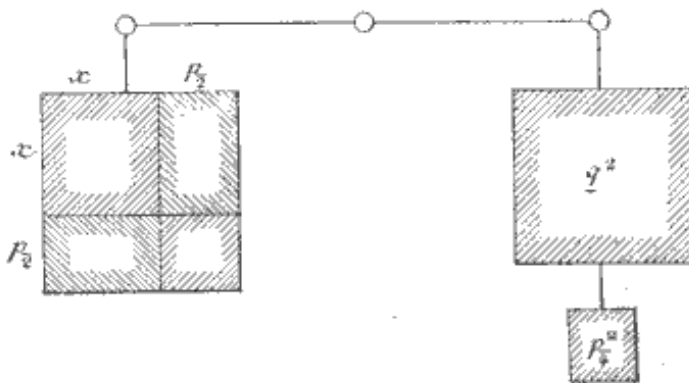


Fig. 3.

Démonstration de la résolution de l'équation du second degré $x^2 + px = q^2$.

Figure 4

Résolution du trinôme par la tachymétrie de Lagout.

Source : LN 1877 II 413.