



HENRI AUGUSTE DELANNOY, UNE BIOGRAPHIE

Sylviane Schwer, Jean-Michel Autebert

► **To cite this version:**

Sylviane Schwer, Jean-Michel Autebert. HENRI AUGUSTE DELANNOY, UNE BIOGRAPHIE. Mathématiques et Sciences Humaines, Centre de Mathématique Sociale et de statistique, EPHE, 2006, 174, pp.25-67. <hal-00084672>

HAL Id: hal-00084672

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00084672>

Submitted on 10 Jul 2006

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.

HENRI AUGUSTE DELANNOY, UNE BIOGRAPHIE

Sylviane R. SCHWER¹, Jean-Michel AUTEBERT²

RÉSUMÉ – *Les travaux du mathématicien Delannoy (1833-1915), qui étaient tombés dans l'oubli, ont suscité récemment un vif intérêt, en raison des nombreux objets qui sont dénombrés par les suites associées à son nom. En effet, ces suites ont émergé dans des travaux aussi divers que la représentation et le raisonnement spatio-temporel en informatique et en linguistique, en biologie ou en physique théorique. Nous nous proposons ici de remettre à l'honneur ce mathématicien méconnu. Son parcours, bien que modeste, nous éclaire sur la société mathématique de la fin du dix-neuvième siècle. Dans ce premier article nous présentons les éléments connus de sa vie, en particulier de son activité de mathématicien. Nous fournissons notamment une revue complète de ses publications. En annexe, le lecteur trouvera la description de la bibliothèque mathématique donnée en héritage par Delannoy à la bibliothèque municipale de Guéret et ce qu'il en est advenu. Dans un second article, nous traiterons de façon approfondie de son apport majeur : l'usage des échiquiers arithmétiques dans la résolution de problèmes combinatoires et probabilistes et les applications actuelles.*

MOTS CLÉS – Biographie - histoire de la combinatoire.

SUMMARY – Henri Auguste Delannoy, a biography.

Work of the mathematician Delannoy (1833-1915), which had fallen into the lapse of memory, aroused a keen interest recently, because of the many objects which are counted by the sequences associated with its name. Indeed, these sequences emerged in work as various as the representation and the space-time reasoning in data processing and linguistics, biology or theoretical physics. We propose here to give to the honor this ignored mathematician. Its course, although modest, informs us on the mathematical company of the end of the nineteenth century. In this first article we present the known elements of its life, in particular of its activity of mathematician. We provide in particular a complete review of its publications. In an appendix, the reader will find the description of the mathematical library given in heritage by Delannoy to the public library of Guéret and what occurred to it. In a second article, we will treat his major contribution thoroughly : the use of the arithmetic chess-boards in the resolution of combinative and probabilistic problems and the current applications.

KEYWORDS – Biography - Combinatorics history

¹LIPN UMR 7030 (Université Paris 13 et CNRS), schwer@lipn.univ-paris13.fr

²Université Paris 7, UFR d'informatique, autebert@liafa.jussieu.fr

1. INTRODUCTION

Dans la littérature mathématique le nom *Delannoy* est associé à deux suites de nombres et de chemins. L'une, référencée par les auteurs francophones, citée par Errera [1931], puis Touchard [1952], Kreweras [1992], Penaud [1995] correspond à la récurrence, équation aux différences finies :

$$a(p, q) = a(p - 1, q) + a(p, q - 1)$$

avec $a(p, 0) = a(0, q) = 1$ comme conditions initiales. La suite des nombres centraux $a(n, n)$ est référencée sous le numéro EIS A000984 de l'encyclopédie en ligne des suites d'entiers [Sloane] et appelée *séquence des coefficients centraux binomiaux* $a(n, n) = \binom{2n}{n} = \frac{(2n)!}{(n!)^2}$. Cette suite est également associée aux noms d'Euler, Segner, Catalan, voire Dyck. Ces nombres dénombrent de nombreuses familles d'objets. Stanley en exhibe 66 [Stanley, 1999, (exercice 6.19 p.219–229)].

La seconde suite, référencée sous le nom de Delannoy par les anglophones comme Weisstein [2000], citant Comtet [1970], correspond à la récurrence

$$d(p, q) = d(p - 1, q) + d(p, q - 1) + d(p - 1, q - 1)$$

toujours avec 1 comme conditions initiales. Les nombres diagonaux $d(p, p)$ sont connus sous le nom de *suite centrale de Delannoy* et cette suite est référencée sous le numéro EIS A001850 de l'encyclopédie en ligne des suites d'entiers [Sloane]. Sulanke a répertorié 29 familles d'objets, dénombrées par ces nombres [Sulanke, 2003] parmi lesquelles le nombre de situations relatives possibles de deux chaînes de points sur une même ligne, calculé par le premier auteur. Ce calcul est à l'origine de son intérêt pour Delannoy [Schwer, 1997].

Ces deux suites se calculent à l'aide des Tableaux 1 et 2, aussi dénommés *échiquiers arithmétiques*.

Le premier Tableau ressemble au carré arithmétique de Fermat [Lucas, 1891, p.83], plus connu sous le nom de triangle de Pascal (par lecture parallèle à la diagonale secondaire). L'entier $a(p, q)$ dénombre par exemple le nombre de cheminements de longueur minimale que la Tour peut effectuer du coin supérieur gauche à la case (p, q) d'un échiquier. Les nombres $d(p, q)$ du second Tableau correspondent quant à eux aux déplacements de la Reine (ou du Roi). Ce tableau, mis en œuvre par Delannoy dans les années 1886–1895, a été redécouvert et réétudié à partir de 1963 [Moser, Zayachkowski, 1963 ; Stanton, Cowan, 1970].

Les études de Delannoy concernant les échiquiers arithmétiques de formes et

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	6	10	15	21	28	36	45	55
1	4	10	20	35	56	84	120	165	220
1	5	15	35	70	126	210	330	495	715
1	6	21	56	126	252	462	792	1287	2002
1	7	28	84	210	462	924	1716	3003	5005
1	8	36	120	330	792	1716	3432	6435	11440
1	9	45	165	495	1287	3003	6435	12870	24310
1	10	55	220	715	2002	5005	11440	24310	48620

TAB. 1. Suite française

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
1	5	13	25	41	61	85	113	145	181
1	7	25	63	129	231	377	575	833	1159
1	9	41	129	321	681	1289	2241	3649	5641
1	11	61	231	681	1683	3653	7183	13073	22363
1	13	85	377	1289	3653	8989	19825	40081	75517
1	15	113	575	2241	7183	19825	48639	108545	224143
1	17	145	833	3649	13073	40081	108545	265729	598417
1	19	181	1159	5641	22363	75517	224143	598417	1462563

TAB. 2. Suite anglaise

conditions initiales variées ont été reproduites par Lucas³ dans le chapitre dédié à la *géométrie de situation* de son livre de Théorie des Nombres [Lucas, 1891]. Ce chapitre, cité notamment par Errera [1931] et Comtet [1970], a permis au nom « Delannoy » de subsister dans le vocabulaire mathématique [Weisstein, 2000]. Ces tableaux de Delannoy, au même titre que le triangle de Pascal, fournissent des exercices, aussi divertissants que formateurs aux enfants, pour la maîtrise de la première des opérations : l'addition.

Les travaux de Delannoy ont sombré dans l'oubli, bien que les méthodes utilisées permettaient bien souvent la résolution rapide et élégante de questions de

³Lucas Edouard, français, 1842–1891, normalien, professeur de classes préparatoires. Ses travaux en théorie des nombres, tombés dans un oubli relatif en France, mais repris et enrichi aux États-Unis, notamment par Lehmer, sont actuellement utilisés en cryptographie (test de primalité de Lucas-Lehmer) [Décaillot, 1998].

combinatoire et de probabilité, contrairement à l’approche classique par fonctions génératrices et déterminants. Bien connu des mathématiciens de son époque, comme sa nombreuse correspondance passive l’atteste, Henri Delannoy a été complètement ignoré par la suite, alors même que des travaux du même type, mais provenant de mathématiciens reconnus dans des domaines plus académiques comme Eugène Catalan (1814–1894), Axel Thue (1863–1922), Ernst Schröder (1841–1902), Walther von Dyck (1856–1934), Jan Łukasiewicz (1878–1956), Eric Temple Bell (1883–1960) ou bien Theodore Motzkin (1908–1970) étaient déjà réexploités grâce aux *nouveaux* problèmes mathématiques que soulèvent les applications informatiques, des réseaux à l’intelligence artificielle.

Il est naturel de se demander qui était Delannoy et quelles furent exactement ses contributions à côté de la question de l’impact actuel de ses travaux, qui a commencé à être soulevée par les combinatoriciens dès 1994, au sein de la “Domino mailing list”, en relation avec les problèmes concernant le *diamant Aztec*.

Nous nous proposons ici de remettre à l’honneur ce mathématicien méconnu, en présentant l’ensemble des éléments de sa vie que nous avons collectés, en particulier dans son activité de mathématicien. Cet article prolonge et complète celui de Banderier et Schwer [2002] sur la vie et l’œuvre de Delannoy, et est complété par celui de Autebert, Décaillot et Schwer [2003] sur les rapports entre Lucas, Laisant⁴ et Delannoy. De nombreuses informations nouvelles sont le fruit du collectage réalisé notamment à Guéret – où Delannoy a passé son enfance et sa retraite – par les auteurs, au cours d’enquêtes auprès de la famille, de notables de Guéret et surtout auprès de la société des Sciences Naturelles et Archéologiques de la Creuse – dont Delannoy fut le président de 1896 jusqu’à sa mort en 1915 – ainsi que le fruit de l’aide de nombreux collègues⁵.

Cet article est donc avant tout constitué d’une biographie détaillée de Delannoy, en insistant naturellement sur ses rapports avec d’autres mathématiciens de son époque. En particulier, nous verrons le rôle important de Laisant dans la diffusion des travaux de Delannoy et sa reconnaissance scientifique. Puis nous présenterons la liste commentée complète des publications mathématiques de Delannoy. En annexe,

⁴Laisant Charles-Ange, français, 1841-1920, polytechnicien, officier du génie, commence une carrière politique à Nantes. Il dirige le journal le Petit Parisien tout en soutenant deux thèses de doctorat sur les applications mécaniques du calcul des quaternions ainsi que sur les courbes et surfaces. Laisant soutiendra le général Boulanger, et après quelques démêlés politico-judiciaires, reviendra vers l’enseignement des mathématiques à l’école Polytechnique (1893). Il sera l’auteur de nombreuses publications pédagogiques en algèbre et en théorie des nombres et créera avec son ami Lemoine une revue de mathématiques (1894) l’*Intermédiaire des Mathématiciens* et avec Henri Fehr, la revue de l’*Enseignement mathématique*.

⁵Cf. la section Remerciements.

nous traiterons du leg que Delannoy a fait de sa bibliothèque mathématique à la ville de Guéret. Dans un prochain article sera traité de façon approfondie son apport majeur : l'usage des échiquiers arithmétiques dans la résolution de problèmes combinatoires et probabilistes.

2. LA BIOGRAPHIE D'HENRI AUGUSTE DELANNOY (1833-1915)

C'est dans la nécrologie⁶ faite par son ami Louis Lacrocq [1915] que nous découvrons son entourage et sa famille, découverte enrichie par nos entretiens avec quelques-uns de ses descendants, notamment ceux habitant toujours à Guéret⁷.

Henry⁸ Auguste Delannoy est né le 28 septembre 1833 à Bourbonne-les-bains, en Haute-Marne, de Omer Benjamin Joseph Delannoy, officier comptable et de Françoise Delage, son épouse. Originaire de Lille, le père d'Henri s'engage en 1813 (il est alors âgé de 18 ans) comme volontaire pour faire les dernières campagnes de l'Empire, en particulier il assiste à la bataille de Waterloo. Il entre ensuite dans l'administration militaire. En fonction à Guéret comme secrétaire du sous-intendant de la place de Guéret, il rencontre Françoise Delage, qu'il épouse le 24 novembre 1830. Elle est de très vieille souche guérétoise : son grand-père, Gilles-François Delage, était *procureur ès sièges royaux*.

Ainsi Bourbonne-les-bains n'est que le lieu de naissance d'Henri Delannoy, comme étape de la vie militaire paternelle, et les Archives Départementales de la Haute-Marne possèdent son acte de naissance mais aucune autre mention, ni de mariage, ni de décès. C'est dans le Guérétois qu'Henri Auguste est élevé. Il fait notamment ses études secondaires au collège de Guéret.

C'est aussi dans le Guérétois qu'il épouse en 1859 Olympe-Marguerite Guillon, fille du pharmacien Antoine Guillon. Ce mariage d'inclination se termina tragiquement à Angoulême dix-sept ans plus tard, par la mort d'Olympe, brûlée vive dans sa cuisine en confectionnant de l'encaustique⁹. Ils auront eu trois enfants, deux filles et un garçon. L'une des filles se fera religieuse (à Nantes), l'autre fille aura des descendants dont certains vivent toujours à Guéret. Le fils, lui, quittera la région.

⁶Elle nous a été gracieusement fournie par la Société d'Histoire Naturelle et d'Archéologie de la Creuse.

⁷En 2002, nous devions rencontrer sa petite-fille, qui l'avait bien connu. Malheureusement, elle est décédée la semaine précédent notre venue.

⁸C'est l'orthographe portée sur les extraits de naissance et de décès, mais H-A Delannoy ayant obtenu par jugement officiel d'en changer l'orthographe en Henri, nous respecterons ce choix dans la suite de l'article.

⁹Explication fournie par la famille.

C'est encore dans le Guérétois que Delannoy passe sa longue retraite de militaire. Il démissionne en 1888 pour revenir définitivement s'installer en plein centre de Guéret et, à quelques kilomètres de là, à Saint-Sulpice-le-Guérétois, pour s'adonner à ses passe-temps favoris : la chasse, les mathématiques. Nommé, en son absence, par ses amis de la Société d'Histoire Naturelle et d'Archéologie de la Creuse président de celle-ci, il s'y investit et délaisse les mathématiques au profit d'études sur l'histoire locale.

C'est à Saint-Sulpice-le-Guérétois qu'Henri Delannoy est enterré dans le caveau familial. Ce caveau, modeste, existe toujours, et on peut situer l'emplacement de sa demeure dans l'impasse *Delannoy* de cette commune. En revanche, sa demeure guérétoise a été rasée pour faire la part belle au stationnement automobile. Par délibération du 28 avril 2005, le Conseil Municipal de Guéret a donné le nom d'Henri Delannoy à une rue de la commune¹⁰.

Si l'on se souvient que la Creuse est le berceau de la Franc-maçonnerie, il est légitime de se poser la question des liens qui pouvaient unir Henri Delannoy avec cette société ou avec ses membres. Nous n'avons pas trouvé d'indication qu'il ait jamais fait partie d'une loge. Il devait nécessairement entretenir de bons rapports avec ses membres, pour être proposé à la présidence de la société savante. Nous savons en revanche qu'Henri Delannoy était d'une famille profondément catholique et que lui-même est décrit par les membres de sa famille comme très attaché à la foi.

2.1. SA SCOLARITÉ

Henri Auguste Delannoy fait ses études au collège de Guéret où il passe son baccalauréat avec dispense d'âge en 1849. Puis il étudie deux ans les mathématiques au Lycée de Bourges où sa famille habite, avant de préparer le concours de l'École Polytechnique, à l'institution Sainte-Barbe. Voici les seuls renseignements conservés à l'École Polytechnique au sujet de Henri Auguste Delannoy :

Intègre en 1853 ; cheveu châtain foncé, taille 1m68, front moyen, nez moyen, yeux bleus, bouche petite, menton rond, visage rond ; scolarité : Examen Paris classement 62, Passage 91^e en 1854 sur 106 élèves, sorti 67^e en 1855 sur 94, corps de l'armement 18^e en 1855.

¹⁰Il s'agit de la voie secondaire du lotissement de Vernet. La proposition a été faite par l'adjoint au maire et conseiller général M. Avizou, suite à notre rencontre en 2002.

2.2. LE MILITAIRE

C'est aux archives de Vincennes de l'Armée de Terre que l'on trouve la suite, dans son dossier militaire (dossier numéro 61241), que nous reproduisons ci-dessous :

Évolution

- sous-lieutenant élève le 1^{er} mai 1855,
- école d'application d'artillerie de Metz 12^e sur 37 en 1856,
- sous-lieutenant le 1^{er} mai 1856,
- lieutenant le 1^{er} mai 1857,
- capitaine le 14 janvier 1863,
- adjoint à l'intendance le 5 juillet 1865,
- sous-intendant de 3^e classe le 11 août 1867,
- sous-intendant de 2^e classe le 19 février 1872,
- sous-intendant de 1^{re} classe le 5 février 1882,

Campagnes militaires

- 1859 Italie du 27 mars au 18 août 1859,
- 1866 Afrique du 6 octobre 1866 au 25 octobre 1869,
- Allemagne 26 juillet 1870
- Allemagne 7 mars 1871

rentré définitivement en France le 7 mars 1871.

Décorations

- chevalier de la légion d'honneur le 18 juillet 1868,
- officier de la légion d'honneur le 20 décembre 1886,
- médaille d'Italie
- médaille de la valeur militaire de Sardaigne
- sans blessure (SIC)

État du service arrêté le 9 janvier 1889

- Résidence à Guéret (Creuse), marié le 10 novembre 1859 à Marguerite Olympe Guillon, veuf en 1876, 3 enfants 1 garçon et deux filles.
- Aptitude particulière : goût scientifique.
- le 16 février 1894, rayé des cadres de l'armée et dégagé de toute obligation militaire.

Lettres de recommandation (rapports par son chef)

- 1887 Fonctionnaire très méritant et très expérimenté, d'un jugement sûr, doué d'initiative et prudent dans les relations de service. Proposé pour le grade d'intendant militaire.
- 1888 excellent fonctionnaire sous tous les rapports : instruction hors ligne, grande expérience d'administration, jugement sûr, initiative, prudence dans les relations de service, dévouement complet. À nommer intendant militaire.

Henri Delannoy demande à être mis à la retraite fin 1888 et l'obtient le 9 janvier 1889. Contrairement à l'usage, aucune mention de décès ne figure dans le dossier, ce qui peut s'expliquer par la perte d'une partie du dossier, fait rare mais vraisemblable vu la date de ce décès (1915).

Louis Lacrocq nous donne encore quelques précisions [Lacrocq, 1915] : au sortir de son école d'application, H.A. Delannoy est nommé lieutenant au 7^e régiment d'artillerie, puis il rejoint le corps d'artillerie à pied de la Garde impériale, avec lequel il fait la campagne d'Italie dans la 9^e batterie, en 1859. Embarqué le 24 mai à Marseille sur l'*Egyptien* pour Gênes, il rejoint Milan par la route. Le 24 juin, il participe à la bataille de Solferino. Puis il est en cantonnement à Brescia et au lac de Garde avant de revenir en France par les Alpes. Nommé capitaine à l'état-major particulier de l'artillerie, Henri Delannoy est détaché aux Forges du Centre, à Nevers.

Henri Delannoy débute sa carrière d'intendant militaire à Limoges avant d'être envoyé à Alger puis à Sidi-bel-Abbès. L'intendance y ayant alors la gestion administrative du service de santé, c'est à lui que revient la gestion de l'épidémie de typhus. Son initiative et son courage lui valurent la croix de la légion d'honneur en 1868. Il quitte l'Algérie en octobre 1869 pour rejoindre Limoges comme adjoint de première classe.

On ne sait apparemment rien concernant les deux missions d'une journée chacune en Allemagne encadrant le conflit franco-allemand de 1870, mais on peut légitimement s'interroger sur le but de ces missions et le rôle de Delannoy, sachant qu'il connaissait bien la langue allemande. La première mission a lieu le 26 juillet 1870, c'est-à-dire après la déclaration de guerre de la France, datée du 17 et notifiée à Berlin le 19 juillet 1870 mais avant le déclenchement des hostilités du 2 août 1870. Sa deuxième mission, le 7 mars 1871 se situe trois jours avant la signature du traité de Londres qui clôt cet épisode. Entre temps, il rejoint l'armée de Châlons avec le 6^e corps puis est rattaché au 12^e corps. Il échappe à la capitulation de Sedan (1^{er} septembre) grâce au statut de neutralité des ambulances. Puis il sert dans l'armée de la Loire puis de l'Est¹¹.

Au retour de la paix, il est nommé à Guéret et promu à la 2^e classe des sous-intendants. Il part à Lille puis Angoulême. Enfin, c'est à Orléans qu'il occupe le poste de sous-intendant de 1^{re} classe de 1881 à 1888. Sans attendre l'ultime promotion d'intendant, il démissionne pour revenir définitivement s'installer à Guéret.

¹¹Lucas était officier d'artillerie de l'armée de la Loire 22^e batterie du 8^e régiment [Décaillot, 1998] ; il ne semble pas avoir rencontré Delannoy à cette époque.

2.3. LE MATHÉMATICIEN

La première trace de l'activité mathématique que nous ayons d'Henri Delannoy¹² est une lettre du 29 janvier 1881¹³ de la direction de la *Revue Scientifique de la France et de l'Étranger* que nous reproduisons ici :

Monsieur et cher Camarade,
J'aurais été très heureux d'insérer dans la Revue votre étude sur le Taquin, si justement un article sur le même sujet ne venait pas d'être composé et même corrigé en placard.
Vous aurez sous peu l'occasion de le lire, et l'auteur en est encore M. Lucas. Peut-être aurez-vous, après l'avoir lu, quelques remarques intéressantes à faire – et je serais tout disposé à insérer une lettre que vous pourriez écrire à cette occasion.
Veillez agréer, avec mes regrets, l'assurance de ma considération la plus distinguée.
Antoine Breguet.

L'article mentionné paraîtra le 18 juin 1881 dans les pages 783–788. C'est la sixième récréation, elle est intitulée *Sur le jeu de Taquin ou du casse-tête américain*¹⁴. La première récréation a paru le 16 août 1879. Elle concerne le jeu de dames à la polonaise. La rubrique, intitulée uniquement *Récréations scientifiques sur l'arithmétique et sur la géométrie de situation* admet en exergue l'extrait suivant de la lettre du 17 janvier 1716 que Leibniz adresse à M. de Montmort :

Après les jeux qui dépendent uniquement des nombres, viennent les jeux où entrent encore la situation, comme dans le trictrac, dans les dames et surtout dans les échecs. Le jeu nommé le solitaire m'a plu assez. Je l'ai pris d'une manière renversée, c'est-à-dire, au lieu de défaire un composé de deux pièces, selon la loi de ce jeu, qui est de sauter dans une place vide et d'ôter la pièce sur laquelle on saute, j'ai cru qu'il serait plus beau de rétablir ce qui a été défait, en remplissant un trou sur lequel on saute ; et par ce moyen, on pourrait se proposer de former une telle ou telle figure proposée, si elle est faisable, comme elle l'est sans doute si elle est défaisable. Mais à quoi bon cela ? dira-t-on. Je réponds : A perfectionner l'art d'inventer. Car il faudrait avoir des méthodes pour venir à bout de tout ce qui ne peut trouver par raison.

¹²Le mathématicien signera toujours H. Delannoy.

¹³Cf. bibliographie, Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse.

¹⁴Ce jeu, imaginé par un américain quelque 18 mois auparavant, a été présenté au congrès de Reims de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences (A.F.A.S.) et repris, sous le nom de *double Casse-tête gaulois* en France par de nombreux journaux politiques ou illustrés.

En poste à Orléans, comme sous-intendant, Delannoy lit quelques-unes de ces revues de vulgarisation scientifique, parmi lesquelles la *Revue Scientifique de la France et de l'Étranger*, fondée à Paris en 1871 par Antoine Bréguet et Charles Richet. Il y aura envoyé sa propre solution pour y être intégrée dans la rubrique *Mathématiques, Récréations scientifiques sur l'arithmétique et sur la géométrie de situation*. Suite à ce refus, nous ne possédons malheureusement pas la solution de Delannoy. La présence du mot *encore* semble indiquer que le nom de Lucas avait été mentionné par Delannoy dans sa lettre. Ces deux personnages ne s'étaient jusqu'alors pas rencontrés, mais il apparaît certain que Delannoy devient vite l'assistant idéal de l'arithméticien Edouard Lucas, son cadet de 9 ans, lequel, bien que normalien, a eu des relations très difficiles avec le milieu académique. En effet, comme le dit Anne-Marie Décaillot [1998] dans sa thèse, « Lucas aborde par des voies inattendues, des problèmes étudiés par ses contemporains, très souvent de façon astucieuse, intégrant les jeux, les machines, les satins, sans souci de l'ordre établi au sein de l'Université ». C'est donc au sein d'une association comme l'A.F.A.S que Lucas trouve un auditoire et des interlocuteurs à sa mesure [Décaillot, 2002]. Créée aux lendemains de la défaite française de 1870 par l'action conjointe de savants, de banquiers, d'industriels, l'A.F.A.S. tient, à partir de 1872, des congrès annuels dans des villes de province auxquels sont conviés sous sa bannière « Par la science, pour la patrie » tout à la fois « les savants les plus prestigieux », français comme étrangers, « les amateurs de sciences », mais aussi, côté public, « les classes riches et oisives » ainsi que « les classes laborieuses » [Gispert, 2002]. On y rencontre des ingénieurs comme Henri Genaille, le député et mathématicien Charles-Ange Laisant, des militaires comme le Colonel Moreau, le Général « Franco-Russe » Michel Frolov, le capitaine de vaisseau L. Chambeyron, des universitaires étrangers comme M. Mantel de Delf, Eugène Catalan de Liège, les Anglais James-Joseph Sylvester et Arthur Cayley, Pafnuti Lvovich Tchebychev de Russie, des enseignants comme l'abbé Jolivard ou Georges Maupin, un contrôleur des contributions à Alger comme G. Tarry, ... [Décaillot, 2002]. Laisant et Lemoine font partie des hommes forts des bureaux administratifs de l'AFAS de cette période [Gisbert, 2002]. Tous ces noms figurent dans la correspondance passive de Delannoy¹⁵.

Dès 1881, plusieurs mathématiciens sont mis en relation avec Henri Delannoy, par l'entremise d'Edouard Lucas. Il s'agit soit de faire vérifier une solution, soit de demander des renseignements bibliographiques, soit de regarder un problème posé dans une revue. Plusieurs articles de Lucas mentionnent *les solutions astucieuses de mon ami Delannoy!* Edouard Lucas, débordé par son travail d'enseignant de classes préparatoires et de chercheur fécond, délègue à Henri Delannoy toutes les questions qui intéressent ce dernier et fait également appel à lui pour l'aider dans ses calculs.

¹⁵cf. note 13.

Si nous ne disposons d'aucune correspondance entre Lucas et Delannoy, ce dernier ayant remis toutes les lettres de Lucas qu'il possédait à Laisant qui eut un temps – peu après le décès accidentel de Lucas – l'idée de publier un recueil de sa correspondance¹⁶, Lucas témoigne à plusieurs reprises dans ses publications de l'amitié qui les lie : en mai 1891, dans l'avant-dernier paragraphe de sa préface de la réédition du premier volume de ses *Récréations mathématiques* [Lucas, 1891(b)] :

Souvent j'aurai à enregistrer de gracieuses communications : remarques ingénieuses, solutions élégantes ; chaque fois que l'occasion s'en présentera, je citerai les noms¹⁷. Mais dès à présent, j'adresse mes plus vifs remerciements à mon ami sincère et dévoué, Henri Delannoy, qui a contribué pour la plus grande part à la seconde édition de cet ouvrage.

Cette amitié est si profonde que Delannoy, après la mort de Lucas, sera celui qui fera le travail effectif que Lucas aurait fait ou lui aurait demandé de faire, comme en témoigne son travail pour la publication des œuvres posthumes des récréations mathématiques de Lucas [Autebert, Décaillot, Schwer, 2003] ainsi que ses nombreuses interventions dans l'*Intermédiaire des Mathématiciens*.

Dans sa lettre du 12 novembre 1882, Laisant invite H. Delannoy à faire partie de la Société Mathématique de France¹⁸ (S.M.F). Lors de la séance du 17 novembre 1882, M. Delannoy, sous-intendant militaire, est présenté par Lucas et Laisant, et il est coopté à la séance du premier décembre 1882. Il y cotisera jusqu'en 1905.

Cette époque correspond à une transformation importante de l'organisation du monde des mathématiciens, que l'on peut suivre à la lecture des *Index du Répertoire Bibliographique des Sciences Mathématiques*¹⁹ de 1889 à 1916 [Commission ...]. En

¹⁶La famille de Laisant a mis en vente aux enchères en 2002 un paquet important de lettres possédées par Laisant, mais parmi celles-ci aucune de Delannoy ou de Lucas.

¹⁷Ils ont noms – par ordre de première apparition – Cadet de Fontenay, Trémaux, Maurice, de La Noë, Th. Parmentier, Günther, Laquière, Hermary, Gros, Laisant, Delannoy, Botton, Tarry, Mantel, Redon.

¹⁸Fondée en 1872, cette société savante impose à cette époque les conditions suivantes pour en devenir membre : (i) être présenté par deux membres qui auront adressé une demande signée, (ii) obtenir à l'une des séances suivantes les suffrages de la majorité des membres présents. Son président est élu pour un an et non immédiatement rééligible, il est secondé par quatre vices-présidents élus pour deux ans. Laisant y entre en 1874, sous le titre de capitaine du génie à Tours ; Lucas en 1875 sous le titre de professeur à Moulins. Laisant en sera président en 1888, vice-président en 1880-1881 et continûment membre du conseil de 1882 à 1908, Lucas en sera vice-président de 1882 à 1885.

¹⁹Sous l'impulsion de la S.M.F., une commission internationale du Répertoire est créée par arrêtés ministériels (09/11/1888 et 01/03/1889) et confié à la présidence d'Henri Poincaré. Le domaine mathématique est découpé en trois : Analyse (classes A à J), Géométrie (classes K à

effet, ses travaux relèvent jusqu'en 1898 des dernières sections de l'Analyse mathématique (I, J) et de la première section de géométrie (Q) : plus précisément des :

- Classe I : Arithmétique et théorie des nombres ; ...
- I 2 : Propriétés générales et élémentaires des nombres
- I 2 b : généralités élémentaires sur les nombres premiers et premiers entre eux, caractères de divisibilité
- I 2 b α : Décomposition d'un nombre en facteurs premiers, procédés divers.
- I 10 : Partition des nombres.
- I 13 b : α : Décomposition en une somme de deux carrés.
- I 17 : Représentation des nombres par les formes quadratiques.
- I 17 a : Représentation des nombres par une forme quadratique définie.
- I 17 b : Décomposition d'un nombre en une somme de 4 carrés.
- I 17 c : Décomposition d'un nombre en une somme de 3 carrés.
- I 17 e : Représentation d'une forme à n variables.
- I 18 : Formes de degré quelconque.
- I 18 c : Représentation d'un nombre ou plusieurs nombres par une ou plusieurs formes.
- I 19 : Analyse indéterminée d'ordre supérieur au premier.
- I 19 b : Dernier théorème de Fermat $x^p + y^q = z^p$.
- I 19 c : Autres équations indéterminées.
- I 25 b : Classes de nombres remarquables (nombres triangulaires, polygonaux, figurés, parfaits, etc.).
- Classe J : Combinatoire, probabilité, ...
- J 1 : Analyse combinatoire
- J 1 a : Groupes où l'on tient compte de l'ordre ; α Permutations et arrangements de toutes sortes, nombres et loi de formation.
- J 1 a : Groupes où l'ordre est indifférent ; β Combinaisons régulières ; complètes.
- J 2 : Calcul des probabilités.
- Classe Q 4 : géométrie de situation ou arithmétique géométrique
- Q 4 a : Théorie des configurations.
- Q 4 b : Problèmes sur les jeux d'échecs, de dominos, etc. ; α . Carrés magiques.
- Q 4 c : Problèmes analogues divers.
- Classe V : Philosophie et Histoire des Sciences mathématiques. Biographies de mathématiciens.
- V 1 : Considérations diverses sur la philosophie des mathématiques.
- V 2 : Origine des mathématiques ; Egypte ; Chaldée.
- V 9 : XIX^e siècle.
- Classe X : Procédés de calcul ; Tables ...
- X 2 : Principes de construction des Tables de logarithmes, Tables trigonométriques, Tables

Q) et Mathématiques appliquées (classes R à X), reflétant de fait une certaine hiérarchisation des travaux mathématiques. La SMF en conservera la présidence jusqu'en 1898. En 1908, le répertoire est remanié par la Société Mathématique d'Amsterdam.

diverses, etc.

Il semble que c'est la présence de Laisant, en 1898, comme secrétaire de la commission, en tant que représentant de la SMF, qui maintient les sections Q4b et Q4c au sein de la géométrie. De même Laisant affiche dans sa lettre à Lucas du 18 mai 1891²⁰, sa volonté d'introduire au vocabulaire de la Grande Encyclopédie le mot *Echiquier (math)*²¹. En effet, dans l'édition de 1908 de l'*Index*, les sections Q4b et Q4c ont disparu et la classe X (procédé de calcul) s'enrichie de deux sections X9 (machines arithmétiques) et X10 (donc tout en dernier) sous le terme *Jeux et Récréations mathématiques* avec :

X 10 a : Carrés magiques.

X 10 b : Problèmes sur les jeux d'échecs, etc.

Delannoy a peu publié, et toujours sous l'insistance de ses amis. Nous le savons par sa correspondance passive²², documents qui nous livrent aussi bien d'autres informations, comme celles présentées par [Autebert, Décaillot, Schwer, 2003]. C'est pourquoi nous nous proposons de nous y attarder sommairement.

2.3.1. La correspondance passive de Delannoy et ses domaines d'intérêt

C'est donc par les *Récréations mathématiques* de Lucas qu'Henri Delannoy a commencé sa carrière de mathématicien, sur un problème de *géométrie de situation*, que l'on peut résoudre à l'aide d'un échiquier. C'est aussi ce qui l'a conduit à la postérité [Weisstein, 2000 ; Dickau ; Banderier, Schwer, 2005]. Sa correspondance passive et le contenu de sa bibliothèque mathématique²³ nous indiquent que les domaines d'intérêts de H. Delannoy sont les carrés magiques, les récréations mathématiques, la théorie des jeux, l'algèbre, l'arithmétique, les probabilités combinatoires. Il possédait entre autres les *Oeuvres* de Fermat, l'*Algèbre* et les *Lettres d'Euler*, les *Recherches Arithmétiques* de Gauss, *The doctrine of Chance* de de Moivre, plusieurs livres de récréations mathématiques dont ceux de Ozanam, Bachet, Rouse-Ball. Il était abonné au *Bulletin de la Société Mathématique de France* (1872-1905), au *Messenger of Mathematics* (1879-1904) et à l'*Intermédiaire des Mathématiciens* (1894-1910).

²⁰Cf. Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse.

²¹Il compte sur Delannoy et Lucas pour faire le travail, et Lucas a transmis cette lettre à Delannoy pour qu'il la traite. Nous reproduisons le texte paru en 3.1.

²²*Ibid.*

²³Henri Delannoy a légué à la bibliothèque municipale de Guéret l'ensemble de sa bibliothèque de Mathématiques, qui n'en a rien fait, et dont la trace avait été perdue. Nous en avons retrouvé une grande partie aux Archives Départementales de la Creuse (cf. l'annexe). La correspondance passive mathématique a été remis par ses enfants à la Société d'Histoire Naturelle et d'Archéologie de la Creuse, qui l'a soigneusement conservée depuis lors.

C'est ainsi qu'on apprend que l'intérêt de Delannoy pour le calcul des probabilités prend sa source également dans ces récréations mathématiques, comme le rappelle Henri Fleury dans sa lettre du 9 juillet 1898²⁴

Vous m'avez dit que c'est à l'occasion des jeux expliqués dans l'ouvrage de Lucas que vous êtes revenu aux mathématiques depuis longtemps délaissées, sinon oubliées. La théorie de ces jeux vous conduisait naturellement à des questions de probabilité.

La correspondance passive de Delannoy a été simplement triée par Louis Lacrocq [1915] par liasses correspondant en gros aux noms des correspondants²⁵.

La correspondance est continue de 1881 à 1902, En 1904, Arnould lui demande ses travaux sur les carrés magiques, Delannoy lui fait parvenir le livre de Frolow [1886], puis il lui demande l'article de Lucas sur les tissages. En 1906, Delannoy reçoit de Rilly une *Étude sur la polygraphie du cavalier, symétrie latérale en deux chaînes fermées*. Enfin les 5 et 12 septembre 1912, Courtonne lui écrit au sujet des quadrilles de dominos parus dans le second volume des *Récréations mathématiques* de Lucas.

Tout au long de ces années, Delannoy est sollicité au sujet des carrés magiques et de divers jeux mathématiques. Le travail avec les échiquiers est mentionné pour la première fois dans la lettre du 12 mars 1885, en provenance d'Alger, de Gaston Tarry, alors contrôleur des contributions, concernant un calcul de $\frac{\binom{2n}{n}}{n+1}$ par les triangles arithmétiques. Une correspondance suivie jusqu'en 1890 entre les deux hommes concernera les déplacements du Roi, puis de la Tour. Dans sa lettre du 9 avril 1886, Tarry écrit :

²⁴Cf. Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse.

²⁵L1 correspondances relatives à la publication des œuvres posthumes d'Edouard Lucas ; L2 Arnould de Rivière, de Paris (1887-1904) ; L3 docteur Bougon, de Paris (1882-1898) ; L4 Catalan, de Liège (1890-1891) ; L5 Chambeyrou, capitaine de vaisseau à Lorient (1887) ; L6 V. Cocoz, de Paris (1885-1892) ; L7 Feisthamel, de Paris (1885-1888) ; L8 Henri Fleury, de Paris (1893-1899) ; L9 Flye, de Vitry-le-François (1894-1898) ; L10 le Général Frolow, de Péetrograd (1885-1896) ; L11 abbé Jolivald, de Mandern (Lorraine annexée) (1887-1896) ; L12 Laguière, de Sidi-bel-Abbès (1881-1882) ; L13 Laisant, docteur ès-sciences, député de la Seine (1882-1898) ; L14 Laterrade, ingénieur en chef, à Mirone, commune de Condom (1887-1891) ; L15 Emile Lemoine, directeur de l'*Intermédiaire des mathématiciens*, de Paris (1884-1899) ; L16 M. Mantel, de Delft (Hollande) (1887-1892), L17 Colonel Moreau, de Poitiers (1893-1901) ; L18 Sauvageot, de Dijon (1881) ; L19 G. Tarry, d'Alger (1885-1895) ; L20 Correspondances diverses. Dans la liasse 20, nous avons trouvé Monsieur Arnould, directeur de l'École des Hautes Études Industrielles à Lille (1904-1905), Courtonne, directeur de la fabrica de Almidon (Barcelone) (1912), Georges Maupin, Simmons de Grimsby (1897-1898), Brocard (1894), Tannery (1895), Rauis de Bruxelles (1887), Reuss de Strasbourg (1884-1887), Alexander MacFarlane, University of Texas (1894), Robert Mouvat (1894), Frost (1889), Rilly (1906), Biligne (1891), Henri Herzog (1898).

En démontrant votre lemme, non seulement vous trouvez une démonstration bien supérieure à la mienne (car vous évitez la considération des formules), mais encore vous trouvez la formule générale remarquable suivante

$$T_{xy} = \binom{x+y}{x} - \binom{x+y}{x-1}.$$

L'utilisation d'un échiquier pour résoudre le problème est une idée soumise à Delannoy par Gaston Tarry qui a montré que ce problème revient à trouver le nombre de manières dont une tour peut se rendre d'une extrémité à l'autre de l'hypothénuse d'un échiquier triangulaire de $n+1$ cases de côté en progressant toujours vers son but (c'est le nombre de chemins minimaux). Mais Gaston Tarry n'est pas le seul à cette époque à proposer ce moyen. En effet, Whitworth [1878] dès 1878, introduit, pour résoudre des problèmes de probabilité combinatoire concernant les priorités, la notion de chemin associé. Mais la résolution numérique se fait par la méthode des différences finies, si chère à Catalan [1838 ; 1839 ; 1887], et déjà utilisée par Segner [1759] et Euler [1759] pour la triangulation des polygones réguliers. Mais c'est Delannoy qui en fait le calcul en donnant les formules de passages entre échiquiers arithmétiques carrés et un échiquier arithmétique triangulaire, comme nous le verrons ultérieurement.

Avant d'examiner les travaux mathématiques de Delannoy, nous terminons cette partie par la dernière période de sa vie, qu'il consacra à l'histoire locale du Guéretois.

2.4. L'HISTORIEN

Rentré dans son fief de Guéret au début de 1889, H.-A. Delannoy²⁶ adhère à la Société d'Archéologie et des Sciences Naturelles de la Creuse le 20 juin 1889 comme simple membre, sans participer aux recherches intéressant la Société. Sa famille, la chasse et les mathématiques occupent son temps. Le 21 mai 1896, il est élu, en son absence, président de la Société [Lacrocq, 1915].

2.4.1. La Société savante

L'histoire de la société nous est résumée par Solange Pinton [2000]. En 1829, deux notables de Guéret, Joseph-François Roudaire, propriétaire et naturaliste amateur qui a suivi à Paris les cours de Cuvier et de Geoffroy Saint-Hilaire, et François Bonnafox, un négociant, passionné de botanique et d'archéologie, décident de réunir dans un même local leurs collections : c'est la création du cabinet des sciences naturelles

²⁶Cette épisode de la vie de Delannoy nous paraît également très riche. Nous n'avons pas, malheureusement, les compétences pour en tirer toute la richesse, mais nous ne pouvions pas le passer sous silence non plus. C'est pourquoi, en nous référant au texte de Lacrocq [1915] et à nos discussions avec Monsieur Saint-James, secrétaire de la Société et de membres de la famille de Delannoy, nous donnons un aperçu modeste de cette période. Nous espérons trouver à l'université de Limoges, un collègue historien intéressé par le sujet.

et des antiquités. En 1832, ils s'associent à cinq autres personnes – un ingénieur des mines, un imprimeur, un architecte, un médecin et un inspecteur des ponts et chaussées – pour fonder la Société d'histoire naturelle de Guéret dont les premiers statuts précisent qu'elle a « pour but unique l'étude et les progrès des sciences naturelles [...] ». Il sera réuni une collection des différents règnes de la nature, de préparations artificielles, d'instruments de physique, d'agents chimiques, de dessins et d'ouvrages scientifiques. Nonobstant le titre et le but de la Société, les objets d'art et d'antiquités pourront faire partie de la collection. Lorsque les ressources le permettront, il sera avisé aux moyens de joindre un jardin botanique à l'établissement et de professer des cours publics » [Hugon, 1932, p. 31]. En 1833, la Société d'histoire naturelle de Guéret devient la Société des sciences naturelles et d'antiquités de la Creuse, dans le but explicite « de donner une plus grande extension à son titre et à son objet » [Hugon, 1932, p. 33]. Les cinq domaines de recherche de la société savante sont la zoologie, la botanique, la minéralogie et la géologie, la physique, la chimie et la météorologie, l'archéologie. En 1852, la Société des sciences naturelles et des antiquités de la Creuse prend le nom de Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse. Parallèlement le Cabinet des sciences naturelles et des antiquités devient le Musée d'histoire naturelle et d'archéologie. En 1837, la municipalité de Guéret devient propriétaire des collections. La Société en gardera cependant l'entier contrôle puisque les conservateurs, nommés par le conseil municipal, seront choisis parmi ses membres. Ce n'est qu'en 1970 que cet accord prendra fin et que sera nommé un conservateur en titre. En 2003 la société devient la Société des Sciences Naturelles, archéologiques et historiques de la Creuse. Dans ses statuts, les dernières références au musée sont supprimées [Larduinat].

2.4.2. *Le rôle de Delannoy*

L'élection de Delannoy comme président de la société savante est le fruit de dissensions graves entre ses membres. Il a accepté cette charge publique dans un souci de compromis pour permettre à la Société Creusoise de fonctionner sereinement.

Devenu Président de la Société, H. A. Delannoy se fait alors un devoir de collaborer à ses activités. Il entreprend alors une étude systématique de l'histoire locale creusoise et limousine, fréquentant assidûment les Archives départementales, les registres paroissiaux et devient, alors sexagénaire, un paléographe averti [Lacrocq, 1915]. Sa première publication concerne l'épigraphie, plus précisément le mot celtique *ieuru* dans *Sur la signification du mot ieuru (avec planche)*. Mais c'est principalement comme historien qu'H. A. Delannoy s'est illustré, devenant notamment un spécialiste reconnu de l'histoire monastique. De même que nous le reverrons dans son travail mathématique, H. A. Delannoy ne publie pas de son propre chef dans des revues spécialisées. C'est ainsi que parmi ses 29 publications – parues entre 1898

et 1914 – une seule n'est pas publiée comme Mémoire de la Société, mais dans le bulletin du Musée municipal de Châteauroux (30 juin 1902), celle concernant l'abbaye d'Aubignac (diocèse de Bourges). Les autres paraissent dans les Mémoires de la Société²⁷.

3. LES TRAVAUX MATHÉMATIQUES DE DELANNOY

Nous listons ci-dessous les publications mathématiques de Delannoy, et donnons de chaque article une description succincte. Nous mettons à part les contributions de Delannoy à l'*Intermédiaire des Mathématiciens* et les références faites à ses travaux.

3.1. LES PUBLICATIONS

Selon Lacrocq [1915, p. 570-571], H. Delannoy a fait neuf publications mathématiques, publications qu'il a réunies en un volume dont il a offert un exemplaire à la Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse. En fait, il en existe au moins deux autres : l'une déclarée perdue dans [Banderier, Schwer, 2005] a paru dans le *Journal de mathématiques élémentaires* et l'autre a paru dans une revue de chimie. A contrario, un article souvent attribué à Delannoy correspond en fait à une publication de Lucas.

- *Emploi de l'échiquier pour la solution de problèmes arithmétiques* [Delannoy, 1886] : Delannoy donne un nouvel exemple de l'emploi de l'échiquier pour des problèmes de calcul arithmétiques, renchérissant ainsi sur l'article de Lucas [1883]. Lucas avait traité des permutations figurées, Delannoy considère le nombre de manières de disposer $2n$ nombres sur deux rangées de n nombres, de telle sorte que les nombres croissent toujours de gauche à droite et de haut en bas.
- *Sur la durée du jeu* [Delannoy, 1888] : cet article est en référence à une note de M. Rouché au CRASS [Rouché, 1888]. Il s'agit de donner une solution au fameux problème de la ruine du joueur. Bertrand [1887] et Rouché ont remis le problème de Huygens au goût du jour en publiant plusieurs articles dans les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris sous la forme suivante : *Pierre et Paul joue l'un contre l'autre avec des chances égales. Ils possèdent chacun n francs avant d'entrée au jeu ; à chaque partie, le perdant donne 1fr. au gagnant et le jeu ne cesse que lorsque l'un des deux joueurs est ruiné. Quelle est la probabilité P pour que le jeu se termine juste à la fin d'une partie de rang assigné ?* Au lieu d'utiliser des méthodes analytiques conduisant au bout de longs calculs à des formules appelées par Lucas *illusoires* car difficiles à évaluer numériquement, Delannoy fournit une solution sous forme de déplacements par

²⁷Elles sont répertoriées sur le site de la Société : <http://www.ssnah23.org/contributeurs.php?auteur=63>

pas horizontaux (pour les pertes) et par pas verticaux (pour les gains) d'une tour sur un échiquier hexagonal.

- *Emploi de l'échiquier pour la résolution de divers problèmes de probabilités* [Delannoy 1889] : c'est le premier article dans lequel Delannoy présente la théorie des échiquiers de formes diverses : échiquier carré, triangulaire, pentagonal et hexagonal, aussi bien pour la marche de la Tour par pas de un, que pour celle de la Reine. L'idée de généraliser à la Reine vient de Laisant, qui a ajouté au vocabulaire de la Grande Encyclopédie le terme Echiquier (math) (cf. [*La Grande Encyclopédie, inventaire raisonné des sciences, des lettres et des arts*, T. 15, p. 317]) écrit²⁸ :

On donne le nom d'échiquiers arithmétiques à des tableaux numériques, habituellement de forme carrée ou rectangulaire, présentant des cases analogues à celles d'un papier quadrillé. Dans chacune de ces cases est inscrit un nombre qui se forme d'après une loi déterminée. M. Ed. Lucas a montré le premier toute l'utilité de l'échiquier dans un grand nombre de recherches arithmétiques, soit pour simplifier les démonstrations de théorèmes connus, soit pour en découvrir de nouveaux, soit pour résoudre certains problèmes ; il y a lieu surtout de citer sa théorie des permutations figurées. Plus tard, M. Delannoy imagina de faire varier la forme de l'échiquier ; par la considération d'échiquiers triangulaires, pentagonaux, hexagonaux, il parvint à résoudre simplement des problèmes difficiles, et notamment des questions de probabilités. Citons seulement ici quelques exemples : (1) sur un damier dont la largeur présente un nombre donné de cases, et dont la longueur est indéfinie, par combien de chemins différents un pion qui ne recule jamais peut-il se rendre d'une case donnée à une autre ? (2) problème sur la durée du jeu : Pierre et Paul jouent l'un contre l'autre à chances égales ; en entrant au jeu, chacun d'eux possède n fr., et, à chaque partie, le perdant donne 1 fr. au gagnant. Le jeu se termine dès que l'un des deux joueurs est ruiné. Quelle est la probabilité que le jeu se terminera après la n^e partie ? (3) A et B jouent l'un contre l'autre, avec les probabilités respectives p et q , de sorte que $p+q=1$, A possède a fr. et B possède b fr. en entrant au jeu ; à chaque partie le perdant donne 1 fr. au gagnant. Quelle est la probabilité que A ruinera B avant la n^e partie ? Ces questions ont été étudiées par des géomètres de grande valeur, parmi lesquels nous pouvons citer Huyghens, Moivre, Laplace, Lagrange, Ampère, MM. Bertrand, Rouché, Hermann, Laurent, et conduisent, par des méthodes ordinaires, à des formules extrêmement

²⁸Dans les références bibliographiques, ce n'est pas Delannoy qui est cité, mais par une malheureuse attraction homonymique, un autre mathématicien, Delaunay, a qui est attribué les deux premiers articles de Delannoy sur les échiquiers, celui de 1886 et de 1889, ce qui date la fabrication de cet article entre 1889 et 1895.

compliquées, parfois illusaires. L'échiquier, au contraire, donne des solutions presque immédiates et relativement simples. ...

Delannoy illustre sa théorie avec six exemples pour la tour et un seul pour la reine, la probabilité pour deux joueurs d'échecs de jouer $2n$ parties effectives (sans partie nulle, en marquant chaque partie gagnée et chaque partie perdue, une partie nulle étant à la fois gagnée et perdue). Mais cet article est très succinct, les formules sont données sans explication et Catalan²⁹ écrit [1892, p.70] :

Il ne nous a pas été possible de saisir les considérations auxquelles a eu recours M. Delannoy; elles sont relatives à la marche de la tour sur un échiquier hexagonal.

- *Problèmes divers concernant le jeu* [Delannoy, 1890(a)] : Delannoy y donne une solution nouvelle de l'approximation de $\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\sqrt{2n}$, puis les solutions aux problèmes de probabilité suivants :

(1) *Si deux joueurs ayant des chances égales font A parties, quel est le nombre moyen d'équilibres (nombre de parties gagnées = nombre de parties perdues) qui peuvent avoir lieu pendant ces A parties.*

(2) *Sur un jeu de 32 cartes bien mélangées, combien doit-on trouver de groupes de 2, de 3, ..., de 8 cartes de mêmes couleurs.*

- *Formules relatives aux coefficients du binôme* [Delannoy, 1890(b)] : Delannoy obtient, avec des considérations sur les pertes et les gains, les formules suivantes :

$$\Sigma(p - 2k) \binom{p}{k} = q \binom{p}{q}, \quad (k = 0, 1, 2, \dots, q - 1)$$

$$\Sigma(-1)^k (p - 2k) \binom{p}{k} = (-1)^{q-1} \frac{q(p-2q+1)}{p-1} \binom{p}{q},$$

$$\Sigma(-1)^k (a + kr) \binom{p}{k} = (-1)^{q-1} \frac{q}{p(p-1)} [pr(q-1) + a(p-1)] \binom{p}{q},$$

$$\Sigma(p - 2k)^2 \binom{p}{k} = p \cdot 2^p \quad (k = 0, 1, 2, \dots, p),$$

$$\Sigma(p - 2k)(p - 2k \pm 1) \binom{p}{k} = p \cdot 2^p.$$

- *Sur le nombre d'isomères possibles dans une molécule carbonnée* [Delannoy, 1894] : Cette publication est datée par Lacrocq *vers 1892*, mais les lettres des 20, 22 et 31 janvier 1894 de Lemoine (cf. [Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse]) en déterminent la parution à l'année 1894, comme la publication suivante. En effet, Friedel³⁰ pose en 1894 dans l'*Intermédiaire des Mathématiciens* la question Q.20 [J1b] :

Étant données n boules garnies chacune de quatre crochets placés symétriquement, trouver le nombre des arrangements possibles des n boules

²⁹Deux lettres de Catalan figurent dans la correspondance passive de Delannoy (cf. [Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse]), dans la première, datée du 23 mai 1890, il écrit : *à vrai dire, nous sommes deux chercheurs, et dans le cas actuel, au moins, vous êtes en plus un trouveur.* Il n'y est pas précisé la raison de cet éloge.

³⁰Il s'agit de Charles Friedel(1832-1899), chimiste, académicien.

accrochées les unes aux autres de façon à former un ensemble, chaque boule étant attachée au moins à une autre et pouvant en recevoir jusqu'à quatre.

Ce problème a été résolu par Cayley [1875]. Mais il serait intéressant pour les chimistes de savoir, d'abord s'il existe une méthode générale simple de le résoudre autrement que par des constructions graphiques construites de proche en proche et dans ce cas d'avoir cette méthode. . . .

Friedel demande aussi une traduction du travail de Cayley pour une revue de chimie, accessible aux savants qui ne sont pas mathématiciens. Delannoy envoie sa solution à Lemoine, directeur de la publication de l'Intermédiaire, qui la publie dans le numéro 5 de l'*Intermédiaire des mathématiciens* et la transmet à Friedel. Celui-ci propose quelques modifications puis la transmet au bulletin de la Société de Chimie. Un article plus développé est prévu pour le congrès de l'AFAS sous le titre :

- *Sur les arbres géométriques et leur emploi dans la théorie des combinaisons chimiques* [Delannoy, 1894(b)].
- *Sur une question de probabilités traitée par d'Alembert* [Delannoy, 1895]. Après Maupin [1895], qui lui proposait de corriger des erreurs de d'Alembert, *sans doute commises par inadvertance*, Delannoy, en reprenant les arguments de Bertrand [1889], affirme l'incompétence de d'Alembert pour les questions de probabilités. La question de d'Alembert [1784] est la suivante :

Pierre tient huit cartes dans ses mains, qui sont un as, un deux, un trois, un quatre, un cinq, un six, un sept et un huit, qu'il a mêlées : Paul parie que, les tirant l'une après l'autre, il les devinera à mesure qu'il les tirera. On demande combien Pierre doit parier contre un que Paul ne réussira pas dans son entreprise.

Delannoy propose une solution fondée sur le problème des rencontres. Puis il rectifie une erreur de Montmort [1713, (article Brelan)].

- *Emploi de l'échiquier pour la résolution de certains problèmes de probabilités* [Delannoy, 1895(b)]. Delannoy présente la théorie des échiquiers arithmétiques de façon pédagogique, puis l'applique aux parcours minimaux de la tour par pas de un puis au parcours minimaux de la reine par pas de un (donc marche du roi). Puis il résout 17 problèmes avec cette méthode, dont le fameux *problème du scrutin* que nous présentons en détail dans l'article suivant. Page 77, après avoir traité de la marche de la reine, Delannoy écrit :

On trouvera moins souvent l'occasion d'appliquer ces formules que les précédentes. Pour en faire usage il faut, en effet, que les données du problème puissent être représentées par des pas verticaux, horizontaux et obliques sur un échiquier, chaque pas oblique équivalent à l'ensemble d'un pas vertical et d'un pas horizontal

Des travaux récents sur la représentation et le raisonnement temporel dans le cadre des S-langages [Schwer, 2002] donnent un champ d'application important à ces formules. Par ailleurs Sulanke [2003] a répertorié quelque 29 collections d'objets comptés par les nombres centraux de l'échiquier carré de la reine.

- *Sur la probabilité des événements composés* [Delannoy, 1898] : Cet article porte le même nom que celui présenté au congrès de l'AFAS de 1896 par le Révérent T.-C. Simmons, membre de la Société Mathématique de Londres [Simmons, 1897] et est le fruit d'un échange épistolaire entre les deux chercheurs. Le Rev. Simmons n'ayant pas le temps de publier un rectificatif reprenant l'ensemble des remarques de Delannoy, demande à ce dernier de les publier (cf. [Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse, (Lettre du 2 mars 1898)]).

À partir de la réflexion suivante de Laplace, dont la dernière phrase constitue son troisième principe [Laplace, 1921] :

Un des points les plus importants de la théorie des probabilités, et celui qui prête le plus aux illusions, est la manière dont les probabilités augmentent ou diminuent par leurs combinaisons mutuelles. Si les événements sont indépendants les uns des autres, la probabilité de leur ensemble est le produit de leurs probabilités particulières.

Simmons revient sur la signification *d'événements indépendants les uns des autres* en remettant en question la pertinence de la définition de de Moivre [1756] :

Deux événements sont indépendants quand ils n'influencent pas l'un sur l'autre et que l'arrivée de l'un n'avance ni ne retarde l'arrivée de l'autre. Deux événements sont dépendants quand ils se rattachent tellement que la probabilité de l'arrivée de l'un est changée par l'arrivée de l'autre.

Il regrette que cette définition soit adoptée dans tous les ouvrages de probabilités (Liagre, Lacroix, Cournot, Laurent, Gross) – quand les termes sont définis³¹. La définition de de Moivre est encore considérée comme une bonne définition par l'historien des mathématiques Anders Hald [1990, p. 408]. Tel n'est pas l'avis du Rev. Simmons qui veut montrer que « si l'on accepte la

³¹Rev. Simmons n'aurait s'en doute pas publié son article s'il avait pu lire le *Calcul des Probabilités* (cf. [Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse, (lettre du 4 novembre 1897)]). En effet, Poincaré pose [1896, p. 16] « deux événements A et B sont indépendants quand la probabilité pour que A se produise reste la même si l'on sait que B s'est produit ou si l'on sait que B ne s'est pas produit ». Rev. Simmons signale enfin la façon élégante de Bertrand [1889, p. 26] d'éluider le problème des définitions en posant « la probabilité d'un événement composé est le produit de la probabilité du premier événement par la probabilité qu'acquiert le second *quand on sait que le premier est arrivé* ».

définition de de Moivre, le principe de Laplace peut donner naissance, dans certains cas, à de graves erreurs ». En particulier il montre sur trois exemples que « le produit des probabilités de plusieurs événements indépendants (selon la définition) les uns des autres n'exprime pas toujours la probabilité de l'événement composé résultant du concours de ces événements ». Il s'agit premièrement de prendre trois points A, B, C au hasard sur une droite et de calculer la probabilité que les points B et C se trouvent du même côté par rapport à A. Selon la définition de de Moivre, les deux événements correspondants à la situation de B et C à gauche de A seraient indépendants et conduiraient à la réponse $\frac{1}{4}$ alors que la bonne réponse³² est $\frac{2}{3}$. L'exemple suivant concerne les cordes d'un cercle déterminées en joignant deux points pris au hasard sur la circonférence. On cherche la probabilité pour que trois cordes A, B, C étant ainsi déterminées, leurs trois intersections se trouvent en dedans du cercle. Les trois intersections duelles (AB), (AC) et (BC) intérieures au cercle sont trois événements P, Q, et R indépendants selon de Moivre qui valent chacun $\frac{1}{3}$. Selon le principe de Laplace, la solution est donc $\frac{1}{27}$. Rev Simmons montre qu'en fait la solution est $\frac{1}{15}$. Le dernier exemple concerne deux hommes et deux dames voyageant dans un train comportant des wagons de premières, deuxièmes et troisièmes classes. Il s'agit de montrer que pour presque toutes les valeurs des paramètres possibles (nombre de wagons de chaque classe, et probabilité que les hommes [resp. les femmes] voyagent dans l'une des classes), les hommes se trouveront plus certainement en compagnie de la même dame.

Delannoy réplique qu'aucun de ces exemples ne contrarie le troisième principe de Laplace car les événements ne sont pas indépendants. Tout en acceptant les critiques de Delannoy, le Rev. Simmons développe sa thèse dans sa lettre du 4 novembre 1897 (cf. [Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse] à savoir, la définition de de Moivre manque de précision et propose comme définition³³ : « deux événements sont indépendants quand l'arrivée de l'un n'augmente ni ne diminue la probabilité de l'autre », définition que Delannoy cite dans son article en convenant de sa meilleure exactitude. En fait, le Rev. Simmons propose d'utiliser le quatrième principe de Laplace, que les événements soient ou non indépendants, l'indépendance pouvant être considérée comme un cas particulier de dépendance (dépendance nulle) savoir :

Quand deux événements dépendent l'un de l'autre, la probabilité de l'événement composé est le produit de la probabilité du premier événement, par la probabilité que cet événement arrivera, l'autre arrivera.

³²Le texte donne $\frac{1}{3}$, qui est une simple erreur typographique, (cf. [Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse, (lettre du 4 novembre 1897)]).

³³La lettre est en anglais, mais les définitions sont données en Anglais et en Français.

Deux autres sources d'information nous permettent de rechercher les articles de Delannoy. La première est la base de données du projet Jahrbuch³⁴. Pour l'auteur *Delannoy*, on trouve les neuf publications, dont les huit articles [Delannoy, 1888, 1889, 1890(a), 1890(b), 1894(b), 1895(a), 1895(b), 1898]. Il manque donc le premier article sur l'échiquier [Delannoy, 1886] et celui à la société de chimie [Delannoy, 1894(a)]. En revanche, y figure l'article : « Une question d'analyse indéterminée » [Delannoy, 1897]. La seconde source de référence, tardive, est la *Revue Semestrielle des Publications Mathématiques*, rédigée sous les auspices de la Société Mathématique d'Amsterdam, dont le premier volume paraît en 1893, qui mentionne aussi dans son tome V, deuxième partie (octobre 1896 – avril 1897), cet article sous la forme :

Journal de mathématiques élémentaires, publié par G. de Longchamps
XX 1896 (10–12)
[I19c] H. Delannoy, « Une question d'analyse indéterminée ».

Or l'année 1896 correspond à un changement d'époque pour le *Journal de mathématiques élémentaires*. Créé en 1882, il est destiné à *l'usage de tous les candidats aux écoles du gouvernement et des aspirants au Baccalauréat ès sciences*. En 1896, G. de Longchamps³⁵ cède la place à Georges Mariaud. Le journal s'adresse alors à *l'usage des candidats à l'Ecole militaire de Saint-Cyr, à l'Institut Agronomique, aux Baccalauréats, à l'Institut commercial*³⁶ et *aux écoles de commerce*. Ce volume n'existant ni à la bibliothèque Interuniversitaire de Mathématique de Chevaleret ni à la Bibliothèque Nationale, nous avons longtemps cru qu'il n'était pas paru. Une recherche plus poussée à la Bibliothèque nationale nous a permis de situer un exemplaire de ce volume à la Bibliothèque Universitaire Scientifique de Montpellier³⁷.

Il s'agit d'une note de deux pages concernant une généralisation du théorème d'Euler qui, dans ses *Éléments d'Algèbre* (tome II, 247, p. 355), a démontré que l'équation $x^3 \pm y^3 = 2z^3$ est impossible pour $x \neq y$. Delannoy montre la même impossibilité pour les deux équations $2x^3 \pm 2y^3 = 8z^3$ et $x^3 \pm y^3 = 4z^3$.

La *Revue Semestrielle des Publications Mathématiques* a publié toutes les questions posées et les solutions publiées dans l'Intermédiaire des Mathématiciens. Une première liste des numéros de questions et réponses concernant Delannoy a été publiée dans [Banderier, Schwer, 2005] et une compilation est en cours d'élaboration [Delannoy, compilation à paraître]. Nous donnons en 3.2. la liste des questions et

³⁴Ce projet vise à la constitution d'archives numériques des publications les plus importantes travaux mathématiques de la période 1868-1942, fondée sur les Fortschritte der Mathematik, et se consulte à l'adresse <http://www.emis.de/MATH/JFM/>.

³⁵Professeur de Mathématiques Spéciales au Lycée Saint-Louis.

³⁶Georges Mariaud y enseigne.

³⁷Grâce à l'intervention diligente de notre collègue Violaine Prince, la Bibliothèque Universitaire Scientifique de Montpellier nous a gracieusement transmis une copie de l'article.

des réponses classées selon l'Index du Répertoire (cf. Bibliographie).

On trouve également une autre référence à un article de Delannoy, citée par divers auteurs dont Sainte-Laguë [1929] concernant un problème posé par Tait [1883, prob. 12], le problème des jetons :

On place sur une ligne quatre souverains et quatre shillings dans un ordre alterné ; on demande de former une ligne continue de quatre souverains suivis des quatre shillings, après quatre mouvements de deux pièces contiguës, sans changer la position relative de ces pièces.

Il s'agit de la référence : *Delannoy. Problèmes des jetons*. Nature, Paris, juin 1887, p. 10. Or page 10 de l'exemplaire de juin 1887 du périodique La Nature, on trouve l'article *Amusements par les jetons*, signé par Edouard Lucas, qui généralise le problème de Tait à $2n$ jetons. Mais Lucas précise bien qu'il y expose l'élégante solution, imaginée par M. Delannoy.

3.2. CONTRIBUTIONS DE DELANNOY À L'*Intermédiaire des Mathématiciens*

Ce journal a été créé en 1894 par Laisant et son ami Emile Lemoine. C'est un forum de discussion entre mathématiciens. Il est fait de questions et de réponses concernant les mathématiques. Des mathématiciens des plus célèbres aux plus obscurs y participent. Au cours de la période des contributions de Delannoy, entre 1894 et 1908, on peut y lire Appell, Borel, Brocard, Burali-Forti, Cantor, Catalan, Cayley, Cesàro, Chebyshev, Darboux, Dickson, Goursat, Hadamard, Hermite, Jumbert, Hurwitz, Jensen, Jordan, Kempe, Koenigs, Laisant, Landau, Laurent, Lemoine, Lerch, Lévy, Lindelöf, Lipschitz, Moore, Nobel, Picard, Rouché, Schwaz, Zoote. . .

Dès le 31 août 1893 (cf. [Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse]), Lemoine demande à Delannoy s'il a reçu les placards de « l'Intermath ». Le premier décembre 1893, Lemoine annonce : *l'Intermathomètre marque aujourd'hui 214 questions et une foule de réponses*. Au cours des vingt premières années (1894-1913), 4 320 questions ont été posées. Le classement de ces questions suivant l'index du Répertoire bibliographique montre une large prédominance de la section I (Arithmétique et théorie des nombres), avec plus de 980 questions, suivie de la section V (Philosophie et Histoire des Sciences mathématiques. Biographies de mathématiciens), avec 652 questions. Les cinq sous-sections comportant plus de 100 questions sont I19(308), V (208), V9 (166), I2 (129) et Σ (127). Les sous-sections J1 et J2 (Combinatoire, probabilité) et Q4 (Géométrie de situation), auxquelles Delannoy participe notablement font partie des dix-sept sous-sections comprenant plus de 50 questions : 53 pour J1, 86 pour J2 et 94 pour Q4. Ces questions ne sont pas nécessairement au centre des préoccupations de la science académique. L'Intermath offre ainsi un paysage mathématique plus varié qu'il convient d'étudier plus en détail.

L'étude restreinte à Delannoy, montre ce dernier au cœur des préoccupations d'une communauté non négligeable de mathématiciens de l'époque. Delannoy y pose une vingtaine de questions et répond à plus d'une cinquantaine de questions, la plupart du temps dans les domaines les plus prisés de l'*Intermath*. En voici la liste³⁸, classée selon l'ordre des sections de l'*Index* :

155[I2, Théorème de Jamblique], 1090[I2b α , Passage de Lucas], 1540[I2b,($b - 1$)! premier avec b composé], 1723[I2, Sur un passage de l'Arithmétique de J. Bertrand], **29**[I10, Partition de nombres], **664**[I13b α , $5^2 + 2 = 3^3$], 1578[I13b α , Sur le nombre de décompositions d'un nombre en somme de deux carrés], 1659[I13b α , Décomposition d'un nombre en somme de deux carrés], 1551[I17c, $8n + 3$ sommes de 3 carrés], 1875[I17e, Carré pair somme de 5 carrés], **1926**[I17b, Sur deux propositions de Fermat], 2075[I17a, Bicarrés sommes de 5 carrés], 2076[I17a, Carrés impairs somme de 6 carrés], 2077[I17a, Carrés pairs somme de 6 carrés], **2195**[I17c, $8n \pm 1$, somme de 3 carrés], 2216[I17, Puissances 6, sommes de 7 carrés], 2251[I18, Σ , Décomposition d'une puissance $n^{\text{ème}}$ d'un entier, ou d'un nombre polygone, en une somme de carrés ou de polygones], 2294[I18c, n^6 sommes de carrés ou de cubes], 2305[I18, Bicarré somme de quatre cubes et de quatre carrés], 2648[I18][Σ , Nombres sommes de triangulaires], 314[I19b, Le grand théorème de Fermat], 445[I19c, Nombres consécutifs], 749[I19c, Propriété des nombres], **1360**[I19c, $x^2 + 2 = y^3$, nombre fini de solutions entières], 1471[I25b, $n^6 = \text{cube} + \text{carré} + \text{triangulaire}$?], 1552[I25b, Nombre triangulaire ; carrés. Généralisation], 1938[I25b, Carrés ; nombres triangulaires et pentagonaux], 1939[I25b, Décomposition de n^8 en carrés, cubes, triangulaires], 2091[I25b, Décomposition d'un cube impair], 20[J1b, Arrangements de boules accrochées ; problème de chimie], 32*[J1a α , Problème de Caligula], 84*[J1a, Circuit, onts, et jets], 139*[J1b β , Division du cercle], 140*[J1a α , Problème de combinaisons], 330[J1a α , Réussite de boules disposées en cercle], 371[J1b, Décomposition d'un polygone convexe], **668**[J1a α , Permutations], **1304**[J1a α , Permutations circulaires], 1479[J1a, Combinaisons de classe p de $1, 2, \dots, n$ telles qu'il n'y ait dans chacune qu'un seul groupe de r nombres consécutifs], **1869**[J1b, Problème de combinaisons], 2212[J1, Question de dominos], **95**[J2c, Probabilité, fin de jeu], **141**[J2c, Probabilité d'un jeu], **142** [J2c, Probabilité, jeu d'échecs], 407[J2f, Jeu de cartes], **443**[J2c, Urnes, probabilité], **444**[J2f, Echiquier, probabilité], 451[J2b, Urne, probabilité], **601**[J2c, Jeu de piquet, réussite], **602**[J2c, Jeu de piquet, réussite], **603**[J2c, Jeu de piquet, réussite], 1922[J2f, Urne ; calcul numérique dans un problème de probabilité], 2452[J2c, Probabilité de réussite à l'appel d'un jeu de cartes], 2455[J2c, Classement de feuilles numérotées], 2638[J2f, Probabilité de réussite], 3326[J2f, Probabilité pour qu'un nombre

³⁸Dans la liste des questions et réponses, sont en gras les questions, en italique les réponses signalées comme non publiées, le symbole * signale que la question est tirée de sa correspondance avec Lucas, celles qui ne sont pas en gras sont celles qu'il propose sous la signature post-mortem de Lucas.

soit premier], 2325[K³⁹3a, Triangle isocèle], 2583[K4, Construction d'un triangle rectangle], 1089[L¹16a, Passage de Lucas⁴⁰], 2312 [O5a, Diamètre d'un rouleau de papier], 51[Q4c, Problème des 4 couleurs], 85*[Q4a, Cube construit avec des parallélépipèdes], 123*[Q4c, Echiquier, nombre de reines], 360[Q4c, Polyèdre convexe dont les sommets sont des trièdres], 424[Q4b α , Possibilité de carrés magiques], 425[Q4a α , Théorème sur des chemins], 453[Q4b α , Problèmes des 36 officiers], 493*[Q4a, Nœuds dans un fil], 494*[Q4b, Jeu de la Tchouka], 495[Q4c, Décomposition d'un polygone], 496*[Q4a, Echiquiers], 514[Q4b α , Carrés magiques], 1925[Q4b, Réussite de dominos], 2873[Q4c, Problème de jeu], 2868[V1, Calcul mental d'Inaudi], 138[V2a, Passage de *Pantagruel*, nombres], 1894[V2, *Arithmétique amusante* de Lucas], 177[V9, Théorie des nombres de Lucas], 1459[V9, Produit de deux sommes de n carrés], 191[X2, Tables de nombres premiers], 192 [X2, Table d'inverses des entiers].

3.3. LES RÉFÉRENCES À H. DELANNOY

Pour les carrés magiques. On appelle carré magique d'ordre n les applications de $[1 \cdots n] \times [1 \cdots n]$ dans \mathbb{N} pour lesquels il existe un entier s tel que la somme des lignes, la somme des colonnes et la somme des diagonales font s . Ainsi définis, l'ensemble \mathcal{C}_n des carrés magiques de degré n forment un ensemble stable par combinaison linéaire.

Plusieurs civilisations antiques et médiévales se sont intéressées à ces objets comme talismans. On dit que le Roi chinois Yu, il y a plus de 25 siècles aurait aperçu un carré de ce type sur la carapace d'une tortue sacrée. C'est en Egypte, avec le mathématicien Ibn al-Haytam (XI), que les carrés magiques deviennent des objets mathématiques, pour lesquels se développent des méthodes de remplissage. Mais c'est à partir du XVI^e siècle en Europe que son étude culmine avec des techniques de constructions et de nouveaux types de carrés (latin, eulérien, hypermagique, ...), notamment avec Pascal [1963], Fermat [1844] et Euler dans sa communication *De quadratis magicis* paru en 1776. Ces préoccupations sont reprises activement dans les années 1880-1890. Delannoy s'est beaucoup intéressé aux carrés magiques et correspond beaucoup sur ce thème avec Chambeyron, Cocoz, Feisthamel, Frolow, Laguière, Arnould, Mouvat et Sauvageot. Le mémoire du Général Frolow [1886] est suivi des notes de Delannoy et Lucas. Dans le Journal de mathématiques élémentaires, Edouard Lucas publie en quatre parties une présentation des carrés magiques de Fermat [Lucas, 1885]. Sur les carrés de 4, Lucas présente les travaux de Frénicle, complété par ceux de M. Delannoy, pour les carrés à quartiers égaux, Lucas insère (p. 150) deux propositions de Delannoy qui *connaissait et a complété le manuscrit de Fermat*. Dans son mémoire sur les Carrés magiques au degré n , le général E.

³⁹La section K est la première section de géométrie. Elle concerne la géométrie et la trigonométrie élémentaire.

⁴⁰La section L¹ traite des coniques.

Cazalas [1934, p. 33-34] cite une méthode de H. Delannoy pour trouver une marche de cavalier sur un échiquier de grandeur quelconque, quand on sait exécuter cette marche sur les échiquiers de 5, 6, 7 et 8 cases de côté.

Pour les jeux mathématiques. Dans son chapitre concernant les problèmes de traversée de rivière, Dudeney [1917, p. 112] réfère à Tartaglia, Bachet, puis Lucas, de Fontenay, Delannoy, Tarry. Sainte-Laguë [1929, p. 39] signale une solution de Delannoy au *problème de Tait* et dans [Sainte-Laguë, 1926, p. 51] pour un jeu de jonction de points. Delannoy est cité treize fois dans le livre de l'Allemand Ahrens [1901].

Pour les échiquiers et les probabilités. Lucas consacre un chapitre entier de sa *Théorie des nombres* (t. 1, p. 84-90 et 170-176) aux échiquiers arithmétiques. C'est aussi Delannoy qui a calculé les tableaux pour le premier article sur les échiquiers de Lucas [1883]. Une note de lecture de Lemoine sur un livre d'algèbre élémentaire [Lemoine, 1892] de C. A. Laisant et E. Perrin destiné aux élèves des troisièmes et secondes de l'enseignement primaire supérieur y mentionne *l'emploi de l'échiquier pour des questions relatives aux combinaisons, méthode ingénieuse et simple puisée dans les travaux de M. Delannoy et de notre regretté ami Ed. Lucas*. En revanche, l'utilisation des échiquiers n'est pas en vogue dans le monde universitaire. Aucun livre d'enseignement des probabilités de l'époque ne réfère aux travaux de H. Delannoy. Il faudra attendre la relecture du livre de Lucas [1891] par Errera ou Louis Comtet pour redécouvrir le nom de Delannoy. Aucune référence ni à Delannoy ni à Lucas n'est faite dans la bibliographie importante (183 citations) concernant les problèmes combinatoires liés au problème de scrutin de Barton et Mallows [1965]. En revanche, Aeppli [1924] rappelle que l'interprétation géométrique du problème du scrutin fut introduite par Delannoy dans ses trois articles de l'AFAS. Pólya [1957] fait un usage systématique de cette représentation géométrique, sans jamais se référer à Delannoy.

Pourtant Lucas et Laisant ont fait le maximum pour faire connaître Delannoy et diffuser les travaux sur les échiquiers arithmétiques. Laisant a fait paraître la notice suivante sur Delannoy dans la *Grande Encyclopédie* [1885-1902, T.13, p. 1164] :

Delannoy (Henri-Auguste), mathématicien français, né à Bourbonne-les-Bains le 28 sept. 1833. Il entra à l'École polytechnique en 1853. Officier d'artillerie à sa sortie de l'École, il passa ensuite dans l'intendance militaire. Ses travaux mathématiques ont été surtout publiés dans les Comptes rendus de la Société mathématique de France et de l'Association française pour l'avancement des sciences. Il a principalement étudié l'emploi des Echiquiers arithmétiques (V. ce mot) en imaginant des échiquiers de forme triangulaire, pentagonale, hexagonale, et en donnant des formules qui expriment les nombres contenus dans chacune des cases. Cette méthode lui a fourni des solutions simples, parfois immédiates, de problèmes qu'il serait souvent, sinon impossible, du moins très

difficile d'aborder par les procédés ordinaires, surtout en ce qui concerne certaines questions de probabilités.

REMERCIEMENTS. De nombreuses informations nouvelles sont le fruit du collectage réalisé notamment à Guéret par les auteurs au cours d'enquêtes auprès de la famille, auprès de notables de Guéret et auprès de la société des Sciences Naturelles et Archéologiques de la Creuse. Nous tenons à remercier particulièrement : Monsieur et Madame Desbeaux, Madame Béatrice Salviat née Desbeaux (et collègue au Lycée Louis le Grand), qui sont des descendants de H. Delannoy par sa fille, Monsieur Serge Paumier, descendant de H. Delannoy par son fils ; Monsieur Guy Avizou, vice-président du conseil général de la Creuse, qui nous a donné un sésame auprès de plusieurs administrations ; Madame Bertrand, directrice de la bibliothèque municipale, propriétaire des ouvrages de la bibliothèque mathématique de Delannoy ; Maître Patrick Chaix, notaire, qui a retrouvé dans ses archives l'inventaire après décès des effets de Delannoy, en particulier la liste des ouvrages mathématiques légués à la Bibliothèque ; le personnel du service de l'état civil ; et naturellement les membres de la société des Sciences Naturelles et Archéologiques de la Creuse : Monsieur Jean-Pierre Larduinat ; Monsieur Régis Saint-James qui avec son épouse ont tout mis en œuvre pour faciliter nos démarches et rendre nos séjours à Guéret agréables et fructueux.

Elles sont aussi le fruit de l'aide de nombreux collègues : entre autres, Cyril Banderier, Evelyne Bardin, Daniel Barsky, Philippe Flajolet, Matthieu Latapy, Violaine Prince, et particulièrement Anne-Marie Décaillot qui nous a rejoint les deux fois à Guéret et a collaboré au dépouillement de la correspondance passive de Delannoy, et de l'aide des bibliothécaires : Muriel Colombier, des Archives Départementales de la Creuse, les membres du Jahrbuch Project, Geneviève Deblock du Conservatoire numérique des Arts et Métiers (Paris), Solange Garnier, Francine Casas and Françoise Thierry de la bibliothèque de l'Université de Paris-Nord, Madame Odile Vigeannel-Larive de la bibliothèque Inter-universitaire de Chevaleret (Paris), Lisa Jaouen du Département Sciences et Techniques de la BNF, Mireille Galceran et Geneviève Boyer de la bibliothèque de l'Université Montpellier 2.

Nous les remercions tous très chaleureusement ainsi que les deux rapporteurs anonymes qui ont permis d'améliorer certaines parties du manuscrit.

Le collectage à Guéret a été financé en partie par le laboratoire LIPN (directrice : J. Vauzeilles) et par le projet Réanimatic (chef de projet : E. Métais). Une partie de la rédaction de cet article s'est faite pendant la délégation de Sylviane R. Schwer au LaLICC (directeur : J.-P. Desclés).

BIBLIOGRAPHIE

La Grande Encyclopédie, inventaire raisonné des sciences, des lettres et des arts (31 volumes), sous la direction de Marcelin Berthelot, Paris-Larousse, 1885-1902.

ALEMBERT (d'), Article « Cartes », *Encyclopédie Méthodique. Mathématiques*, Tome premier, 1784 p. 306-307.

ALEMBERT (d'), Article « Probabilité », *Encyclopédie Méthodique. Mathématiques*, Tome second, 1785, p. 640-663. [Réédition du bicentenaire, ACL éditions].

- AHRENS W., *Mathematische Unterhaltungen und Spiele*, Leipzig, Teubner, 1901.
- AEPPLI A., « Á propos de l'interprétation géométrique du problème du scrutin », *L'enseignement mathématiques* 23, 1923, p. 328-329.
- Archives de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de la Creuse.*
- AUTEBERT J.-M., DÉCAILLOT A.-M., SCHWER S. R., « Henri-Auguste Delannoy et la publication des œuvres posthumes de Lucas », *Gazette des mathématiciens* 95, janvier 2003, p. 51-62.
- BARTON D. E., MALLOWS C. L., "Some aspects of the random sequence", *Annals of Mathematical Statistics* 36, 1965, p. 236-260.
- BANDERIER C., SCHWER S. R., "Why Delannoy numbers?", *The Journal of Statistical Planning and Inferences*, vol. 135, issue 1, 2005, p. 40-54.
- BERTRAND J., « Solution d'un problème », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 105, 1887, p. 369.
- BERTRAND J., *Calcul des probabilités*, Paris, Gauthier-Villars, 1889.
- CATALAN E., « Note sur une équation aux différences finies », *J. Math. Pures Appl.* 3, 1838, p. 508-516.
- CATALAN E., « Addition à la note sur une équation aux différences finies », *J. Math. Pures Appl.* 4, 1839, p. 95-100.
- CATALAN E., « Sur les nombres de Segner », *Palermo Rend.*, 1887, p. 190-201.
- CATALAN E., *Nouvelles notes d'algèbre et d'analyse*, Belgium Memories XLVIII, 98 S, 1892. CAYLEY A., "On the analytical forms called trees, with applications to the theory of chemical combinations", *Report British Association*, 1875, p. 257-305.
- CAZELAS E., *Carrés magiques au degré n*, Paris, Hermann et Cie, 1934.
- « Commission permanente du répertoire bibliographique des sciences mathématiques », *Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques*, Paris, Gauthier-Villars et Fils, 1893.
- « Commission permanente du répertoire bibliographique des sciences mathématiques », *Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques*, Paris, Gauthier-Villars et Fils, 1898.
- Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques*, Amsterdam, Paris, Gauthier-Villars et Fils, 1908.
- Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques*, troisième édition, Amsterdam, Paris, H. C. Delsman / Gauthier-Villars et Fils, 1916.
- COMTET L., *Analyse combinatoire*, Tomes I, II, Presses Universitaires de France, Paris 1970.
- DÉCAILLOT A.-M., « L'arithméticien Edouard Lucas (1842-1891) : Théorie et instrumentation », *Revue d'histoire des mathématiques* 4, 1998, p. 191-236.

DÉCAILLOT A.-M., « L'originalité d'une démarche mathématique », in *Par la science, pour la patrie, l'association française pour l'avancement des sciences (1872-1914), un projet politique pour une société savante*, H. Gispert (sous la direction de), Presses Universitaires de Rennes, 2002, p. 205-214.

DELANNOY H., « Emploi de l'échiquier pour la résolution de problèmes arithmétiques », *Comptes rendus du congrès annuel de l'association française pour l'avancement des sciences*, 15, Nancy, 1886, p. 183-188.

DELANNOY H., « Sur la durée du jeu », *Bulletin de la Société Mathématique de France* 16, 1888, p. 124-128.

DELANNOY H., « Emploi de l'échiquier pour la résolution de divers problèmes de probabilité », *Comptes rendus du congrès annuel de l'association française pour l'avancement des sciences* 18, Paris, 1889, p. 43-52.

DELANNOY H., « Problèmes divers concernant le jeu », *Comptes rendus du congrès annuel de l'association française pour l'avancement des sciences* 19, Limoges, 1890(a), p. 29-35.

DELANNOY H., « Formules relatives aux coefficients du binôme », *Comptes rendus du congrès annuel de l'association française pour l'avancement des sciences*, 19, Limoges, 1890(b), p. 35-37.

DELANNOY H., « Sur le nombre d'isomères possibles dans une molécule carbonée », *Bulletin de la société chimique de Paris* 11, 1894(a), p. 239-248.

DELANNOY H., « Sur les arbres géométriques et leur emploi dans la théorie des combinaisons chimiques », *Comptes rendus du congrès annuel de l'association française pour l'avancement des sciences* 19, Caen, 1894(b), p. 102-116.

DELANNOY H., « Sur une question de probabilités traitée par d'Alembert », *Bulletin de la Société Mathématique de France* 23, 1895, p. 262-265.

DELANNOY H., « Emploi de l'échiquier pour la résolution de certains problèmes de probabilités », *Comptes rendus du congrès annuel de l'association française pour l'avancement des sciences* 24, Bordeaux, 1895, p. 70-90.

DELANNOY H., « Une question d'analyse indéterminée », *J. de Math. élém.* (5) 21, 1897, p. 58-59.

DELANNOY H., « Sur la probabilité des événements composés », *Bulletin de la Société Mathématique de France* 26, 1898, p. 64-70.

DELANNOY H., « Contributions à l'intermédiaire des mathématiciens, (1894-1913) », [compilation, à paraître].

DICKAU R. M., *Mathematical Figures*,

<http://www.prairienet.org/~pops/delannoy.html>

DUDENEY H. E., *Amusements in mathematics*, London, 1917.

ERRERA A., *Analysis situs. Un problème d'énumération*, Mémoires publiés par

l'Académie royale de Belgique, Tome 11, Bruxelles, 1931.

[Anonyme mais certainement d'EULER], Résumé de « Enumeration modorum quibus figurae planae rectilinea per diagonales dividuntur in triangula », *Novi commentarii academiae scientiarum imperialis petropolitanae*, Tome VII, pro annis MDCCLVIII et MDCCLIX. Petropoli Typis academiae scientiarum, 1759, p. 13-15.

FERMAT P., « Lettres de Fermat à Mersenne », *Oeuvres de Fermat*, Tome 2, Paris, édités par Tannery et Henri chez Gauthier-Villars et Fils, 1844, p. 186-199.

FROLOW M., *Les carrés magiques, nouvelle étude, suivie des Notes par Delannoy et Lucas*, Paris, Gauthiers-Villars, 1886.

GISPERT H. (sous la direction de), *Par la science, pour la patrie, l'Association française pour l'avancement des sciences (1872-1914), un projet politique pour une société savante*, Presses Universitaires de Rennes, 2002.

HALD A., *A History of Probability and Statistics and Their Applications before 1750*, New York, Wiley, 1990.

HUGON H., « La Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse de 1832 à 1932 », *Le centenaire de la Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse et du musée de Guéret*, Guéret, Imprimerie Lecante, 1932, p. 31-43.

KREWERAS G., "About Catalan-like lattice paths", *Bulletin of the Institute of Combinatorics and its Applications* 4, 1992, p. 63-64.

LACROCQ L., Notice sur sa vie et ses travaux. « Nécrologie. M. Henri-Auguste Delannoy », *Mémoires de la Société des Sciences naturelles et Archéologiques de la Creuse*, 1915.

LAPLACE, *Essai philosophique précédant la théorie analytique des probabilités*, tomes I et II, édition Gauthier-Villars, 1921.

LARDUINAT J.-P., *Un site de la société des sciences naturelles, archéologiques et historiques de la Creuse*, <http://perso.wanadoo.fr/jp-l/SSC23/index.htm>

LEMOINE E., Au sujet de « Les premiers principes d'algèbre de C. A. Laisant et E. Perrin », *J. Math. Elem.* 1, 1892, p. 184.

LUCAS E., « Sur l'arithmétique figurative. Les permutations », *Comptes rendus du Congrès annuel de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences* 12, Rouen, 1883, p. 83-97.

LUCAS E., « Les carrés magiques de Fermat », *J. Math. Elem.* 4, 1885, p. 104-111, 130-136, 148-153, 176-180.

LUCAS E., *Théorie des nombres*, Paris, Gauthier-Villars, 1891.

LUCAS E., *Récréations Mathématiques*, tome 1, 2^e édition, Paris, Gauthier-Villars, 1891.

de MOIVRE A., *The doctrine of Chance*, 3^e édition, 1756, réédition Chelsea.

- MAUPIN G., « Note sur une question de probabilités traitée par d'Alembert dans l'encyclopédie », *Bulletin de la Société Mathématique de France* 23, 1895, p. 185-190.
- de MONTMORT P. R., *Essay d'analyse sur les jeux de Hazard*, 2^e édition, 1713, reproduction Chelsea 1980.
- MOSER L., ZAYACHKOWSKI W., "Lattice paths with diagonal steps", *Scripta Math.* 26, (1963, p. 223-229.
- PASCAL B., « Solution d'un des plus célèbres et des plus difficiles problèmes d'arithmétique, appelé communément les carrés magiques », *Œuvres complètes*, Paris, Seuil, 1963, p. 95-100.
- PENAUD J.-G., « Une preuve bijective d'une formule de Touchard-Riordan », *Discrete Mathematics* 139 :, 1-3, 1995, p. 347-360.
- PINTON S., « Des mots pour inventorier, ordonner, montrer. À propos du musée de Guéret », *L'Homme 153 - Observer Nommer Classer* 2000, <http://lhomme.revues.org/document5.html>.
- POINCARÉ H., *Calcul des probabilités. Leçons professées au cours de physique mathématique pendant le 2^e semestre 1893-94. Carré*, rédigées par A. Quiquet, 280 S. 8^o., Paris, 1896.
<http://historical.library.cornell.edu/cgi-bin/cul.math/docviewer?did=05200001&seq=&view=50&frames=0&pagenum=16>
- POLYA G., *How to solve it*, Princeton University Press, 1957.
- ROUCHE., « Sur la durée du jeu », *Compte Rendu des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 23 janvier 1888, p. 253-256.
- SAINTE-LAGUË A., « Les réseaux ou graphes », *Mémorial des Sciences mathématiques*, fascicule XVIII, 1926.
- SAINTE-LAGUË A., « Géométrie de situation et jeux », *Mémorial des sciences mathématiques*, fascicule XLI, 1929.
- SCHWER S. R., *Dépendances temporelles : les mots pour le dire*, rapport interne CRI, Université Panthéon-Sorbonne, 1997.
- SCHWER S. R., « S-arrangements avec répétitions », *Compte Rendu des séances de l'Académie des Sciences*, série I 334, 2002, p. 261-266.
- de SEGNER A., « Enumeratio modorum quibus figurae planae rectilinea per diagonales dividuntur in triangula », *Novi commentarii academiae scientiarum imperialis petropolitanae*, tome VII, pro annis MDCCLVIII et MDCCLIX. Petropoli Typis academiae scientiarum, 1759, p. 203-210.
- SIMMONS T. C., « Sur la probabilité des événements composés », *Comptes rendus du congrès annuel de l'association française pour l'avancement des sciences* 25, Tunis, 1897, p. 1-6.
- SLOANE N., *On-Line Encyclopedia of Integer Sequences*,

<http://www.research.att.com/~njas/sequences/>

STANLEY R. P., *Enumerative combinatorics*, Vol. 2, Cambridge, Cambridge University Press, 1999.

STANTON R.G., COWAN D., "Note on a square functional equation", *Siam Review* 12, 1970, p. 277-279.

SULANKE R. A., "Objects counted by the central Delannoy Numbers", *Journal of Integer Sequences* 6, 2003, [article 03.1.5].

TAIT P. G., *Introductory adress to the Edinburgh Mathematical Society*, November 9 1883 et *Philosophical Magazine*, January 1884, listing's topologie.

TOUCHARD J., « Sur un problème de configurations et sur les fractions continues », *Canadian J. Math.* 4, 1952, p. 2-25.

WEISSTEIN E. W., *CRC Concise Encyclopaedia of Mathematics*, FLoride, CRC Press, 2000.

WHITWORTH W., "Arrangements of m things of one sort and n things of another sort, under certain conditions of priority", *Messenger* 2 VII, 1878, p. 105-114.

ANNEXE

LE LEGS DE LA BIBLIOTHÈQUE MATHÉMATIQUE DE DELANNOY

Lors de notre précédent séjour à Guéret, pendant les vacances d'hiver 2002, nous avons découvert un document, partie du compte rendu du conseil municipal de la ville de Guéret en date du 23 février 1915, faisant état du don à la bibliothèque de la ville de Guéret des ouvrages mathématiques de Delannoy. Celui-ci en effet avait légué, par testament olographe recueilli par Louis Lacrocq, à la ville de Guéret « ceux de mes livres de mathématiques que mes petits-fils ne croiront pas devoir conserver pour leur usage personnel ». Le document en question indiquait que, « aucun des petits-enfants du défunt croit devoir user de la faculté que leur a donnée le testament pour ces livres qui, par suite, pourront être intégralement remis à la Bibliothèque municipale ». Ces ouvrages, dont Louis Lacrocq précise qu'il a fait une liste la veille, ont bien été donnés à la ville de Guéret. Nous n'avions pas retrouvé cette liste, mais, comme il se trouve que les ouvrages anciens de la bibliothèque de Guéret sont actuellement en dépôt aux archives départementales de Guéret, nous⁴¹ avons eu l'opportunité de parcourir ces archives dans lesquelles nous avons trouvé quelques ouvrages dont nous avons eu la conviction qu'ils avaient appartenu à Delannoy.

Quelle était la bibliothèque personnelle de mathématiques de Delannoy ? Ces ouvrages se trouvent-ils toujours en la possession de la bibliothèque de la ville de Guéret ? Sont-ils dans ce cas entreposés aux archives de la Creuse ? Voilà les questions que nous espérions élucider lors d'un nouveau séjour à Guéret. Il nous semble en effet intéressant de savoir ce que pouvait être la bibliothèque d'un mathématicien de la fin du 19^e siècle, ayant des relations lui permettant de connaître l'existence des ouvrages susceptibles de l'intéresser, et disposant apparemment de suffisamment de moyens pour acquérir les ouvrages qui l'intéressaient.

Nous présentons ici le résultat, hélas seulement partiellement concluant, de nos investigations, faites au cours des vacances d'hiver 2003.

La liste de Louis Lacrocq aurait dû logiquement se trouver dans les archives de la Mairie de Guéret, attachée au compte rendu de la séance du conseil municipal qui a accepté le don, et également dans les archives de la bibliothèque municipale. Personne en ces lieux n'a pu retrouver cette liste. Pas plus, n'avons-nous pu retrouver trace d'archives du relieur travaillant à l'époque à Guéret. Nous avons donc recherché auprès des notaires de Guéret celui qui aurait repris les affaires de l'étude notariale ayant enregistré le testament de Delannoy, et qui était gérée par Louis Lacrocq.

⁴¹ Anne-Marie Décaillot et les rédacteurs.

C'est en l'étude de maître Chaix que nous avons eu la solution : maître Patrick Chaix, qui a hérité semble-t-il de sa mère la passion des vieux papiers, s'est suffisamment intéressé à notre recherche pour passer du temps à discuter afin de cerner le problème : Delannoy étant mort en 1915, c'est-à-dire pendant la guerre de 14-18, il n'était pas rare alors que les charges de notaire soient tenues par d'autres hommes de loi. C'est ce qui s'est passé avec Louis Lacrocq, qui était avocat. À sa deuxième tentative, maître Chaix a retrouvé le testament de Delannoy, ainsi que « l'inventaire après décès des effets de Henri-Auguste Delannoy des 17-18 et 26 mars 1915 ». Un rapide coup d'œil ne lui a pas permis de trouver la liste de Louis Lacrocq dans cet inventaire, mais par une lecture attentive il a retrouvé, entre cannes à pêche et vêtements, trois listes d'ouvrages mathématiques, qu'il nous a communiquées.

Voici les extraits des minutes du notaire concernant les livres de mathématiques de Delannoy⁴² :

Dans une pièce, servant de chambre à coucher size au rez de chaussée on a trouvé :

...

9° Une collection de livres relatifs aux sciences mathématiques composée de :

- [1] Bertrand : *calcul des probabilités*
- [2] Maupin : *opérations d'algèbre*
- [3] Fitz-Patrick et Chevreil : *exercices d'arithmétique*
- [4] Laurent : *traité du calcul des probabilités*
- [5] Laisant : *algèbre*
- [6] Dormoy : *théorie du Jeu de la Bouillotte*
- [7] Lucas : *théorie des nombres (tome un)*
- [8] Dormoy : *théorie des assurances sur la vie*
- [9] Dormoy : *théorie du Jeu de Baccarat*
- [10] De Laplace : *essais sur les probabilités*
- [11] De Jaenisch : *traité des applications de l'analyse au Jeu des échecs*
- [12] Fleury : *théorie de l'infini mathématique*
- [13] *Dictionnaire des Jeux mathématiques et dictionnaire des Jeux (de l'encyclopédie mathématique)*
- [14] Bertrand : *traité d'arithmétique*
- [15] Le Besgue : *Introduction à la théorie des nombres*
- [16] Bertrand : *algèbre*
- [17] Desboves : *algèbre*
- [18] Gauthier d'Hauteserie : *traité sur les probabilités*

⁴²C'est nous qui numérotons ; nous avons respecté l'orthographe et les casses.

- [19] Le Besgue : *analyse numérique*
- [20] Laisant : *La mathématique*
- [21] Léonard Euler : *algèbre, en deux volumes*
- [22] *L'intermédiaire des mathématiciens* (dix-sept volumes de cette revue de mil huit cent quatre vingt quatorze à 1910)
- [23] Recueil factice, relié, contenant un certain nombre de travaux mathématiques du défunt
- [24] Laurent : *théorie des Jeux de hasard*
- [25] Lahire : *Le Whist à trois*
- [26] Dormoy : *traité de l'écarté*
- [27] Coriolis : *théorie du Jeu de billard*
- [28] Cournot : *théorie des chances*
- [29] *The Doctrine of chances* (traité en anglais)
- [30] *Essai d'analyse sur les jeux de hasard*
- [31] *Précis des œuvres de Fermat*
- [32] Thomson : *Conférences scientifiques*
- [33] Maupin : *Jeu de la manille*
- [34] Laun : *traité de la manille*
- [35] Laisant et Perrin : *algèbre*
- [36] Arnoux : *arithmétique graphique*
- [37] De Montessus : *Calcul des probabilités*
- [38] Henry-Fleury : *Géométrie*
- [39] Rouché et Combérous : *Géométrie*
- [40] Deveau-Carliier : *Le solitaire amusant*
- [41] Rouse-Ball : *Histoire des mathématiques* (tome deux)
- [42...46] Cinq ouvrages sur les mathématiques, écrits en langue allemande, dont un en deux volumes

Ces divers ouvrages ont été estimés : cent cinquante francs.

...

21^o Une bibliothèque ...

Ouverture faite on a trouvé :

A-- Un certain nombre d'ouvrages relatifs aux mathématiques, qui sont :

- [47] Gauss : *recherches arithmétiques*
- [48] Lucas : *Récréations mathématiques, en 4 tomes*
- [49] Lucas : *L'arithmétique amusante*
- [50] Richard : *La philosophie des mathématiques*
- [51] Laisant : *Initiation mathématique*
- [52] Vinot : *Récréations mathématiques*

- [53] Bachet : *Problèmes*
- [54] Fourrey : *Récréations arithmétiques*
- [55] Rouse-Ball : *Récréations et Problèmes*
- [56] Rouse-Ball : *autres récréations mathématiques*
- [57] *Bulletin de la Société Mathématique de France*, de 1872 à 1905 formant quinze volumes
- [58] *Lettres d'Euler*, en deux volumes
- [59] Berthoud : *L'art de régler les pendules*
- [60] Fermat : *Œuvres* en trois tomes
- [61] Recueil factice, relié, contenant divers travaux sur les mathématiques, de plusieurs auteurs
- [62] Vergnaud : *manuel de perspective*
- [63] Delaunay : *mécanique*

Les divers ouvrages sont estimés quatre vingts francs.

...

...un placard ...ouverture faite on a trouvé :

Un certain nombre d'ouvrages relatifs aux mathématiques, qui sont :

- [64] Heath : *Etude sur Diophantos* (en anglais)
- [65] Maupin : *Curiosités touchant La mathématique*, en trois volumes
- [66] Poinsot : *Eléments de statique*
- [67] Bertrand : *algèbre*
- [68] Ozanam : *Récréations mathématiques*, en quatre tomes
- [69] Leroy : *Calcul mental*
- [70] *La Géométrie*, sans nom d'auteur
- [71] Césaro : *Questions d'arithmétique*
- [72] Legendre *Arithmétique*
- [73...75] Trois ouvrages en langue allemande, dont un en deux tomes
- [76] Lessir : *Jeu des échecs*
- [77] Reynaud et Duhamel : *Problèmes*
- [78] B Gossart : *sténarithmie*
- [79] Richard : *sténarithmie*
- [80] ouvrage allemand sur les jeux
- [81] Jourdain : *Arithmétique*
- [82] Abbé Pinault : *Mathématiques*
- [83] *The messenger of Mathematics*, revue anglaise, 1879 à 1904, trois volumes

Ces volumes sont estimés trente francs.

Il est à noter que les ouvrages sont désignés de façon parfois sommaire, les titres étant souvent abrégés, voire remplacés par une description du contenu. Pire, des ouvrages en langue allemande, il n'est fait, hostilités obligent, mention ni de l'auteur, ni du titre, mais seulement, et dans un seul cas, du contenu.

Comme nous nous souvenions que, par exemple, la *théorie du Jeu de billard* de Coriolis figurait parmi les ouvrages que nous avons vus aux archives de la Creuse (dans le fond de la bibliothèque de Guéret qu'elles abritent), nous étions proches du but. Nous sommes donc retournés dans les locaux des archives départementales rechercher ces ouvrages dans le dépôt fait par la bibliothèque municipale, accompagnés de la directrice de celle-ci, Mme Bertrand. Nous y avons effectivement trouvé certains de ces ouvrages, dont nous donnons la liste ci-dessous.

Dans le même temps, nous avons découvert, toujours dans cette salle d'archives, des registres de bibliothécaires, ou plus exactement des feuillets restants de ce qui avait été de tels registres, et dans l'un d'entre eux figure une liste d'ouvrages ressemblant à la liste des ouvrages mentionnés par Louis Lacrocq. Cette liste, établie en novembre 1932, se distingue aisément des ouvrages qui l'entourent car, pour chacun des ouvrages qui la composent, il figure un numéro précédé de la lettre « M » (clairement pour : Mathématiques) et l'annotation « don ». Cette liste présente l'avantage sur la précédente que, travail de bibliothécaire, les titres sont complets, et figure également l'éditeur et souvent l'année d'édition.

Voici cette nouvelle liste⁴³ :

- [M115] Laurent H. *Théorie des Jeux de hasard*
- [M116] Lahure Ch *Le Whist à trois* (1) Paris - Libr. Lahure
- [M117] Dormoy Emile *Traité de l'Ecarté* (1) Paris - *id*
- [M118] Maupin Georges *Quelques réflexions sur le Jeu de la manille aux enchères* (1) Paris - Libr. Nony 1897
- [M119] Laun *Traité de la Manille*
(1) Paris - Librairie Delarue
- [M120] Deveau-Carliier Alfred *Le Solitaire amusant*
(1) Paris - Imp. Blot 1885
- [M121] Dormoy Emile *Théorie mathématique du jeu de Baccarat*
(1) Paris - Imp. Simon Raçon & Cie 1873
- [M122] Vinot Joseph *Récréations Mathématiques*
(1) Paris - Imp. Blot 1860
- [M123] Coriolis G. *Jeu de Billard*

⁴³Nous avons respecté l'orthographe et les casses ; le nombre entre parenthèses avant les mentions d'édition qui figurait dans une colonne spéciale est manifestement le nombre de volumes.

- [M124] de Jaenisch C.F. *Traité des applications de l'analyse Mathématique au Jeu d'Echecs* (3) St Pétersbourg 1862
- [M125] W. Rouse-Ball *Récréations mathématiques et problèmes des temps anciens et modernes* (3^E édition)
(1) Paris - Libr. Scient. Hermann 1908
- [M126] Bachet Claude-Gaspard *Problèmes plaisants et délectables qui se font par les nombres*
(1) Paris - Gauthier-Villars
- [M127] Rouse-Ball *Récréations mathématiques et problèmes des temps anciens et modernes* (2^e édition)
(1) Paris - Libr. Scient. Hermann 1898
- [M128] de Montessus R. *Leçons élémentaires sur le Calcul des Probabilités* (1) Paris - Imp. Gauthier-Villars 1908
- [M129] Arnoux Gabriel *Arithmétique graphique. Les espaces arithmétiques hypermagiques* (1) Paris - *id* 1894
- [M130] Fitz-Patrick et Chevrel Georges *Exercices d'Arithmétique* (1) Paris - Libr. Sc. Hermann 1893
- [M131] Laisant C.A. *La Mathématique*
(1) Paris - Edit. Carré et Maud. 1898
- [M132] Césaro E. *Questions d'arithmétique* (1^{er} Mémoire)
(1) Bruxelles - Hayez imprimeur 1883
- [M133] *Bulletin de la Société mathématique de France* 1872-1904
(15) Paris - Imp. Raçon
- [M134] *l'Intermédiaire des Mathématiciens* (17 vol. reliés et brochés) 1894-1912
(19) Paris - Imp. Gauthier-Villars
- [M135] *Histoire des Mathématiques* par W.W. Rouse-Ball
Paris - Lib. Sc. Hermann 1907
- [M136] Humbert *Essai sur les Finances et la Comptabilité publ. chez les romains* (2) Paris - Edit. Thorin 1887
- [M137] Gauss *Recherches arithmétiques* (1) Paris 1807
- [M138] Petersen J. *Theorie der Algebraischen Gleichungen*
(1) Kopenhagen - Höst et Sohn 1878
- [M139] Dr hermann Schapira *Theorie der Congruenzen*
(1) Berlin - Mayer et Müller 1889
- [M140] Lejeune Dirichlet *Forlesungen über Zahlentheorie*
(1) Braunschweig - Fieweg et Sohn 1881
- [M141] Richard Jules *Sur le Philosophie des mathématiques*
(1) Paris - Gauthier-Villars 1903
- [M142] Fermat P. *Précis des Oeuvres Mathématiques*
(1) Toulouse - Douladouré

- [M143] Dr Sigmund Günter *Fermischte Untersurung zur Geschichte der Matematischen Wissenchaften*
(1) Leipzig - Teubner 1876
- [M144] Laisant CA. *Initiation Mathématique*
(1) Paris - Hachette 1907
- [M145] Maupin G. *La Mathématique* (3) Paris - Maud. 1902
- [M146] Lejeune Dirichlet *Forlesungen über Zahlentheorie*
(1) Braunschweig - Fieweg et Sohn 1871
- [M147] *The Messenger of Mathematics*(1877-1882)
(3) London - Macmillan and Co (1878-1882)
- [M148] Diesterweg *Ausweisung zum Gebrauchedes Leitkadens für den Unterricht in der Formen Grössen Räumliedum Ferbidungslehre* (1) Elberfeld - 1837
- [M149] *Die Lehre fon der Kreistheilung und ihre beziehungen zur Zahlentheorie* von Dr Paul Bachmann
(1) Leipzig - Teubner 1872
- [M150] Heath *Diophantos of Alexandrie (a study in the history of greek algebra)* (1) Cambridge (Univ. press) 1885
- [M151] Rouché Eugène *Eléments de Géométrie Descriptive*
(1) Delagrave - Paris
- [M152] Dr W. Ahrens *Mathematische Unterhaltungen und Spiele*
(2) Leipzig - Druck von Teubner 1901
- [M153] Jourdain *Traité Élémentaire d'Arithmétique*
(1) Paris - Imp. Jouaust 1863
- [M154] Lord Kelvin *Conférences Scientifiques et allocutions (Constitution de la Matière)*
(1) Paris - Gauthier-Villars 1893
- [M155] Laisant et Lemoine *Traité d'Arithmétique suivi de Notes sur l'orthographe simplifiée* par P. Malvezin
(1) Paris - Imp. Gauthier-Villars 1895
- [M156] Desboves *Questions d'Algèbre élémentaire*
(1) Paris - Delagrave 1873
- [M157] Abbé Pinault *Traité élémentaire de Mathématiques*
(1) Imp. Saintain - Paris 1841
- [M158] X *La Géométrie*
- [M159] Poinot *Eléments de Statique* suivis de 2 Mémoires
(1) Paris - Imp. Houzard 1830
- [M160] Girard Jules *La chambre noire et le microscope*
(1) Paris - Imp. Raçon 1869
- [M161] *Annuaire 1891* publié par le Bureau des Longitudes
(1) Paris - Gauthier-Villars 1891

- [M162] R.P. Regnault *Entretiens mathématiques sur les Nombres l'Algèbre* (1) Paris - 1743
- [M163] Gossin *Cours Élémentaire de Physique* (1) Paris - Imp. Claye 1865
- [M164] Collignon *Cours de Mécanique* (2) Paris - Raçon 1883
- [M165] Laisant C.A. *Algèbre. Théorie des Nombres* (1) Paris - Gauthier-Villars 1895
- [M166] Dormoy *Théorie mathématique du Jeu de la bouillote* (1) Paris - Gauthier-Villars
- [M167] Cournot *Traité élémentaire de la théorie des Fonctions et du Calcul inf^l* (1) Paris - Hachette 1841
- [M168] H. Laurent *Traité du Calcul des probabilités* (1) Paris - Gauthier-Villars 1873
- [M169] Fleury P. Henry *Nouveau Traité de Géométrie élémentaire* (1) Paris - Libr. Tignol 1883
- [M170] Le Besgue *Exercices d'Analyse Numérique* (1) Paris - Imp. Thunot 1859
- [M171] Bertrand Joseph *Arithmétique* (1) Paris - Hachette 1849
- [M172] Ozanam *Récréations mathématiques et physiques* Paris - Rue St Jacques 1735
- [M173] Reynaud et Duhamel *Problèmes et Développement sur diverses parties des mathématiques* (1) Paris - Imp. Huzard 1823
- [M174] Cournot *Exposition de la théorie des chances et des probabilités* (1) Paris - Typ F. Didot 1843
- [M175] Gauthier d'Hauteserve *Traité sur les probabilités* (1) Paris - Bachelier 1834
- [M176] Fourrey E. *Récréations arithmétiques* (1) Paris - 1899
- [M177] Leroy J.B. *Méthode simple et raisonnée du Calcul mental* (1) Paris - Charpentier 1840
- [M178] de Laplace *Essai philosophique sur les Probabilités* (1) Paris - Imp. Bachelier 1840

On constate aisément que la majeure partie de ces 64 ouvrages est incluse dans les listes de Louis Lacrocq : si l'on néglige l'incertitude sur les ouvrages en langue allemande, seulement 10 ouvrages sur ces 64 ne figurent pas parmi les 83 précédents. Il s'agit des ouvrages suivants :

- [M136] Humbert, *Essai sur les Finances et la Comptabilité publ. chez les romains*

- [M154] Lord Kelvin, *Conférences Scientifiques et allocutions*
(*Constitution de la Matière*)
- [M155] Laisant et Lemoine, *Traité d'Arithmétique*
- [M160] Girard Jules, *La chambre noire et le microscope*
- [M161] *Annuaire 1891*, publié par le Bureau des Longitudes
- [M162] R.P. Regnault, *Entretiens mathématiques sur les Nombres*
l'Algèbre
- [M163] Gossin, *Cours Élémentaire de Physique*
- [M164] Collignon, *Cours de Mécanique*
- [M167] Cournot, *Traité élémentaire de la théorie des Fonctions et du*
Calcul inf^l
- [M178] de Laplace, *Essai philosophique sur les Probabilités*

Concernant ces ouvrages, on pourrait faire l'hypothèse qu'un don d'ouvrages de mathématiques à la bibliothèque de Guéret, autre que celui fait par Delannoy, a eu lieu. Mais comment ne pas penser que, tout particulièrement, l'ouvrage étiqueté M155 dont les deux auteurs sont Laisant et Lemoine, ses deux complices pour l'édition des œuvres posthumes de Lucas, ne figurait pas dans la bibliothèque de Delannoy ? Cela revient à faire l'hypothèse que les listes de Louis Lacrocq trouvées ne couvriraient pas la totalité du legs Delannoy.

Inversement, on peut se poser la question de pourquoi la totalité des ouvrages des listes de Louis Lacrocq n'ont pas été répertoriés dans les feuillets retrouvés. Auraient-ils été répertoriés sur des feuillets manquants ? Auraient-ils disparu entre 1915 et 1932 ? Et d'abord, pourquoi la numérotation des ouvrages commence-t-elle à M115 ?

Voici ceux des ouvrages (de l'une et l'autre liste) que nous avons retrouvés⁴⁴ :

- [1] [M171] Joseph Bertrand *Traité d'arithmétique*. Hachette, Paris 1849
Ouvrage relié
- [5] [M165] C-A. Laisant *Algèbre. Théorie des nombres, probabilité, géométrie*
de situation, Gauthiers-Villards et fils,
Ouvrage incomplet, existe de 65 à fin, 1895
- [7] [-] Edouard Lucas *Théorie des nombres* Gauthiers-Villars et fils,
1891
Ouvrage broché, en mauvais état, incomplet (144p). Couverture carton par
la bibliothèque
- [11] [M124] C. F. De Jaenisch *Traité des applications de l'analyse au jeu*
des échecs, Tome premier, Saint-Petersbourg 1862

⁴⁴Nous en indiquons brièvement l'état.

- Ouvrage broché abîmé
- [13] [-] *Encyclopédie méthodique, Dictionnaire des jeux "mathématiques"* écrit à la main faisant suite au Tome III des mathématiques, Paris 1742
Ouvrage original relié
- [14] [M171] Joseph Bertrand *Traité d'arithmétique*, Hachette, 1849
Ouvrage relié
- [15] [-] V.-A. Le Bègue *Introduction à la théorie des nombres*, Mallet-Bachelier, 1862
Ouvrage broché en mauvais état, 104 pages (complet?). Couverture carton par la bibliothèque
- [17] [M156] Desboves *Questions d'Algèbre élémentaire*, Delagrave et C^{ie}, 1873
Ouvrage relié; avec en sous-titre : méthodes et solutions, avec un résumé des principales théories et un très grand nombre d'exercices proposés à l'usage des différentes classes de mathématiques
- [18] [M175] Gauthier d'Hauteserve *Traité sur les probabilités*, Bachelier, Paris 1834
Ouvrage relié
- [19] [M170] V. A. Le Bègue *Exercices d'Analyse numérique*, Leiber et Faraguet, Paris 1859
Ouvrage relié
- [20] [M131] Laisant *La mathématique, philosophie-enseignement*, G. Carré et C. Naud, 1898
Ouvrage relié
- [21] [-] Léonard Euler *Eléments d'Algèbre*, traduits de l'allemand, avec des notes et des additions. Nouvelle édition revue & corrigée, tome premier, de L'analyse déterminée, 1748
Ouvrage broché
- [22] [M134] *L'intermédiaire des mathématiciens* (17 volumes de cette revue de 1894 à 1920)
Ouvrages reliés
- [24] [M115] H. Laurent *Théorie des jeux de hasard*, Encyclopédie scientifique des aides-mémoire, Gauthiers-Villars et fils, Masson
Ouvrage relié
- [26] [M117] Emile Dormoy *Traité de l'écarté*, Lahure, Paris
Ouvrage relié
- [27] [M123] G. Coriolis *Théorie Mathématique des effets du jeu de billard*, Carilian-Goeury, Paris 1835
Ouvrage relié
- [28] [M174] M. A. A. Cournot *Exposition de la Théorie des chances et des probabilités*, Hachette, 1843
Ouvrage relié

- [29] [-] A. de Moivre, *The doctrine of chances*, London 1718
livre original relié ; avec quelques corrections au crayon de papier : p.15
Exemple I -3 : 35 au lieu de 215, calcul p.18
- [36] [M129] Gabriel Arnoux *Arithmétique graphique. Les espaces arithmétiques hypermagiques*, Gauthiers-Villars et fils, 1894
Ouvrage broché
- [37] [M128] R. de Montessus *Leçons élémentaires sur le Calcul des probabilités*, Gauthiers-Villars, 1908
Ouvrage broché
- [41] [M135] W.-W. Rouse-Ball *Histoire des mathématiques*, troisième édition ; édition française par L. Freund, tome deuxième. Avec addition de R. de Montessus, A. Hermann, Paris 1907
Ouvrage qui fut broché
- [42...46] Cinq ouvrages sur les mathématiques, écrits en langue allemande, dont un en deux volumes
voir ci-dessous, les ouvrages numérotés [Allx]
- [47] [M137] Gauss *Recherches arithmétiques*, Paris 1807, traduction de Pouillet-Delisle
Ouvrage relié ; seul le titre est imprimé, le reste est manuscrit
- [51] [M144] C.-A. Laisant *Initiation mathématique*, deuxième édition, Hachette, 1907
Ouvrage broché, abîmé
- [53] [M126] Claude-Gaspar Bachet, sieur de Méziriac *Problèmes plaisants et délectables qui se font par les nombres*, quatrième édition, revue, simplifiée et augmentée par A. Labosne, Gauthiers-Villars, Paris 1879
Ouvrage broché, 240 pages, incomplet
- [54] [M176] E. Fourrey *Récréations arithmétiques*, Nony et C^{ie}, 1899
Ouvrage broché, 240 pages, incomplet abîmé
- [55] [M127] W. W. Rouse-Ball *Récréations et problèmes mathématiques des temps anciens et modernes* troisième édition traduite par Fitz-Patrick, A. Hermann, Paris 1898
Ouvrage broché abîmé
- [56] [M125] W. W. Rouse-Ball *Récréations et problèmes mathématiques des temps anciens et modernes* deuxième partie deuxième édition française traduite de la quatrième édition par Fitz-Patrick, A. Hermann Paris 1908
Ouvrage broché abîmé
- [57] [M133] *Bulletins de la Société Mathématique de France*, formant 15 volumes
Ouvrages reliés, les premiers gravés au nom de Lucas
- [58] [-] *Lettres de M. Euler à une princesse d'Allemagne sur différentes questions de physique et de philosophie*, nouvelle édition, tome premier, Royer 1787
Ouvrage relié

- [59] [-] F. Berthoud *L'art de conduire et de régler régler les pendules et les montres*, Bachelier, Paris 1828
Ouvrage relié
- [60] [-] Fermat (*Œuvres*, publié par les soins de Paul Tannery et Charles Henry)
Ouvrages brochés abîmés, il reste des morceaux des tomes II et III
- [61] [-] Recueil factice, relié, contenant divers travaux sur les mathématiques, de divers auteurs.

Cette dénomination est particulièrement vague, mais nous avons retrouvé un (et un seul) ouvrage correspondant à celle-ci, relié de manière artisanale, et ayant avec certitude appartenu à Delannoy.

Ce recueil contient plusieurs articles, dont certains ont appartenu à Lucas, et sont annotés de sa main. Les premières pages sont lacérées en bandes régulières.

Sur la tranche : DAMES DOMINOS ECHECS par LAMARLE RESS VOLPICELLI.

Il contient :

1. Le jeu des réseaux, par le R. P. le Cointe S. J. (Extrait du Cosmos) 3 pages lacérées
 2. Evaluation du nombre de combinaisons desquels 28 dés d'un jeu de domino sont susceptibles d'après la règle de ce jeu par Feu DR. M. Reiss à Francfort. 58 pages, dont 2 lacérées. 15 mai 1859
Edouard Lucas annote à l'encre en première page : la solution donnée par M. Tarry (Congrès de Nancy) rend ce mémoire absolument inutile. En dernière page : Extrait des annali di matematica. Le même nombre a été trouvé plus simplement par l'abbé Jolivard et par M. Tarry (congrès de Nancy 1886) + des calculs à la main pour triangle, pentagone, heptagone. D'autres calculs au crayon papier.
 3. Récréation mathématique – Solution d'un coup singulier du jeu de dames dans la partie : qui perd gagne, par M. Lamarle associé de l'académie royale des sciences, présenté dans la séance du 5 juin 1852). Tome XXVII. 47 pages. Note manuscrite de Delannoy : Cette solution a été simplifiée considérablement dans le 2^d volume des Récréations mathématiques (Ed. Lucas 1883). Articles étudiés par deux personnes (Lucas et Delannoy)
 4. Soluzione completa e generale mediante la geometria di situazione del problema relativo alle corse del cavallo sopra qualunque scacchiere. memoria del Prof. Paolo Velpicelli. Roma 1972. 389 pages +7 planches de figures.
(1 solution dans Récréations mathématiques et physiques de Ozanam, tome 1, Paris 1750, page 260 Une solution de M. Moivre, *Anglois* souligné et annoté "français, parti en Angleterre après la révocation de l'édit de Nantes).
- [64] [M150] T. L. Heath *Diophantos of Alexandria; a study in the history of greek algebra* Cambridge University press, 1885
Ouvrage broché

- [65] [M145] G. Maupin *La Mathématique, opinions et curiosités, XVI, XVII, XVIII siècles*, Carré et Naud, 1898
Ouvrage relié, en 2 exemplaires, dont l'un est dédié *A monsieur l'intendant Delannoy, hommage respectueux et sympathique*, 3 X^{bre} 1890, Georges Maupin
- [65] [M145] G. Maupin *La Mathématique, opinions et curiosités, XVI, XVII, XVIII siècles*, Carré et Naud, 1902
Ouvrage relié, dédié *A monsieur l'intendant H. Delannoy, respectueux et cordial hommage Georges Maupin* (c'est donc le 3^e exemplaire de cet ouvrage)
- [66] [M159] L. Poinsoy *Elémens de statique*, Bachelier, Paris 1830
Ouvrage relié, le haut de la première page a été découpé, on voit le bas d'une signature
- [68] [M172] Ozanam *Récréations mathématiques et physiques*, Nouvelle édition, C. A. Jombert, en 4 tomes, 1735, 1736, 1735 et 1735
- [69] [M177] J.-B. Leroy *méthode simple et raisonnée du Calcul mental*, Charpentier, Paris 1840
Ouvrage broché
- [71] [M132] Ernest Cesáro *Sur diverses Questions d'arithmétique* premier mémoire, Bruxelles 1883 (extraits des Mémoires de la Société royale des sciences de Liège 2^e série, t. X.)
Dédié à *Monsieur le Prof. Lucas, Hommage d'admiration et de reconnaissance. Liège, 3 juin, 1883*
- [72] [-] F. Le Gendre *l'Arithmétique et sa perfection mise en pratique selon l'usage des financiers, gens de pratique, banquiers et marchands*, Dernière édition, Bonnet, Avignon 1792
Ouvrage relié M. 62
- [73...75] Trois ouvrages en langue allemande, dont un en deux tomes voir ci-dessous, les ouvrages numérotés [Allx]
- [77] [M173] M. Reynaud et M. Duhamel *Problèmes et développements sur diverses parties des mathématiques*, Bachelier, Paris 1823
Ouvrage broché
- [80] ouvrage allemand sur les jeux
voir ci-dessous, les ouvrages numérotés [Allx]
- [81] [M153] L. Jourdain *traité élémentaire d'Arithmétique*, Paris 1863 (auteur-éditeur)
Ouvrage relié
- [82] [M157] Abbé Pinault *Traité élémentaire de Mathématiques*, Gaumes frères, Paris 1836
Ouvrage relié
- [82] [M157] Abbé Pinault *Traité élémentaire de Mathématiques*, Gaumes frères, Paris 1841, deuxième édition
Ouvrage relié
- [83] [M147] *The messenger of Mathematics*, revue anglaise, 1879 à 1904, 3 volumes

- [?] [M151] Eugène Rouché *Elements de Géométrie descriptive*,
Delagrave
Ouvrage relié
- [?] [M151] Eugène Rouché *Elements de Géométrie descriptive. Planche*, Delagrave
Ouvrage relié
- [?] [M155] C.-A. Laisant et E. Lemoine *Traité d'arithmétique*, Gauthiers-
Villars et fils, 1895
Ouvrage broché
- [?] [M164] E. Collignon *Cours élémentaire de mécanique (statique)*,
Paris 1883
Ouvrage broché
- [?] [M164] E. Collignon *Cours élémentaire de mécanique (cinématique)*,
Paris 1883
Ouvrage broché
- [A111] Paul Bachmann *Die Lehre von der Kreistheilung und ihre Beziehungen zur
Zahlentheorie*, Teubner, Leipzig 1872
Ouvrage relié, ayant appartenu à Lucas
- [A112] P. J. Lejeune Dirichlet. *Vorlesungen über Zahlentheorie Herausgegeben
und mit Zusätzen versehen von R. Dedekind*, en deux volumes, Braunschweig
1879
Ouvrage retrouvé dans les rebuts en lambeaux, complet ; absence de couverture
- [A113] Dr. F. U. B. Dieftherweg *Unweifung zum Gebrauche des Leitfadens für den
Unterricht Formen, Grössen und räumlichen Verbindungslehre*, Elberfeld 1837
Für Lehrer welche mathematische Gegenstände als Mittel zur allgemeinen
Bildung benutzen wollen.
Ouvrage relié, écrit en allemand gothique. Parle des nombres figurés
p. 126 (planche)
- [A114] W. Ahrens *Mathematische Unterhaltungen und Spiele*, Teubner,
Leipzig 1901
Ouvrage relié (deux volumes identiques)
- [A115] Dr. Jul. Petersen *Theorie der Algebraischen Gleichungen*,
Kopenhagen 1878
Ouvrage broché, abîmé ; exemplaire de Lucas, avec l'annotation *lu le 7 août*
- [A116] P. L. Tschebyscheff *Theorie der Congruenzen*, traduction de Schapira,
Berlin 1889
Ouvrage broché, abîmé
- [A117] Günther *Vermischte Untersuchungen. Geschichte der mathematischen
Wissenschaften*
Ouvrage sans couverture

Sur nombre de ces ouvrages (ceux en bon état de conservation), il y a une étiquette sur la tranche avec le numéro de la liste précédente correspondant. Par ailleurs, nous n'avons pratiquement retrouvé aucun ouvrage dans cette salle des archives portant une étiquette Mx avec $x < 115$, mais en avons retrouvé néanmoins au moins un !

Comme il n'existe finalement aucun rapport d'inclusion entre ces ensembles ou leurs combinaisons booléennes, aucune hypothèse ne peut être levée avec certitude. L'hypothèse, vraisemblable, que des ouvrages auraient été perdus ou détruits entre 1915 et 1932, et de même entre 1932 et nos jours, ne peut donc pas tout expliquer :

— L'absence, dans les listes de Louis Lacrocq, d'ouvrages dont on a l'écho dans la correspondance de Delannoy, comme celui du général Frolov sur les carrés magiques, et d'ouvrages de la liste de 1932, comme celui de ses deux amis Laisant et Lemoine [M155], semble accréditer l'hypothèse que la bibliothèque de Delannoy était plus vaste que le contenu de ces listes. Une liste supplémentaire existerait-elle quelque part ?

— L'absence, dans la liste de 1932, d'ouvrages figurant sur les listes de Louis Lacrocq ne signifie pas nécessairement que ceux-ci aient été perdus puisque nous avons retrouvé notamment les ouvrages d'Edouard Lucas [7], Le Bègue [15], Léonard Euler [21], Fermat [60] et Le Gendre [72]. Avaient-ils été momentanément mis de côté (pour un prêt ?) au moment où cette liste a été établie ?

— On remarque que, parmi les livres que nous n'avons pas retrouvés, une grande proportion d'entre eux ont pour sujet des mathématiques récréatives. Peut-on faire l'hypothèse optimiste que ces ouvrages non retrouvés auraient été rangés ailleurs, mais restent néanmoins quelque part en la possession de la bibliothèque de la ville de Guéret ?

Quoi qu'il en soit, il est sûr que les livres de mathématiques de la bibliothèque municipale de Guéret qui sont entreposés aux archives départementales de la Creuse sont, pour l'essentiel, ceux qui proviennent du legs fait par Delannoy, et constituent la majeure partie de la bibliothèque mathématique de celui-ci.

Par ailleurs, la présence d'ouvrages ayant, avec certitude, appartenu à Edouard Lucas (reliés à son nom, avec des annotations de sa main) prouve qu'à la mort de celui-ci, Delannoy a hérité d'une partie de sa bibliothèque. Comment cette dernière a-t-elle été partagée ? On peut faire l'hypothèse que, là encore, c'est Laisant qui en aura fait la répartition.