

*Petit dictionnaire  
illustré des*

# FEMMES SCIENTIFIQUES

**110 noms,  
d'Hypatie aux  
récentes nobélisées**

**Adeline Crépieux**

ellipses

# A

## **Tatiana AFANASSIEVA**

- Kiev 1876 - Leyde 1964  
Physicienne

Tatiana Afanassieva est née à Kiev en Ukraine mais effectue sa scolarité à Saint-Pétersbourg, sa tante et son oncle l'ayant recueillie suite au décès de son père alors qu'elle n'est encore qu'une enfant. N'ayant que des possibilités limitées, en tant que femme, d'étudier à l'université en Russie, elle suit les cours de l'école privée d'enseignement supérieur Bestuzhev (voir encart page 42). En 1902, Tatiana part en Allemagne pour poursuivre ses études scientifiques à l'université de Göttingen où elle rencontre le physicien Paul Ehrenfest, encore étudiant à l'époque. Ils se marient en 1904 puis rejoignent Saint-Pétersbourg en 1907. Ils sont amenés à renoncer à leurs religions respectives, orthodoxe pour elle, juive pour lui, et à se déclarer athées dans la mesure où des époux ne pouvaient être de religions différentes en Russie à cette période.

La même année, Tatiana et Paul développent ensemble un modèle stochastique connu sous le nom de modèle des urnes d'Ehrenfest, ou plus familièrement sous le nom de modèle des chiens et des puces, qui permet de décrire l'évolution macroscopique irréversible d'un système à l'aide d'équations réversibles à l'échelle microscopique. Le fait d'obtenir un comportement irréversible par rapport au temps à partir d'équations réversibles par rapport au temps est un paradoxe qui a longtemps fait débat, notamment de la part des contradicteurs du physicien Ludwig Boltzmann lorsqu'il énonce son théorème H en 1872 dans le cadre de la théorie cinétique des gaz. Le modèle des urnes développé par le couple Ehrenfest est formellement identique à celui d'une marche aléatoire asymétrique sur une chaîne de longueur finie, avec une probabilité de se déplacer vers la droite différente de la probabilité de se déplacer vers la gauche.

Tatiana publie avec son mari en 1911 un article de revue sur la mécanique statistique de Boltzmann qui devient un classique dans le domaine. Elle publie par ailleurs de nombreux articles sur les thèmes de l'entropie, du hasard et des probabilités. Paul ayant obtenu un poste de professeur à l'université de Leyde (Leiden) sur la chaire occupée auparavant par le physicien Hendrik Lorentz, ils partent s'installer aux Pays-Bas en 1912. Ils accueillent fréquemment Albert Einstein à leur domicile de Leyde et rendent visite à Albert et sa femme Mileva Maric à Zurich, en 1913 notamment. En 1920, se déroule à leur domicile la première rencontre entre les physiciens Niels Bohr et Albert Einstein. En 1933, Paul souffrant de dépression se suicide par arme à feu après avoir tué son fils trisomique âgé de quinze ans, le plus jeune des quatre enfants du couple.



PHOTOGRAPHIE DE TATIANA AFANASSIEVA ET PAUL EHRENFEST EN 1904, L'ANNÉE DE LEUR MARIAGE (AUTEUR INCONNU).

Après ce drame, et après la seconde guerre mondiale au cours de laquelle les Pays-Bas sont occupés par les nazis, Tatiana parvient à reprendre ses activités scientifiques en enseignant les mathématiques, en particulier la géométrie, et en publiant des ouvrages et des articles de physique statistique, en particulier : *Die Grundlagen der Thermodynamik* en 1956 et *On the Use of the Notion "Probability" in Physics* en 1958.

Dans l'ouvrage *The Legacy of Tatjana Afanassjewa* paru en 2021 qui lui est consacré, est mis en lumière l'œuvre méconnue de cette physicienne en soulignant les apports originaux qui ont été les siens et en détaillant ses contributions au développement de l'enseignement de la géométrie, et ses travaux sur les fondations de la thermodynamique et de la physique statistique.

À lire

- *The Legacy of Tatjana Afanassjewa, Philosophical Insights from the Work of an Original Physicist and Mathematician*, édité par Jos Uffink, Giovanni Valente, Charlotte Werndl, Lena Zuchowski, Springer (2021).

## ● **Maria AGNESI**

Milan 1718 - Milan 1799

Mathématicienne

Née dans une famille aisée et aînée de vingt-et-un enfants, Maria Agnesi apprend très jeune le français, le latin et le grec, et à partir de l'âge de onze ans, l'hébreu, l'espagnol et l'allemand. À dix-sept ans, elle rédige un commentaire de l'ouvrage *Traité analytique des sections coniques* écrit par le mathématicien français Guillaume de L'Hôpital. Elle souhaite ensuite rejoindre les ordres et se retirer dans un couvent mais son père n'y est pas favorable. Maria renonce pour ne pas le contrarier, mais obtient en échange l'accord familial lui permettant de se consacrer pleinement à la dévotion et aux études, vie religieuse et vie savante étant intimement liées pour elle. Elle étudie alors les œuvres d'Euler, d'Euclide et de Newton. L'un de ses professeurs, le mathématicien et moine Ramiro Rampinelli, la met en relation avec le mathématicien Jacopo Riccati avec qui elle entretient une correspondance scientifique de 1745 à 1749. Elle publie en 1738, à seulement vingt ans, un ouvrage écrit en latin intitulé *Propositiones philosophicae* qui regroupe un ensemble de près de deux cents propositions de philosophie naturelle consacrés à la logique, la mécanique, la gravitation, la chimie, la botanique et la zoologie.



PORTRAIT DE MARIA AGNESI,  
SCALA MUSEUM, MILAN  
(DATE ET AUTEUR INCONNUS).

En 1748, Maria publie un ouvrage rédigé en italien, plutôt qu'en latin, traitant de calcul différentiel et intégral dont le titre est *Instituzioni analitiche, ad uso della gioventù italiana*, qu'elle dédie à l'impératrice Marie-Thérèse d'Autriche qui règne alors sur Milan. Cet ouvrage est extrêmement bien accueilli, en particulier par l'Académie française des sciences qui recommande sa traduction. Il est traduit en français et en anglais et fait la renommée de son autrice. À la suite de la lecture de cet ouvrage, le pape Benoît XIV nomme Maria lectrice honoraire de l'université de Bologne en 1750 (voir encart page 34), ce qui lui



permet d'obtenir la chaire de mathématiques, qu'elle n'occupe cependant pas dans la mesure où elle décide de mettre fin à ses activités scientifiques pour se consacrer à des œuvres de bienfaisance.

La courbe d'Agnesi a été nommée en son honneur. Il s'agit d'une courbe mathématique plane d'équation  $y = a^3/(a^2 + x^2)$  qui possède des propriétés remarquables. Elle a été formalisée par le mathématicien Luigi Guido Grandi et décrite par Maria dans ses ouvrages.

## Œuvres

- *Propositiones philosophicae*, Milan, In Cura Regia (1738).
- *Instituzioni analitiche, ad uso della gioventù italiana*, Tomes 1 et 2, Milan, Nella Regia-Ducal Corte (1748).

### Extrait de l'ouvrage *Propositiones philosophicae*

« La nature a doté l'esprit féminin de la possibilité de comprendre toutes les connaissances, et, qu'en privant les femmes de la possibilité de s'instruire, les hommes travaillent contre le plus grand intérêt du bien public. »

## Frances ALLEN

- Peru 1932 - Schenectady 2020  
Informaticienne

Frances Allen est la première femme à obtenir le prix Turing. Celui-ci lui est décerné en 2006 pour ses contributions pionnières à la théorie et à la mise en pratique des techniques de compilation optimisée et d'exécution parallèle automatique. Elle a également obtenu les titres d'IBM Fellow en 1989, de IEEE Fellow en 1991, d'ACM Fellow en 1994 et le prix Ada Lovelace en 2002.

Frances fait des études de mathématiques à l'université d'Albany puis suit des cours d'informatique à l'université du Michigan dans l'optique de réaliser une carrière d'enseignante. Afin de rembourser les dettes qu'elle a contractées pour financer ses études, elle accepte en 1957 un poste chez IBM (International Business Machines), entreprise au sein de laquelle elle fait toute sa carrière. Dans un premier temps, elle est chargée d'enseigner aux employés d'IBM les bases du langage Fortran, langage de programmation de haut niveau nouvellement développé. Elle est ensuite appelée à diriger l'équipe chargée de l'optimisation des compilateurs. Elle développe ainsi un compilateur en Fortran, ce qui est révolutionnaire pour l'époque. Elle s'est également intéressée à la question de la compilation permettant une exécution parallèle automatique sur les architectures multiprocesseurs.

## Prix Turing : le “prix Nobel” d’informatique

Le prix Turing est décerné annuellement depuis 1966 par l'association américaine ACM (Association for Computing Machinery) afin de récompenser une personne ayant fait une contribution d'importance en informatique. Seules trois femmes ont obtenu ce prix jusqu'à présent : Frances Allen en 2006, Barbara Liskov en 2008 et Shafi Goldwasser en 2012. Ce prix est également un moyen de rendre hommage au mathématicien Alan Turing, considéré comme un pionnier en l'informatique pour avoir théorisé en 1936 le concept de machine capable de résoudre n'importe quel problème mathématique à partir du moment où celui-ci possède une solution calculable. En informatique théorique, ce type de machine est appelée machine de Turing.

### Adelaide AMES

- Rock Island 1900 - Lac Squam 1932  
Astronome

Adelaide Ames étudie l'astronomie au Vassar College puis au Radcliffe College, dont elle sort diplômée en 1924. Grâce à une bourse d'étude, elle obtient un poste d'assistante de recherche à l'observatoire de l'université de Harvard (voir encart page 74), devenant ainsi la première étudiante diplômée en astronomie travaillant dans cet observatoire. Avec l'astrophysicien américain Harlow Shapley, Adelaide réalise un premier catalogue publié en 1931 recensant près de deux-mille-huit-cent galaxies dans les amas de la Chevelure de Bérénice et de la Vierge. En 1932, toujours avec Harlow, Adelaide établit un second catalogue de plus de mille-deux-cent objets célestes de magnitude visuelle supérieure à 13, faisant apparaître que la distribution des galaxies diffère au nord et au sud de la Voie lactée, et permettant de conclure que l'Univers est constitué de régions non homogènes et non isotropes. Ce second catalogue, dont le titre original est *A survey of the External Galaxies Brighter Than the Thirteenth Magnitude*, mais plutôt connu sous le nom de *Shapley-Ames Catalog of Bright Galaxies*, est considéré comme une référence dans le domaine. Il est révisé et complété en 1981 par les astronomes Allan Sandage et Gustav Tammann et publié sous le titre *A Revised Shapley-Ames Catalog of Bright Galaxies*.

Adelaide est élue en 1928 à l'International Committee on Nebulae and Clusters. Elle est déléguée au congrès de l'International Astronomical Union à Leyde aux Pays-Bas en 1928, et secrétaire du comité d'organisation du congrès suivant qui se tient à Harvard en 1932. Alors qu'elle vient tout juste de fêter ses trente-deux ans, la carrière scientifique prometteuse d'Adelaide s'arrête de façon tragique le 26 juin 1932, dans un accident de canoë sur le lac Squam qui lui coûte la vie.

## Maria Angela ARDINGHELLI

● Naples 1728 - Naples 1825

Physicienne

Maria Angela Ardinghelli étudie très jeune le français, l'anglais, le latin, ainsi que la philosophie et les sciences. Elle a comme professeurs le mathématicien Vito Caravelli et le physicien Giovanni Maria Della Torre. Elle rejoint le cercle du prince de Tarsia fondé en 1747 regroupant les intellectuels de Naples. À la suite à la visite du physicien français Jean-Antoine Nollet à Naples en 1749, Maria Angela devient correspondante étrangère de l'Académie des sciences de Paris. Son rôle consiste à accueillir les académiciens français à Naples et à transmettre des informations telles que les données météorologiques et sanitaires de la ville mais également des éléments d'histoire naturelle de la région à destination de la communauté des naturalistes français, participant ainsi à l'émergence d'un réseau de scientifiques interconnectés entre Naples et Paris.



GRAVURE DE PETRUS WINDLER REPRÉSENTANT MARIA ANGELA ARDINGHELLI ET LES MEMBRES DU CERCLE DU PRINCE DE TARSIA PARTICIPANT À UNE EXPÉRIENCE AU PALAIS TARSIA (1747).

Maria Angela effectue la traduction commentée de l'anglais à italien de l'ouvrage *Statique des animaux* du physiologiste newtonien Stephan Hales qu'elle publie en deux volumes en 1750 et 1752. Elle fait de même avec l'ouvrage *Statique des végétaux* du même auteur, dont la traduction commentée est publiée en 1756. L'abbé Nollet écrit en 1753 une série de neuf *Lettres sur l'électricité* adressées à neuf savants dont la première est Maria Angela qu'il décrit comme une jeune femme virtuose. Le travail de traduction effectué par Maria Angela, ajouté aux éloges de l'abbé Nollet, lui permet d'acquérir une certaine notoriété dans le milieu scientifique de l'époque.

Elle traduit du français à l'italien les *Lettres sur l'électricité* de l'abbé Nollet, mais décide de le faire de façon anonyme tout en indiquant qu'elle en est l'autrice à l'astronome français Jérôme Lalande qu'elle rencontre en 1765. Elle participe également à une traduction anonyme de l'ouvrage *Histoire naturelle* de Buffon qui serait l'œuvre de plusieurs membres de l'Accademia Spinella à laquelle elle appartient. Après le décès de l'abbé Nollet en 1770, Maria Angela continue de faire circuler l'information scientifique entre Naples et Paris, en particulier entre les astronomes napolitains et Jérôme Lalande.

#### Préface de la traduction de *Statique des animaux*

Maria Angela Ardinghelli débute la préface du tome 1 de la traduction de 1750 qu'elle dédicace à l'ambassadeur de France à Naples, Paul-François de Galluccio, marquis de L'Hôpital, par ces mots : « Je regretterais, très excellent Monsieur, qu'il y ait beaucoup d'hommes, même savants, qui désapprouvent stupidement (à mon avis) l'étude des sciences chez les femmes, si d'un autre côté il n'y avait pas d'autres plus sages et avisés, qui les approuvent et les recommandent. »

## Frances ARNOLD

- Edgewood 1956  
Chimiste

Frances Arnold fait des études supérieures de génie mécanique et d'aérospatial à l'université de Princeton, puis un doctorat en chimie à l'université de Californie, qu'elle obtient en 1985. Elle effectue des recherches en biophysique dans le cadre d'un postdoctorat à Berkeley, puis à l'institut de technologie de Californie (Caltech). Elle est nommée *Assistant Professor* en 1986, *Associate Professor* en 1992 puis *Full Professor* en 1996. En 1993, elle développe une méthode basée sur l'évolution dirigée d'enzymes dans le but d'obtenir de nouvelles activités catalytiques ou d'améliorer l'efficacité de l'ac-



tivité de l'enzyme. Ce procédé est maintenant utilisé pour produire des biocarburants et composés pharmaceutiques. Ses travaux ont été récompensés par le prix Nobel de Chimie en 2018.

## Hertha AYRTON

- Portsmouth 1854 - Bexhill-on-Sea 1923  
Physicienne

Hertha Ayrton bénéficie d'une éducation avancée grâce à sa tante et son oncle, directeurs d'école, qui l'accueillent chez eux à Londres après le décès de son père alors qu'elle n'est âgée que de sept ans, sa mère ne pouvant assurer seule la subsistance de ses enfants. Elle fait des études supérieures au Girton College à Cambridge à partir de 1876, puis passe l'examen universitaire en 1880 mais n'en sort pas diplômée car l'université de Cambridge ne délivre pas de diplôme aux femmes à cette époque (voir encart page 81). Elle décide alors de se tourner vers une autre université et obtient un diplôme de licence de l'université de Londres en 1881. Ce faisant, elle balise le chemin pour la mathématicienne Charlotte Scott qui suit le même itinéraire de l'université de Cambridge vers celle de Londres, devenant ainsi la première femme docteure en mathématiques en Angleterre en 1885. Hertha et Charlotte sont d'ailleurs étudiantes à la même période à Cambridge et fondent ensemble un club de mathématiques.



PORTRAIT DE HERTHA AYRTON RÉALISÉ PAR LA PEINTRE HÉLÉNA ARSÈNE DARMESTETER, GIRTON COLLEGE, UNIVERSITY DE CAMBRIDGE (DATE INCONNUE).