

CES FEMMES ONT CHANGÉ LE MONDE !

(et vous ne les connaissez pas...)

Jusqu'à présent, dans ce dossier, nous avons parlé de représentation, de société, de légendes urbaines ... Mais nous n'avons pas encore parlé de sciences.

Et pourtant, sans sciences, pas de télévision, pas d'ordinateur, pas de consoles de jeu, et pas de walkman ou de MP3 pour écouter ses chansons honteuses à l'abri des oreilles indiscrètes. Les sciences interviennent dans tous les domaines de la vie quotidienne, et la pop culture se repose bien souvent sur la technique et la technologie pour développer ses intrigues. Il n'y a qu'à prendre la science-fiction. Oui, parfois, c'est aussi simple que cela.

Et si l'on s'intéresse à la science, on imagine assez facilement des hommes mûrs, portant une blouse blanche, la barbe du sage au bout du menton et les tempes grisonnantes, preuve de sérieux, d'expérience et d'intelligence. Et une femme ? Certainement a-t-elle également une blouse blanche, mais son image est beaucoup plus floue. C'est que dans les mémoires, et dans l'imaginaire collectif, la science est une affaire masculine.

Pourtant, il serait faux de penser que les femmes en sont éloignées. Il y a bien eu des scientifiques portant deux chromosomes X. Si l'on en connaît si peu, c'est que l'histoire les efface. Et par l'histoire, il faut entendre les personnes qui écrivent l'histoire. Et là encore, les écrivains sont bien plus souvent des hommes.

Ce phénomène d'écartement porte un nom : c'est l'effet Matilda. L'invisibilisation des femmes dans le milieu scientifique est une constante, qui trouve en partie son explication dans les rapports de force et de domination entre les sexes. La science n'est d'ailleurs pas le seul domaine où cela se produit. Par exemple, le Monopoly a été inventé dans son principe par Elizabeth Magie, mais c'est Charles Darrow qui le popularise et fait fortune, faisant tomber dans l'oubli la conceptrice originelle.

Franck Dumas de la chaîne YouTube Mathador revient pour vous sur ce phénomène, en développant quelques exemples de ces spoliations historiques, qui illustrent l'effet Matilda.



LES PRÉSENTATIONS

Mathador est une chaîne de vulgarisation scientifique, qui vous parle de maths, de physique, mais aussi d'histoire des sciences ou encore de scepticisme scientifique. Et tout ça avec humour, OU poésie, OU les deux! Bref : les sciences, autrement. «Ne prenez pas de risque : calculez le!» .

Dans cet article je vais vous parler de ce qu'on appelle l'effet Matilda. Mais avant de se lancer dans de grandes explications, quoi de mieux qu'un petit jeu pour démarrer votre lecture de façon détendue ? Vous êtes prêt ? Alors c'est parti.

Voici le jeu que je vous propose : pensez à une femme scientifique qui a marqué l'histoire des sciences. Vous l'avez ? Bien. Et maintenant voici la règle de mon jeu : si vous pensez à Marie Curie, vous avez perdu !

Voilà.

L'effet Matilda, c'est ça. La minimisation récurrente de la contribution des femmes dans la recherche et dans les sciences en général. On en reparlera plus tard durant cet article, mais comprenez

bien dès maintenant : votre difficulté à trouver instinctivement une autre scientifique que Marie Curie ne vient pas du fait que les autres femmes sont absentes de l'histoire des sciences. Loin de là. Elles ne sont pas invisibles. Elles sont invisibilisées.

Laissez-moi vous parler de quelques-unes d'entre elles pour vous en convaincre. ✨

JOCELYN BELL BURNELL (1943 - AUJOURD'HUI)

EN 1967 :

Le monde entier écoute la bande son de l'été : le nouvel album des Beatles *Sergeant Pepper's lonely hearts club band*.

Le chanteur Elvis Presley se marie à Las Vegas.

La pilule contraceptive est légalisée en France.

Le film *Blow up* remporte la médaille d'or au festival de Cannes. ✨

✨ Mais cette année-là, Jocelyn Bell Burnell a la tête ailleurs. Ou plus précisément, elle a la tête dans les étoiles. ✨ ✨



Astrophysicienne de son état, elle a intégré l'équipe d'**Anthony Hewish** pour participer à la construction d'un **radiotélescope** destiné à l'étude des quasars, noyaux d'une galaxie extrêmement lumineux, et qui avaient été découverts quelques années auparavant. Lorsqu'elle pointe le radiotélescope vers le ciel toutes les nuits, c'est donc dans le but d'étudier ces nouveaux objets et de recueillir les précieuses données qui affineront la connaissance des quasars.



Mais une nuit, alors qu'elle examine les enregistrements captés par le radiotélescope, elle trouve un signal, extrêmement régulier, constitué de courtes impulsions de rayonnements. Intriguée, elle en informe son directeur de thèse, qui lui fait part de ses doutes, et qui l'encourage à privilégier la thèse d'interférences terrestres.

Mais Jocelyn persiste, et toutes les nuits suivantes, elle s'applique à affiner ses recherches, si bien qu'au bout de quelques mois, elle identifie même plusieurs autres sources. A cet instant, les données sont suffisantes pour une publication. Ce sera dans la **revue Nature**, en **1968**.

Dès lors, le monde de l'astrophysique s'aperçoit qu'il s'agit là d'une des plus grandes découvertes de toute l'histoire de la discipline. Plus tard on donnera un nom à ce nouvel objet céleste : **«Pulsating star»** ou, en abrégé, le **PULSAR**.

En 1974, cette découverte est récompensée par un **prix Nobel**, qui est attribué à ... **Anthony Hewish**, son directeur de thèse. Très vite, l'affaire fait scandale. Jocelyn Bell Burnell devra se contenter d'une citation dans le discours de son directeur de thèse, mais rien n'y fait : malgré le fait que la découverte lui incombe, elle ne décrochera pas ce prix Nobel.

Malgré cette méprise, Jocelyn Bell-Burnell a poursuivi sa carrière et a brillamment inscrit son nom dans l'histoire de la science.

Elle a tour à tour été doyenne de science à l'université de Bath, **présidente de la Royal Astronomical Society** et a enseigné entre autres à l'université d'Oxford.

Elle a été honorée par de **nombreuses distinctions au cours des 50 dernières années** : la médaille Michelson, le prix Oppenheimer, le prix Tinsley, la médaille Herschel, le prix Magellan, le prix Faraday, la médaille Royale de la Royal Society, la médaille d'or du conseil de la recherche scientifique, la grande médaille de l'académie des sciences, et pour finir, le prestigieux prix de physique fondamentale d'une valeur de 3 millions de dollars, qu'elle léguera à l'université d'Oxford pour la création d'un fond qui aide les étudiants d'une catégorie sous-représentée en physique.

Peu de scientifiques ont, dans l'histoire de leur discipline, amassé autant de prix et de reconnaissances par leurs pairs.

Mais pourtant, dans la culture populaire, aux côtés de noms comme Stephen Hawking ou autre Hubert Reeves, le nom de Jocelyn Bell Burnell brille par son absence. Invisible.



SOPHIE GERMAIN (1776 - 1831)

A Paris, au cimetière du Père-Lachaise, 16ème division, vous trouverez entre deux allées la tombe d'une femme appelée **Sophie Germain**.

Dans son certificat de décès, elle apparaît comme rentière de son état. Et pourtant ...

Pendant la Révolution française, la jeune Sophie Germain a **13 ans** lorsqu'elle découvre son premier livre de mathématiques. Issue d'une famille aisée, elle a accès facilement aux ouvrages dans la bibliothèque de ses parents. Et immédiatement, elle se prend d'amour pour cette matière, qu'elle étudie la nuit, seule.

Mais **son père tente de la dissuader**, jugeant cette discipline **trop masculine**, et va jusqu'à dissimuler les chandelles dont elle se sert la nuit pour étudier en secret. Mais la jeune Sophie persiste, et son père finit par la soutenir dans son obsession désormais assumée : **elle apprendra les mathématiques**. Et puisque cette discipline n'est pas faite pour les femmes, elle se formera seule, en autodidacte.

Quelques années plus tard, elle réussit à obtenir les cours de **l'école Polytechnique, réservée aux hommes**, et commence à entretenir une correspondance avec le grand mathématicien **Joseph-Louis Lagrange**, sous le faux nom d'un ancien élève «Antoine Augustin Leblanc», afin que son statut de femme ne lui ôte aucune légitimité.

Cette correspondance dure. Tant et si bien qu'un beau jour, impressionné par la rigueur et le caractère brillant des analyses mathématiques de ce

«monsieur Leblanc», il décide de le convoquer. Sophie Germain ne se décontenance pas, et répond à l'invitation de Lagrange, qui découvre alors la supercherie. A la suite de cette rencontre, Lagrange lui ouvre les portes du petit monde des mathématiciens parisiens et **Sophie Leblanc** accède alors à une reconnaissance ...

Pendant des années, elle publiera sous ce nom, et s'entretiendra par courrier avec les mathématiciens les plus illustres du monde entier, dont le grand **Carl Friedrich Gauss**, qui est tout bonnement subjugué par les qualités intellectuelles de monsieur Leblanc. Sophie Germain est une mathématicienne du même rang que ses contemporains. Qui a apporté à la discipline les concept de « courbure moyenne », et qui a énormément œuvré dans la *théorie des nombres*¹. **Et pourtant son nom ne vous dit probablement rien.**

A Paris, au cimetière du Père-Lachaise, 16ème division, vous trouverez entre deux allées la tombe d'une femme appelée Sophie Germain. Dans son certificat de décès, elle apparaît comme rentière de son état. **Pourquoi?** Demandez au fonctionnaire chargé de la rédaction du certificat : cette mention administrative fait simplement référence à la façon dont le défunt gagnait sa vie.

Pour autant, pendant près d'un siècle, la contribution aux mathématiques de Sophie Germain ne fut pas mentionnée.

«Les sciences, ce ne sont pas des affaires de femmes.», disait-on ...

1) En mathématiques, la courbure moyenne d'une surface est la moyenne des courbures minimale et maximale. La notion de courbure est particulièrement utilisée en géométrie Riemannienne, notamment pour expliquer la nature de l'Univers.

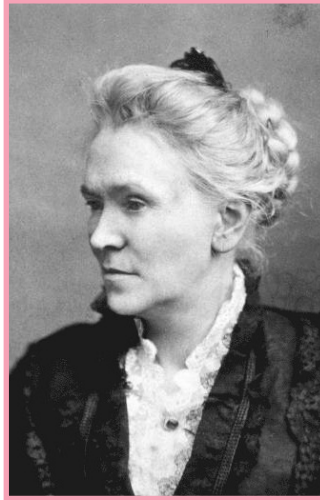
«L'EFFET MATILDA»

En hommage à la féministe **Matilda Joslyn Gage**², c'est ainsi que **Margaret Rossiter**, historienne des sciences, décida de nommer ce phénomène qu'elle mit en évidence en **1993** :

la minimisation récurrente et systémique de la contribution des femmes scientifiques à la recherche, dont le travail est souvent attribué à leurs collègues masculins.

Cet effet Matilda est la résultante d'un biais dans la retranscription de l'histoire des sciences : un biais qu'on dit « d'attrition ».

En épidémiologie, c'est un biais qui se produit lorsqu'on mène une étude et que le groupe final n'est pas le même que le groupe initial. Par exemple : vous suivez un traitement sur une population de malades du cancer. Au bout de cinq ans vous constatez que 100 % de votre population encore présente a vu des améliorations nettes de sa santé, donc vous vous félicitez. Mais si vous n'avez pas la même population qu'au départ, et que vous ne prenez pas en compte ceux qui ont abandonné l'étude, ou même qui sont décédés entre-temps, vous ne tirerez vos conclusions QUE sur les sujets sur qui le traitement a fonctionné, l'étude est faussée. **Le biais d'attrition, c'est cela.**



C'est exactement comme si à la fin de cet article, vous étiez les trois quart à ne pas avoir aimé du tout ce que j'ai raconté, et que seul un quart d'entre vous venait me dire qu'ils l'ont apprécié. A ce moment là, je pourrais dire : « **Mon article a énormément plu : la preuve : 100% des gens qui sont venus me voir étaient ravis** ».

En histoire des sciences, il existe un énorme biais d'attrition, qui prend plusieurs formes.

✦ **La contribution des petites gens** - verriers, manouvriers, etc - a disparu, étiquetée par d'autres, souvent notables et bien introduits.

✦ **L'effacement de la contribution des locaux** dans certaines disciplines comme l'archéologie (au point qu'on a pu par exemple donner un prénom « occidental » à Lucy, en dépit des propositions en Amharic comme Dinqnesh).

✦ Et bien sûr, **l'effacement des femmes**, presque systématiquement, aussi bien dans les énoncés scientifiques proprement dits que dans le fait que bien souvent, si des grands hommes ont fait de si étonnants travaux, c'est

parce qu'à côté, une femme s'occupait de l'ensemble de toutes les autres tâches invisibles et peu gratifiantes, afin de laisser à son mari le temps de développer ses recherches en toute quiétude.

2) Même si dès ses premières recherches, elle décrit de nombreuses carrières de femmes avortées, Margaret W. Rossiter a choisi le terme "effet Matilda", probablement à cause du caractère précurseur du militantisme de Matilda Electa Joslyn Gage, qui s'impliqua dans le combat féministe dès le milieu du XIX^{ème} siècle.

L'effet Matilda **invisibilise les femmes** dans l'histoire des découvertes et des avancées, provoquant ainsi un biais d'attrition qui aura pour conséquence d'augmenter la part des hommes dans l'histoire des sciences, créant ainsi un plafond de verre qui freine leur accession à cette discipline.

Un dernier exemple d'une femme qui a marqué l'histoire des sciences et dont personne ne connaît le nom ?

Pour cette dernière histoire je vous propose non plus une femme qui a marqué l'histoire des sciences, mais qui a carrément marqué **l'histoire de l'Humanité !** Vous pensez que j'exagère ? Eh bien laissez-moi vous parler de Margaret Hamilton. Car sans elle, nous n'aurions tout simplement pas été ... sur la Lune.

MARGARET HAMILTON (1936 - AUJOURD'HUI)

Lorsqu'elle intègre le MIT (Massachusetts Institute of Technology, situé à Cambridge) **à 24 ans, Margaret Hamilton**, fraîchement diplômée en mathématiques, s'apprête à travailler dans le développement de logiciels de prédictions météorologiques. Pourtant, un an plus tard seulement, elle change de trajectoire pour intégrer l'équipe de SAGE, un projet militaire sur l'un des premiers systèmes informatiques de défense antimissile.

Anecdote amusante, à cette époque, l'équipe

était attachée à une tradition concernant les nouveaux arrivants. Un **bizutage un peu particulier**, qui consistait à assigner la personne sur un programme que personne n'était capable de comprendre et de faire fonctionner. Une programmation piégée, où même les commentaires du code, censés aider à la compréhension des développeurs, étaient traduits en latin et en grec.

Seulement voilà, après quelques heures en contact avec ce programme, elle parvint à le faire fonctionner, au grand dam de ses collègues, en poussant le vice à imprimer les résultats du programme en latin et en grec !

A partir de là, les **compétences hors du commun** de Margaret Hamilton explosent au grand jour. Elle intègre en **1963 le laboratoire Draper**, dans le but de développer les logiciels du **programme spatial Apollo**. Dans le cadre de ses missions, elle et son équipe vont écrire l'ensemble de tous les programmes des différentes missions

de la NASA des prochaines années, contribuer à la création d'ordinateurs plus compacts et transportables, pour les intégrer en double exemplaire, l'un dans le module lunaire, l'autre dans le module de commande. Outre le fait qu'elle invente ainsi le concept d'ordinateur portable, une autre révolution scientifique vient du fait que ces ordinateurs sont les premiers à utiliser des circuits intégrés plutôt que des transistors.

Elle et son équipe inventent également **un système de pilotage automatique**, précurseur de ceux utilisés aujourd'hui par nos avions de lignes.



Dernière innovation, et non des moindres : un dernier programme est créé pour la mission **apollo 11** : un **programme de priorisation de tâches**, qui permet d'automatiser le système de prise de décisions lors d'erreurs en cascade imprévues.

Le **21 juillet 1969**, alors que le monde entier s'apprête à célébrer les premiers pas de l'homme sur la Lune, de nombreux messages d'erreurs encombrant la mémoire de l'ordinateur de bord, empêchant l'alunissage du module Eagle d'Apollo 11.

Heureusement, le code développé par Margaret Hamilton permet à l'ordinateur de contourner ces erreurs et de prioriser sur les calculs uniquement indispensable pour l'alunissage.

Avec son programme de priorisation des opérations, Margaret Hamilton a ce jour-là sauvé la mission Apollo 11.

Nous lui devons littéralement à elle et son équipe, les premiers pas de l'homme sur la Lune.

La découverte des **pulsars**, la **théorie des nombres**, les **premiers pas de l'humain sur la Lune...** Toutes ces avancées majeures ont un point commun. Ce sont des événements qui sont associés à des personnes dont **le nom nous est, pour la plupart, inconnu**. Des **femmes extraordinaires dont l'histoire des sciences nous a privés**, et qui pourtant sont légion dans la science.

Car il aurait pu être question ici de la découverte du VIH (**Françoise Barré-Sinoussi**), de celle de la trisomie 21 (**Marthe Gautier**), de celle de pas moins de 8 comètes (**Caroline Herschel**), du premier traitement contre la lèpre (**Alice Ball**), de la contribution à la relativité (**Mileva Einstein**), à l'invention de l'ordinateur (**Grace Hopper**), à l'éthologie des primates (**Jane Goodall**), de la structure de l'ADN (**Rosalind Franklin**)... autant d'avancées scientifiques majeures que l'on doit à des femmes.

Pour finir, jouons à un jeu : pensez à dix hommes qui ont révolutionné l'histoire des sciences. Vous les avez ?

C'est bien là le problème.

**Car les femmes, dans l'histoire des sciences, ne manquent pas.
Ce sont leurs noms qui manquent.**

[Retour au sommaire](#)