

De l'homme moyen à la population statistique : Quetelet et Galton

Académie royale de Belgique, 2024-04-15

Charles H. Pence

 @pence@scholar.social

Plan

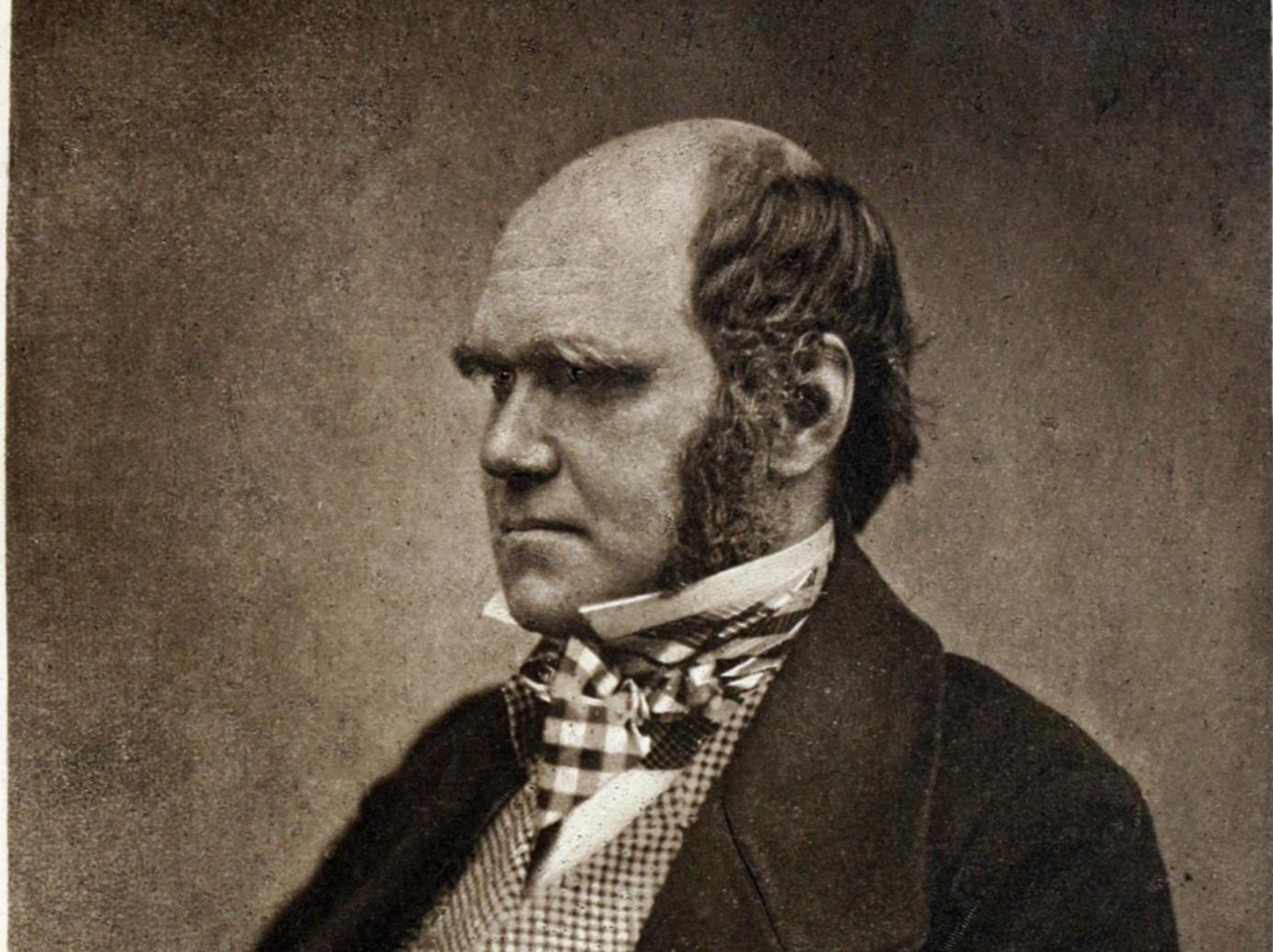
1. Un paradoxe historique
2. De Quetelet à Galton
3. La proto-biologie-statistique
 - 3.1 Transmission particulière
 - 3.2 La chance et la causalité
4. L'autre voie

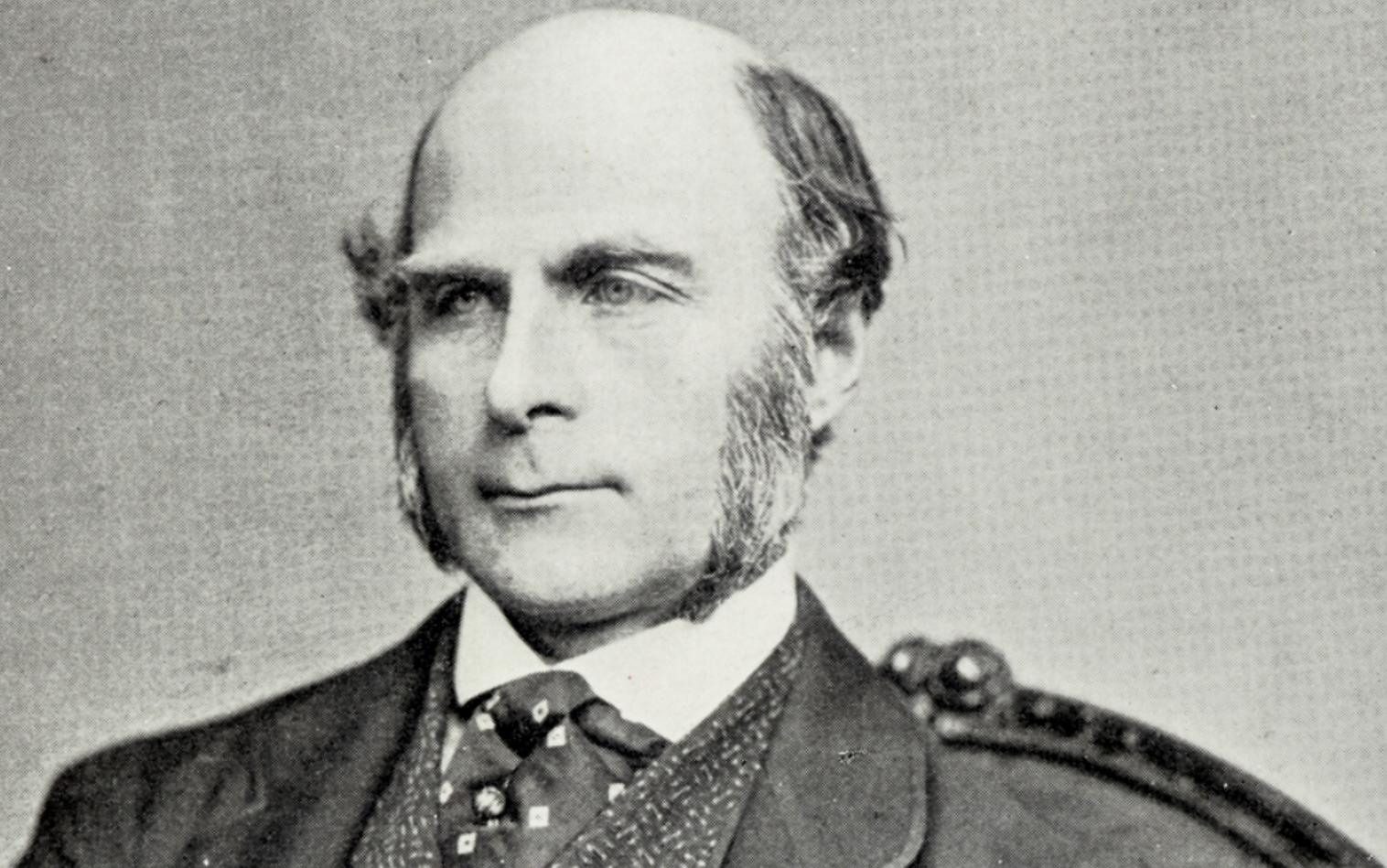
Le message d'ensemble : Quetelet a joué un rôle indispensable dans la création d'une science naturelle statistique, mais la nature de cette transition mérite plus d'attention.

Un paradoxe historique



La physique sociale de Quetelet n'a pas fait de grands adeptes et n'a jamais été considérée comme une approche viable des sciences humaines. [...] Les historiens de la mathématisation des sciences sociales n'ont pu faire de Quetelet qu'un précurseur de la physique sociale, et le fait que même des admirateurs enthousiastes n'aient pas repris son programme ne nécessite pas d'explication plus approfondie que l'observation que Quetelet lui-même n'a jamais dépassé le stade programmatique, ni même indiqué comment cela pouvait être fait. (Porter 1985, 51, tr.)





L'année suivante, Weldon reçut un livre – *Natural Inheritance* de Francis Galton – qui lui ouvrit une voie vers la solution de ces problèmes [de variation, de corrélation et d'évolution], une méthode quantitative pour s'attaquer à la corrélation organique; et c'est de ce livre que naquirent deux des amitiés et l'ensemble du mouvement biométrique qui changèrent le cours de sa vie et de son travail. (Pearson 1906, 13-14, tr.)

...personne qui l'a étudiée dès sa parution et qui avait un esprit mathématique réceptif et suffisamment formé n'a pu nier sa grande force de suggestion, ni être autre que reconnaissant pour toutes les nouvelles idées et tous les problèmes possibles qu'elle a apportés. Les méthodes de *Natural Inheritance* sont peut-être dépassées aujourd'hui, mais dans l'histoire de la science elle restera à jamais mémorable comme marquant une nouvelle époque... (Pearson 1930, 57-58, tr.)



IDEAS IN CONTEXT

THE **Taming**
OF **Chance**

l'argumentation concernant ce concept [l'idée de « capacité naturelle »] était, comme souvent chez Galton, très mauvaise, mais le concept était puissant même s'il était vague... (Norton 1978, 43, tr.)

[Le biologiste et auteur de manuels scolaires W. K. Brooks] a inclus un chapitre entier sur Galton dans son ouvrage *Foundations of Zoology* et a explicitement abordé les ambiguïtés de ses écrits en citant des passages qui semblent à la fois soutenir et nier le rôle de la sélection dans la détermination du destin des nouveaux caractères produits par la saltation.

En fin de compte, cependant, il semble que Galton ait été simplement ambigu sur la question du rôle joué par la sélection... (Bowler 2014, 276, 274, tr.)

De Quetelet à Galton

J'ai commencé à m'intéresser sérieusement à la loi gaussienne des erreurs grâce à l'inspiration de William Spottiswoode, qui l'avait utilisée il y a longtemps dans un mémoire géographique pour discuter de la probabilité que les élévations de certaines chaînes de montagnes soient dues à une cause commune. Il m'a expliqué la vaste application de cette loi extraordinairement belle, que j'ai pleinement comprise. J'ai également eu le plaisir de faire la connaissance de Quetelet, qui fut le premier à l'appliquer aux mesures humaines, sous sa forme binomiale élémentaire, que j'ai utilisée dans mon *Hereditary Genius*. (Galton 1908, 304, tr.)

L'homme que je considère ici est, dans la société, l'analogue du centre de gravité dans les corps ; il est la moyenne autour de laquelle oscillent les éléments sociaux : ce sera, si l'on veut, un être fictif pour qui toutes les choses se passeront conformément aux résultats moyens obtenus pour la société. Si l'on cherche à établir, en quelque sorte, les bases d'une *physique sociale*, c'est lui qu'on doit considérer, sans s'arrêter aux cas particuliers ni aux anomalies, et sans rechercher si tel individu peut prendre un développement plus ou moins grand dans l'une de ses facultés. (Quetelet 1835, 1.21)

Triste condition de l'espèce humaine! Nous pouvons énumérer d'avance combien d'individus souilleront leur mains du sang de leurs semblables, combien seront faussaires, combien empoisonneurs, à peu près comme on peut énumérer d'avance les naissances et les décès qui doivent avoir lieu. (Quetelet 1835, 1.10)

Je connais presque rien qui soit aussi apte à impressionner l'imagination que la forme merveilleuse de l'ordre cosmique exprimée par la « loi de l'erreur ». Un sauvage, s'il pouvait la comprendre, l'adorerait comme un dieu. Elle règne avec sérénité, dans l'effacement le plus complet, au milieu de la confusion la plus sauvage. Plus la foule est nombreuse et plus l'anarchie est grande, plus son emprise est parfaite. (Galton 1886, 494-5, tr.)



The Rise of Chance in Evolutionary Theory

A Pompous Parade
of Arithmetic

Proto-biologie-statistique : transmission particulière

Les grandes lignes de mon problème de ce soir sont les suivantes : puisque les caractéristiques de toutes les plantes et de tous les animaux tendent à se conformer à la loi de la déviation, supposons un cas typique, dans lequel la conformité sera exacte, et qui pourra être discuté comme un problème mathématique, et trouvons quelles doivent être les lois de l'hérédité pour permettre aux générations successives de maintenir l'identité statistique. (Galton 1877a, 493, tr.)

FIG. 7.

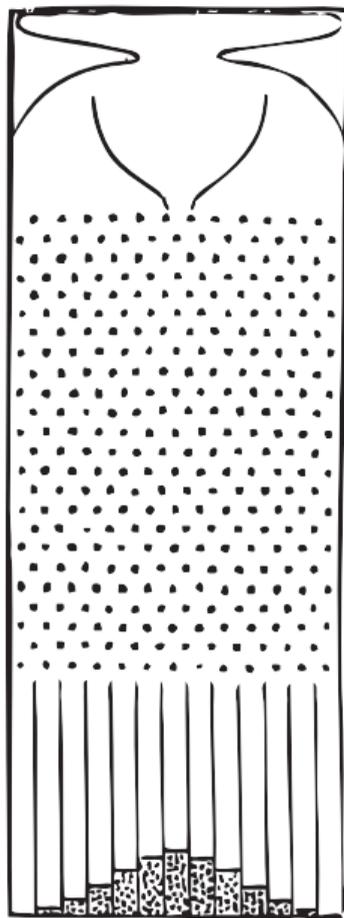


FIG. 8.

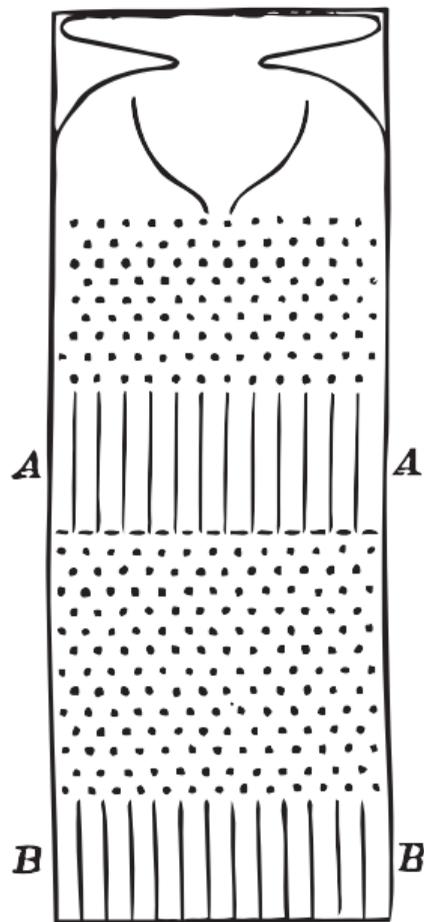
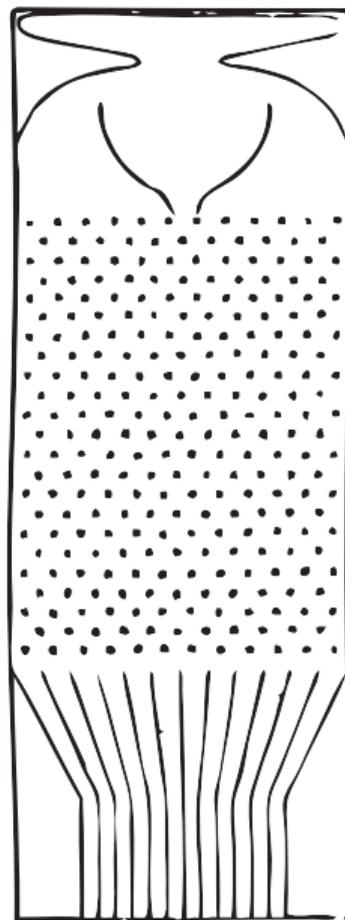


FIG. 9.



...en plus de [les effets constants de la moyenne et de la gravité], il y avait une foule de petites influences perturbatrices, représentées par les pointes entre lesquelles les boulettes tombaient de toutes sortes de façons. La théorie de la combinaison montre que le cas le plus fréquent est celui où une boulette tombe aussi souvent à droite d'une pointe qu'à gauche de celle-ci... Elle montre également que les cas sont très rares où la chance fait tomber la boulette beaucoup plus souvent d'un côté que de l'autre. (Galton 1877a, 495, tr.)

...bien que les caractéristiques des plantes et des animaux soient conformes à la loi, la raison en est encore totalement inexpliquée. L'essence de la loi est que les différences doivent être entièrement dues aux actions collectives d'une multitude de *petites* influences indépendantes dans diverses combinaisons... Alors les processus d'hérédité...ne sont pas des influences petites, mais des influences très importantes. (Galton 1877b, 512, tr.)

Il semble que pendant que l'embryon se développe, les particules plus ou moins qualifiées pour chaque nouveau poste attendent, pour ainsi dire, en concours de l'obtenir. En outre, la particule qui réussit doit sa réussite en partie à un accident de position et en partie au fait qu'elle est mieux qualifiée que n'importe quel autre concurrent également bien placé pour obtenir un logement. (Galton 1889, 9, tr.)

Proto-biologie-statistique : chance et causalité

L'exemple que je viens de citer mérite, je crois, toute notre attention : il nous montre que les choses se passent absolument comme si les poitrines qui ont été mesurées avaient été modelées sur un même type, sur un même individu, idéal si l'on veut, mais dont nous pouvons saisir les proportions par une expérience suffisamment prolongée. Si telle n'était pas la loi de la nature, les mesures ne se grouperaient pas, malgré leurs défauts, avec l'étonnante symétrie que leur assigne la loi de possibilité. (Quetelet 1846, 137)

L'intention [du premier chapitre] a été de montrer le rôle important que joue toujours le hasard dans le cours de la transmission héréditaire, et d'établir l'importance d'une utilisation intelligente des lois du hasard et des méthodes statistiques qui sont basées sur elles, dans l'expression des conditions dans lesquelles l'hérédité agit. (Galton 1889, 17, tr.)

Une parade de grande précision est insensée, parce que la précision est inatteignable dans les statistiques biologiques et sociales ; leurs résultats n'étant jamais strictement constants. [...] Nous n'avons pas besoin de plus qu'une méthode assez juste et complète pour exprimer la manière dont chaque qualité mesurable est répartie entre les membres d'un groupe. (Galton 1889, 36, tr.)

L'autre voie

ART. I. — 1. *Lettres à S. A. R. le Duc régnant de Saxe-Cobourg et Gotha sur la Théorie des Probabilités appliquée aux Sciences Morales et Politiques.* Par M. A. QUETELET, Astron. Royal de la Belgique, &c. &c. 1 vol. in 8vo. 1846. Chez M. Hayez, à Bruxelles.

2. *Letters addressed to H. R. H. the Grand Duke of Saxe-Cobourg and Gotha on the Theory of Probabilities as applied to the Moral and Political Sciences.* By M. A. QUETELET, Astronomer Royal of Belgium, Corresponding Member of the Institute of France, &c. &c. Translated from the French by OLINTIUS GREGORY DOWNES, of the Economic Life Assurance Society. London: 1849.

EXPERIENCE has been declared, with equal truth and poetry, to adopt occasionally the tone, and attain to something like the certainty, of Prophecy. In the contemplating mind the past and the future are linked by a bond as indissoluble as that which connects them in their actual sequence. Metaphysicians may

Les atomistes modernes ont donc adopté une méthode qui est, je crois, nouvelle dans le département de physique mathématique, bien qu'elle soit utilisée depuis longtemps dans la section des statistiques. Lorsque les travailleurs de la Section F [section de statistique, fondée avec l'aide de Quetelet] se procurent un rapport de recensement ou tout autre document contenant les données numériques de la science économique et sociale, ils commencent par répartir l'ensemble de la population en groupes.... Le nombre variable d'individus dans chaque groupe, et non l'état variable de chaque individu, est la donnée principale à partir de laquelle ils travaillent. (Maxwell 1873, 440, tr.)

Vers la physique statistique

Questions ?

charles@charlespence.net

<https://pencelab.be>

 @pence@scholar.social



L'enfant hérite en partie de ses parents, en partie de ses ancêtres. D'une manière générale, plus sa généalogie remonte, plus ses ancêtres sont nombreux et variés, jusqu'à ce qu'ils cessent de différer de n'importe quel échantillon également nombreux pris au hasard dans l'ensemble de la race. Leur stature moyenne sera alors la même que celle de la race, c'est-à-dire médiocre. Ou, pour exprimer le même fait sous une autre forme, la valeur la plus probable des déviants mi-ancestraux dans toute génération éloignée est zéro. (Galton 1885, 1209, tr.)

L'évolution peut produire un tout nouveau type de vaisseau qui sera plus efficace que l'ancien, mais lorsqu'un type particulier de vaisseau est devenu adapté à ses fonctions par une longue expérience, il n'est pas possible de produire une simple variété de son type qui aura une efficacité accrue dans un domaine particulier sans le reste. Il en va de même pour les animaux. (Galton 1889, 124, tr.)