Philosophia Scientiæ

Travaux d'histoire et de philosophie des sciences

23-2 | 2019

Expérimentation dans les sciences de la nature

Expérimentation dans les sciences humaines et sociales

Le raisonnement expérimental en sociologie

Experimental Reasoning in Sociology

Dominique Raynaud

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/1950>

DOI : 10.4000/philosophiascientiae.1950

ISSN : 1775-4283

Éditeur

Éditions Kimé

Édition imprimée

Date de publication : 24 mai 2019

Pagination : 19-46

ISBN : 978-2-84174-933-1

ISSN : 1281-2463

Référence électronique

Dominique Raynaud, « Le raisonnement expérimental en sociologie », *Philosophia Scientiæ* [En ligne], 23-2 | 2019, mis en ligne le 01 janvier 2021, consulté le 30 mars 2021. URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/1950> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.1950>

Tous droits réservés

Le raisonnement expérimental en sociologie

Dominique Raynaud

Université Grenoble-Alpes (France)

Résumé : Au contraire des sciences physiques, la sociologie est souvent décrite comme une science interprétative et non-expérimentale. L'épistémologie apporte un éclairage nouveau sur cette position : 1) L'expérimentation n'est pas un trait constant des sciences physiques ; 2) Le raisonnement expérimental (hypothético-déductif, incluant le test d'une prédiction) est également applicable en sociologie. L'argument est développé en comparant en détail le test de la prédiction d'une déviation des rayons lumineux dans un champ de gravitation effectué en 1919 (physique) et le test de la prédiction d'un taux de cosmopolitisme de 8 % de l'université de Cambridge dans la période 1250-1350 (sociologie). Le dépouillement des notices prosopographiques des maîtres récents donne un résultat de 9,5 % proche de la prédiction théorique initiale.

Abstract: Unlike the physical sciences, sociology is frequently described as an interpretative non-experimental science. Comparative epistemology sheds new light on this claim. 1. Experimentation is not a constant character of the physical sciences; 2. Experimental hypothetical-deductive reasoning, including the test of predictions, is also practicable in sociology. The argument is developed by a detailed step-wise comparison of the prediction of light ray deviation within the Sun's gravitational field made in 1919 (physics) and the prediction of 8% cosmopolitanism of Cambridge University between 1250 and 1350 (sociology). Extensive analysis of regent masters' prosopographic notes yields the result of 9.5 percent cosmopolitanism, which is close to the theoretical prediction.

1 Introduction¹

L'idée de Durkheim que la sociologie n'aurait pas « à s'inscrire dans une épistémologie spécifique, distincte de celle des autres sciences expérimentales » a été contestée depuis les années 1990 en vue de doter la sociologie d'un statut épistémologique spécial [en particulier Passeron 1991, 555]. La *singularité* des faits sociaux étant un socle commun de la sociologie, de l'anthropologie et de l'histoire, la sociologie a été assignée à produire un savoir singulier, descriptif, interprétatif, non expérimental – opposé à l'espace analytique, démonstratif, explicatif, expérimental des sciences de la nature. Il n'y aurait pas de sens à parler de réfutation en sociologie car ses « résultats restent indexés sur une période et sur un lieu ». La sociologie n'utiliserait pas le raisonnement expérimental mais l'exemplification [Passeron 1991, 366, 386] réhabilitant ainsi l'illustration jadis condamnée par Durkheim [Durkheim 1895, 165].

Notre point de départ sera que l'épistémologie comparée, développée par Gilles-Gaston Granger, permet de tester les thèses épistémologiques. Pour que la méthode expérimentale soit un critère de démarcation, il faut qu'elle soit présente dans les sciences de la nature et absente dans les sciences de l'homme. Mais comme la méthode expérimentale se décline en : 1) expérimentation ; 2) méthode hypothético-déductive ; 3) recours à des prédictions², chacune de ces trois conditions peut être passée en revue. Commençons par les sciences de la nature.

La première condition est fausse. Les sciences de la nature ne sont *pas toujours* fondées sur l'expérimentation. Quoiqu'on ait parlé d'une « astronomie expérimentale » [Pecker 1969], l'astronomie est une science observationnelle. Elle n'est expérimentale qu'indirectement, lorsqu'elle s'appuie sur l'expérimentation dans les sciences connexes. Le développement de la spectroscopie est exemplaire des échanges entre la physique et l'astrophysique. S'appuyant sur les études du spectre solaire de Fraunhofer en 1814, puis la mise en correspondance des spectres d'émission et d'absorption par Kirchhoff et Bunsen en 1859, Janssen découvre dans le spectre solaire en 1868 une raie inconnue que Lockyer et Frankland nommeront l'hélium. En 1895, son existence terrestre sera confirmée par Ramsay. Réciproquement, Zeeman a montré en 1896 qu'une source de lumière (terrestre) était marquée par un champ magnétique, l'écart des composantes spectroscopiques étant proportionnel à l'intensité du champ. En 1908, l'astronome George E. Hale démontrera que les

1. Cet article est adapté d'un chapitre de *La Sociologie et sa vocation scientifique* [Raynaud 2006, 165–194] avec l'aimable autorisation des www.editions-Hermann.fr © 2006.

2. « Le terme de *prédiction* (prévision) tel qu'il est utilisé ici, comprend des énoncés concernant le passé (“rétrodictions”) ou même des énoncés “donnés” que nous désirons expliquer [*explicanda*] » [Popper 1935, 58]. L'auteur distingue ailleurs prophéties *inconditionnelles* et prédictions *conditionnelles* [Popper 1963, 490–505].

taches solaires sont le siège d'un champ magnétique intense. En 1848, Fizeau a prédit l'existence d'un décalage des raies spectrales des étoiles présentant une vitesse radiale par rapport à l'observateur (effet Doppler-Fizeau). Vingt ans plus tard, Huggins observera le décalage des raies de l'hydrogène de Sirius. L'astrophysique n'est pas une science expérimentale au sens où elle procéderait à des expérimentations propres.

La deuxième condition est également fausse. Les sciences physiques ne raisonnent *pas toujours* dans un cadre hypothético-déductif. Quantité de lois ont été découvertes par induction, sans hypothèse d'arrière-plan. C'est vrai des lois de la réfraction, établies par Snell et Descartes à partir des tables de valeurs constituées depuis Ptolémée jusqu'à Harriott ; c'est vrai des lois de la capillarité ; c'est vrai de la loi distance/vitesse, inférée de l'étude du spectre de quarante-six galaxies [Hubble 1929]. Du point de vue historique, tous ces cas illustrent une démarche inductive dans laquelle la théorie ne précède pas les observations.

La troisième condition est fausse. Les sciences physiques ne recourent *pas toujours* à un raisonnement fondé sur des *prédictions*. La physique statistique s'est développée sur tous les sujets où il était impossible de déterminer le comportement des objets physiques. On ne peut pas prédire le comportement individuel des molécules d'un gaz, à cause de leur nombre (2 g d'hydrogène contiennent $N = 6,02 \times 10^{23}$ molécules) et des interactions innombrables entre ces molécules. Toutefois, dans un gaz peu dense, la théorie cinétique de Boltzmann en fournit une description statistique. La physique n'a pas perdu son caractère prédictif, mais *certaines* grandeurs ne peuvent pas être prédites.

L'erreur de ceux qui mettent en avant l'impossibilité du raisonnement expérimental dans les sciences de l'homme est donc de mesurer ces disciplines à une science-étalon fortement idéalisée. Ni l'expérimentation proprement dite, ni la méthode hypothético-déductive, ni la prédiction ne sont des caractères *constants* des sciences de la nature.

Il reste donc à examiner l'absence et/ou l'impossibilité du raisonnement expérimental en sociologie. Afin de ne pas survoler les conditions précédentes, *nous nous en tiendrons à la seule question des prédictions* (ce choix sera expliqué plus loin). L'exposé sera divisé en trois parties : 1) étude du raisonnement expérimental sur un cas paradigmatique ; 2) description des formes du raisonnement expérimental ; 3) test du raisonnement expérimental en sociologie.

2 La découverte des effets gravitationnels en physique

La comparaison des raisonnements en physique et en sociologie doit se fonder sur l'examen de cas typiques de ces disciplines. Afin de ne pas forcer la comparaison, le premier terme de la comparaison répondra à la description poppérienne du raisonnement scientifique – ces motivations *méthodologiques* ne nous engagent évidemment pas à être poppériens. Ce cas est aisé à trouver : il s'agit de la prédiction de la déviation des rayons lumineux dans un champ de gravitation qui a apporté la première confirmation de la théorie de la relativité en 1919. Popper attribue à cette expérience une *valeur paradigmatique* dont il est clair qu'elle est au fondement de sa réflexion sur le critère de démarcation [Popper 1963, 64].

Les cas où la théorie de la relativité prédit des résultats différents de la mécanique newtonienne sont assez peu nombreux. L'un d'eux est l'influence que doit exercer un champ gravitationnel sur la trajectoire des rayons lumineux. L'hypothèse apparaît pour la première fois dans l'article de 1911 : « De l'influence de la pesanteur sur la propagation de la lumière » [Einstein 1911]. Au § 4, Einstein introduit la relation :

$$\alpha = \frac{2kM}{c^2\Delta},$$

dans laquelle la déviation α est fonction de k (constante de gravitation), M (masse du corps), Δ (distance du rayon lumineux au centre du corps), c (vitesse de la lumière). Il montre alors qu'« un rayon lumineux passant au voisinage du Soleil subirait en conséquence une déviation de 4×10^{-6} rd [= 0,85 seconde d'arc, dans la direction du potentiel de gravitation décroissant, donc tournée vers le corps céleste] ». La suite explique comment tester cette prédiction :

Comme les étoiles fixes appartenant à des parties du ciel situées près du Soleil deviennent visibles lors des éclipses totales du Soleil, cette conséquence de la théorie peut être confrontée à l'expérience. [...] Il serait urgent que des astronomes s'occupent de la question examinée ici, même si les raisonnements dans ce qui précède doivent apparaître comme insuffisamment fondés, voire aventureux. [Einstein 1911, trad. fr. 1993, 134–142]

L'astronome berlinois Erwin Freundlich se proposa d'armer une expédition pour tester cet effet lors de l'éclipse totale de Soleil visible en Ukraine en août 1914. D'autres équipes, françaises et britanniques, firent de même. Einstein se réjouit de ces initiatives dans une lettre à Ernst Mach datée du 25 juin 1913. Cependant, les expéditions se solderont par un échec : Freundlich

sera retenu par l'Armée russe ; les astronomes anglais et français ne pourront pas faire les observations en raison des mauvaises conditions atmosphériques [Earman & Glymour 1980].

Entre 1911 et 1916, Einstein introduit la courbure de l'espace-temps, laquelle conduit à prédire un effet double du précédent. Dans l'article de 1915 : « Explication du périhélie de Mercure par la théorie de la relativité générale » [Einstein 1915], il montre que la déviation totale du rayon lumineux à proximité du Soleil est due pour moitié au champ d'attraction newtonien exercé par le Soleil, pour moitié à la courbure de la métrique d'espace. Un test pourrait partager la théorie newtonienne ($0''85$) et la relativité générale ($1''70$)³ [Einstein 1915, 172, 196]. L'hypothèse de la déviation de la lumière, qui n'a pas été observée, est répétée dans le livre de 1916 :

Dans les champs de gravitation les rayons lumineux se propagent généralement en décrivant des trajectoires curvilignes. [...] C'est ainsi que les étoiles fixes qui sont placées près du Soleil et que nous pouvons observer quand celui-ci subit une éclipse totale devront paraître éloignées de lui de la distance indiquée plus haut par rapport à la position qu'elles occupent dans le ciel quand le Soleil se trouve dans un autre endroit de l'espace céleste. L'examen de l'exactitude ou de la non exactitude de cette conséquence est une tâche de la plus haute importance, dont il est à espérer que les astronomes nous fourniront prochainement la solution. [Einstein 1916, trad. fr. 1976, 83–84]

Le test expérimental de cette hypothèse n'aura lieu finalement qu'en 1919. Préparées dès 1917 par l'astronome britannique Franck Dyson, deux expéditions sont équipées par la Société astronomique royale de Londres et placées sous la responsabilité d'Arthur Eddington. Les expéditions prendront des photographies de l'éclipse totale du 29 mai 1919 à Sobral (Brésil) et dans l'île au Prince (au large de la Guinée espagnole), dans des conditions exceptionnelles puisque l'éclipse doit occulter l'amas des Hyades, dans le Taureau, qui compte une dizaine d'étoiles brillantes.

De retour en Europe, les plaques de l'éclipse sont développées et comparées à celles des mêmes régions prises de nuit à quelques mois d'intervalle : on superpose les plaques et on mesure, à l'aide d'un micromètre à réticule, la distance entre les deux positions de la même étoile : cela conduit aux valeurs des déviations observées. Parallèlement, connaissant la position du Soleil et des étoiles à l'instant de l'éclipse, les déviations théoriques sont calculées à partir de la formule (1). Le Tableau 1 ci-dessous présente les déviations théoriques

3. Les valeurs actuelles seraient $0''875$ et $1''75$. Les constantes ayant été affinées, le calcul fait à partir des données du Bureau des Longitudes [Bureau des Longitudes 1998], donne une valeur un peu supérieure. Avec : $k = 6,672 \times 10^{-11} m^3 kg^{-1} s^{-2}$, $M = 1,9889 \times 10^{30} kg$, $c = 299\,792\,458\, m s^{-1}$, $\Delta = 6,96 \times 10^8\, m$, on obtient $\alpha = 4,242758 \times 10^{-6}\, rd = 0''875$.

N°	Nom de l'étoile	Première coordonnée		Deuxième coordonnée	
		obs.	théo.	obs.	théo.
11	56 Tauri	-0,19	-0,22	+0,16	+0,02
5	Piazzi IV. 61	-0,29	-0,31	-0,46	-0,43
4	k^1 Tauri	-0,11	-0,10	+0,83	+0,74
3	k^2 Tauri	-0,20	-0,12	+1,00	+0,87
6	v Tauri	-0,10	-0,04	+0,57	+0,40
10	72 Tauri	-0,08	-0,09	+0,35	+0,32
2	Piazzi IV. 82	+0,95	+0,85	-0,27	-0,09

Tableau 1

et observées de sept étoiles sur les treize qui pouvaient se prêter à une mesure, valeurs exprimées en secondes d'arc.

Einstein – qui n'avait pas jugé utile de se déplacer – sera informé des premiers résultats par Hendrick Lorentz. Les mesures ayant été contrôlées, les résultats seront présentés le 6 novembre 1919 devant la Royal Society. Les principes de la relativité générale venaient de recevoir leur première confirmation expérimentale.

Les rééditions successives du petit livre de 1916 comporteront dès lors un Appendice : « La confirmation de la théorie de la relativité générale par l'expérience », exposant les résultats du test. Einstein conclut : « Le résultat de la mesure confirma la théorie d'une façon tout à fait satisfaisante » [Eisenstaedt 2005, 173–175] (en omettant de mentionner l'erreur relative avec laquelle les déviations observées s'écartaient des valeurs attendues). Les angles de déviation étant petits, l'écart entre la valeur théorique et la valeur observée peut être calculé sur le plan tangent à la sphère. L'erreur relative, écart entre la prédiction et le résultat le plus éloigné de la prédiction (absence de déviation) était admissible pour le 4-inch installé à Sobral ($1''98 \pm 0,12 = 6\%$), rédhibitoire pour l'astrographe de l'Île au Prince ($1''61 \pm 0,30 = 18\%$), dont les mesures ne furent pas exploitées. La déflexion de la lumière n'a été confirmée que beaucoup plus tard par VLB Interferometry (déviations de l'ordre de 10^{-6} secondes d'arc) et par la découverte des lentilles gravitationnelles.

3 Caractères généraux du raisonnement expérimental

Popper prend en exemple cet épisode pour exposer ce qui distingue une théorie scientifique de la psychanalyse. Tout ou presque peut être interprété par la théorie freudienne. Selon Popper, ce « pouvoir explicatif apparent » est en réalité un signe de faiblesse. La force d'une théorie physique tient au fait qu'elle vaut seulement pour une classe de faits *définis* – propriété qu'elle tire d'une confrontation permanente de ses hypothèses à l'expérience. Popper écrit à propos de la déviation de la lumière :

Ce qui est frappant, c'est le *risque* assumé par une prédiction de ce type. Si l'observation montre que l'effet prévu n'apparaît absolument pas, la théorie est tout simplement réfutée. [...] Il y a là une situation bien différente de celle précédemment décrite, d'où il ressortait que les théories en question [de Freud et d'Adler] étaient compatibles avec les comportements les plus opposés, au point qu'il devenait à peu près impossible de produire un comportement humain qu'on ne pût revendiquer comme vérification de ces théories. [Popper 1963, 64, trad. fr. 1985, 64]

Mais il est une autre raison pour laquelle cet exemple intéresse l'épistémologie comparée. C'est qu'il exige de distinguer expérimentation et raisonnement expérimental. En effet, il n'y eut pas d'expérimentation proprement dite lors de l'éclipse de 1919, dérogeant à la définition bernardienne de l'expérimentation :

L'expérimentateur emploie des procédés d'investigation [...] pour faire varier ou modifier, dans un but quelconque, les phénomènes naturels et les faire apparaître dans des circonstances ou dans des conditions dans lesquelles la nature ne les lui présentait pas. [Bernard 1865, 29]

Cela ne met que mieux en valeur l'idée de Bernard selon laquelle ce qui importe en science n'est pas l'expérimentation mais le *raisonnement expérimental*. Durkheim reprendra ce point de vue :

Quand [les faits] peuvent être artificiellement produits au gré de l'observateur, la méthode est l'expérimentation proprement dite. Quand, au contraire [...], nous ne pouvons que les rapprocher tels qu'ils se sont spontanément produits, la méthode que l'on emploie est celle de l'expérimentation indirecte ou méthode comparative. [...] Puisque les phénomènes sociaux échappent à l'action de l'opérateur, la méthode comparative est la seule qui convienne à la sociologie. [...] Cette différence peut bien impliquer que l'emploi du *raisonnement expérimental* en sociologie offre plus de difficultés

que dans les autres sciences ; mais on ne voit pas pourquoi il y serait radicalement impossible. [Durkheim 1895, 153]⁴

Qu'est-ce que le raisonnement expérimental ? Il semble judicieux d'en emprunter la définition à Bernard parce que : 1) l'épistémologie de Bernard anticipe celle de Popper, si bien qu'il y a continuité sur certains points. Bernard soutient une conception de la vérité relative [Bernard 1865, 53, 56] ; critique l'induction [Bernard 1865, 78] ; affirme la libre création des hypothèses [Bernard 1865, 40, 64] ; écarte la confirmation [Bernard 1865, 66-67] ; reconnaît dans les tests expérimentaux un moyen de contrôler l'hypothèse ; 2) la situation rencontrée par Bernard – la médecine d'orientation vitaliste-hippocratique – peut être rapportée facilement à la situation actuelle de la sociologie, parce que la méthode expérimentale y est également tenue pour suspecte, et parce que ces sciences sont identiquement confrontées aux caractères de « spontanéité du vivant » et de « totalité » des organismes complexes.

Claude Bernard introduit le critère de « modification » pour distinguer l'observateur de l'expérimentateur. Mais les « sciences observationnelles » et les « sciences expérimentales » pratiquent uniformément le raisonnement expérimental que l'auteur définit ainsi :

Pour raisonner expérimentalement, il faut généralement avoir une idée et invoquer ou provoquer ensuite des faits, c'est-à-dire des observations, pour contrôler cette idée préconçue. [Bernard 1865, 36]

L'introducteur de la médecine expérimentale reconnaît incidemment l'existence de formes plus ou moins abouties de raisonnement expérimental. Explicitons ces degrés.

Le premier stade consiste à comparer des observations faites dans des circonstances diverses de manière à « raisonner sur l'influence des circonstances ». Bernard mentionne les expériences de Pascal sur la pression atmosphérique.

Le deuxième stade apparaît lorsqu'un chercheur tire une hypothèse d'une théorie existante. Relèvent de ce cas de figure les travaux de Bernard quant à l'influence des nerfs sympathiques sur le réchauffement ou le refroidissement du corps.

Le troisième stade, plus confusément reconnu par Bernard, tient au fait que l'hypothèse est une prédiction mesurable. La prédiction mesurable remplace l'hypothèse qualitative du stade précédent. Exemple-type : la planète Neptune, découverte par Galle le 23 septembre 1846, sur la base des éléments orbitaux publiés par Le Verrier en août 1846.

4. En sociologie, l'impossibilité de l'expérimentation directe est une idée d'Auguste Comte : « Il est évident qu'un tel genre d'expérience [directe] ne saurait aucunement convenir à la sociologie » [Comte 1839, 429].

Le quatrième stade est lié au caractère contre-intuitif de la prédiction mesurable [Popper 1935, 46–47], [Popper 1963, 96]. La prédiction de la déviation de la lumière est exemplaire ici : pourquoi un photon de masse nulle subirait-il l'influence d'un champ de gravitation ? (C'est une source d'incompréhension courante ; seule la *masse inertielle* du photon est nulle).

Le raisonnement expérimental, suivant l'orientation de la méthode hypothético-déductive, la forme la plus aboutie de raisonnement expérimental peut être explicité en tant que *méthode hypothético-déductive donnant lieu à une prédiction contre-intuitive*. Connaît-on des cas de ce genre en sociologie ?

4 L'explication sociologique du cosmopolitisme universitaire

Pour suivre les partisans d'une épistémologie non-expérimentale aussi loin que possible, il faut choisir un exemple de recherche où la *singularité* des faits sociaux est patente. Cette singularité étant souvent décrite comme caractère historique (de Windelband à Passeron), le choix d'un cas relevant de la sociologie historique paraît optimal.

L'hypothèse d'une influence du cosmopolitisme du personnel universitaire sur la diffusion de l'optique dans les universités médiévales a été émise en 2002 [Raynaud 2014]. Le taux de cosmopolitisme (fraction des lecteurs étrangers l_i au nombre total de lecteurs L_i) a été calculé pour les universités d'Oxford, Paris et Bologne dans la période 1230-1350 à partir des notices prosopographiques des lecteurs. Le cosmopolitisme est plus élevé à Bologne ($69\% < C_B < 76\%$) qu'à Paris ($63\% < C_P < 65\%$) et à Oxford ($6\% < C_O < 10\%$). Cette variation résulte des propriétés structurales du réseau des universités médiévales, et en particulier de la « centralité de proximité », redéfinie par Lin [Lin 1976] sur un graphe orienté [Wasserman & Faust 1994], qui mesure le nombre de sommets que peut atteindre un autre sommet du graphe. Considérons le graphe orienté associé au réseau des universités médiévales (Figure 1). Soit g le nombre total de sommets du graphe ; J_i le nombre de sommets du graphe dont le sommet i peut recevoir des informations en un nombre fini de pas, d_{ij} la distance géodésique entre les sommets i et j . Les deux indices sont :

$$C_{C_i}^* = \frac{J_i}{g - 1}$$

et

$$C_{C_i}^o = \frac{J_i / (g - 1)}{\sum_{j=1}^g (d_{ij} / J_i)}.$$

Le premier mesure le rapport du nombre de sommets en contact avec i au nombre total de sommets pouvant joindre i . Le deuxième est un raffinement

du premier, tenant compte de la distance à franchir pour établir le contact entre i et j . Connaissant la structure du réseau, on calcule ces indices pour tous les *studia generalia* (Tableau 2).

<i>Studium generale</i>	C*Ci	C° Ci
Pisa/ <i>Tuscia</i> **	1,000	0,285
Siena/ <i>Tuscia</i> **	1,000	0,262
Firenze/ <i>Tuscia</i> **	1,000	0,251
Perugia/ <i>s. Francisci</i> **	1,000	0,244
Bologna/ <i>Bononia</i> **	1,000	0,238
Assisi/ <i>s. Francisci</i> **	1,000	0,213
Todi/ <i>s. Francisci</i> **	1,000	0,208
Rimini/ <i>Bononia</i> **	1,000	0,195
Padova/ <i>Marchie Taruisine</i> **	1,000	0,194
Ascoli/ <i>Marchie Anconitane</i> **	1,000	0,181
Roma/ <i>Romana</i> **	1,000	0,180
Venezia/ <i>Marchie Taruisine</i> *	1,000	0,163
Asti/ <i>Ianua</i> *	0,558	0,200
Milano/ <i>Mediolanum</i> *	0,558	0,151
Genova/ <i>Ianua</i> *	0,558	0,151
Strasbourg/ <i>Argentina</i>	0,488	0,190
Dijon/ <i>Burgundia</i>	0,488	0,190
Paris/ <i>Francia</i>	0,488	0,171
Regensburg/ <i>Argentina</i>	0,488	0,160
Angers/ <i>Turonia</i>	0,488	0,155
Köln/ <i>Colonia</i>	0,488	0,149
Toulouse/ <i>Aquitania</i>	0,488	0,139
Erfurt/ <i>Saxonia</i>	0,488	0,133
Praha/ <i>Boemia</i>	0,488	0,133
Magdeburg/ <i>Saxonia</i>	0,488	0,127
Avignon/ <i>Prouincia</i>	0,488	0,110
Montpellier/ <i>Prouincia</i>	0,488	0,110
Wien/ <i>Austria</i>	0,488	0,107
Esztergom/ <i>Ungaria</i>	0,488	0,088
Napoli/ <i>TerreLaboris</i> *	0,140	0,105
Chieti/ <i>Pennensis</i> *	0,140	0,105
Cività/ <i>s. Angelus</i> *	0,140	0,105
Barletta/ <i>Apulie</i> *	0,140	0,105
Valencia/ <i>Aragonia</i>	0,070	0,070
Sevilla/ <i>Castella</i>	0,070	0,070
Salamanca/ <i>s. Iacobus</i>	0,070	0,070
Lisboa/ <i>s. Iacobus</i>	0,070	0,052

Oxford/ <i>Anglia</i>	0,047	0,047
Cambridge/ <i>Anglia</i>	0,047	0,047
Dublin/ <i>Ybemia</i>	0,047	0,047
Palermo/ <i>Sicilia</i> *	0,023	0,023
Reggio/ <i>Calabria</i> *	0,023	0,023
Djurazci/ <i>Sclauonia</i>	0,000	0,000
Røskilde/ <i>Dacia</i> .	0,000	0,000

**provinces d'Italie centrale, *provinces d'Italie

Tableau 2 – Centralité de proximité des *studia generalia*

La relation entre cosmopolitisme et centralité de proximité de Lin peut être représentée sur le graphique de la (Figure 2).

FIGURE 2

Discernons la forme de la fonction liant cosmopolitisme C et centralité de Lin C_{C^*} . Cette fonction $C = f(C_{C^*})$ est strictement croissante : plus le

studium est central, plus il lui est facile de recruter des lecteurs étrangers. Aux valeurs connues, on peut ajouter $f(0) = 0$. En effet, si $C_{C^*} = 0$, le *studium* n'est en contact avec aucun autre : il ne peut recruter que des lecteurs autochtones. Pour constituer une explication sociologique bien formée, cette proposition doit être réécrite : *plus un studium est central dans le réseau, plus il est aisé à ses membres de nouer des relations avec les autres studia et d'attirer à eux les lecteurs étrangers jugés les plus compétents. Un studium central devient ainsi une organisation plus cosmopolite que les studia excentrés*. Cette relation fait appel aux « règles de l'expérience » de Weber, mais ne sollicite pas de « désignateurs semi-rigides » procédant d'« une indexation mobile sur une série de cas singuliers » [Passeron 1991, 61]. Les données sont pour l'instant trop lacunaires pour s'assurer de la forme exacte de cette relation, mais la fonction pourrait être du type :

$$C_i = \frac{l_i}{L_i} = C_{\max}[1 - \exp(-\lambda C_{C_i}^*)],$$

où $\lambda \sim 4$ est un paramètre du réseau. Cette équation signifie que le taux de cosmopolitisme d'un *studium generale* varie en fonction directe de sa centralité de Lin.

On peut s'assurer de la valeur de cette relation en la soumettant à un test. Le raisonnement expérimental préconise de faire une prédiction à propos d'un *studia generalia* dont le taux de cosmopolitisme est inconnu :

En prenant comme base de prédiction les deux indices de centralité de Lin, on devrait attendre – si ces relations ont un sens – un taux de cosmopolitisme de 72–75 % pour Assise, 68–75 % pour Padoue [...] et 8 % environ pour Cambridge. Le test de ces hypothèses devra probablement attendre des progrès importants de l'historiographie des *studia generalia*⁵.

Cette prédiction, qui se déduit de la relation entre cosmopolitisme et centralité de Lin a été présentée en mai 2002, à une époque où le résultat était inconnu. Ayant pris l'engagement de faire le test, j'ai cherché un *studium* dont les lecteurs pouvaient être déterminés et j'ai trouvé la liste suivante : *Magistri Fratrum Minorum Cantebregiae* (Cambridge, MS Cotton Nero, A.IX, fol. 78r) [Little 1943, 133–134]. Cette liste couvre la même période (1236–1358) et comporte environ le même nombre de lecteurs que les précédentes (i.e., 74).

Nous avons suivi la même méthode que dans la détermination des taux de cosmopolitisme d'Oxford, Paris et Bologne⁶. L'application de cette méthode,

5. Prédiction adressée à J.-M. Berthelot le 1^{er} octobre 2003 : « Pour savoir si l'explication [du cosmopolitisme universitaire à partir de la centralité de proximité de Lin] est correcte, il suffit de mettre à l'épreuve la prédiction du cosmopolitisme d'un *studium* que je n'ai pas étudié. Je me propose d'étudier l'origine des lecteurs d'un *studium* afin de calculer son cosmopolitisme (par exemple Cambridge 8 % ou Padoue 70 %). L'explication donnée en 2002 sera alors soit réfutée, soit corroborée. »

6. Cette méthode affecte le résultat d'un indice de confiance qui permet d'intégrer l'incertitude au raisonnement plutôt que de feindre un résultat sûr. $L_i = |\{\text{lecteurs}_i\}|$,

dont le détail est exposé en *Annexe*, donne un taux de cosmopolitisme du *studium* de Cambridge de 9,5 % (i.e., $8\% < C_C < 11\%$). Le résultat est à peine supérieur à la valeur théorique de 8 %⁷. Les relations entre *studia* n'étant pas bien documentées, la centralité de Lin a été calculée sur un réseau k^+ -régulier. En dépit du caractère rudimentaire de la modélisation retenue, le test expérimental corrobore la prédiction de 2002.

5 Conclusion

Le test de la prédiction du taux de cosmopolitisme du *studium* de Cambridge a deux sens distincts. Il a d'abord une signification sociologique : il conforte le programme de l'analyse des réseaux [*social network analysis*]. Il a aussi une signification épistémologique puisque, en établissant la possibilité de raisonner expérimentalement en sociologie historique – il invalide la thèse que ces disciplines ne sont pas des sciences expérimentales.

La principale différence entre le raisonnement expérimental en physique et en sociologie historique tient au fait que l'influence du champ de gravitation sur la lumière pouvait passer pour contre-intuitive⁸ dans la physique du début du siècle (niveau 4), alors que la découverte que le taux de cosmopolitisme suit la centralité de proximité est – en dépit de sa nouveauté – relativement conforme aux attentes (niveau 3).

Pourquoi la sociologie est-elle si souvent prise pour une science de l'interprétation ? Son investissement des pôles « expressif » et « critique » n'est sans doute pas étranger à cette idée. Mais une part de responsabilité revient

$a_i = |\{\text{lecteurs autochtones}_i\}|$, $l_i = |\{\text{lecteurs étrangers}_i\}|$ permettent la détermination des valeurs extrêmes $C_{i \max}$ et $C_{i \min}$:

$$\begin{cases} C_{i \max} = 1 - \frac{\min(a_i)}{L_i} = 1 - \frac{\text{certo}(a_i) + \text{probabiliter}(a_i)}{L_i} \\ C_{i \min} = 1 - \frac{\max(a_i)}{L_i} = 1 - \frac{\text{certo}(l_i) + \text{probabiliter}(l_i)}{L_i} \end{cases}$$

On retiendra C_i valeur moyenne entre ces *extrema*.

7. La valeur précise pour Oxford est : $C_O = [(5,48 - 5,59)/2] = 7,53\%$. Pour Cambridge, les notices de l'Annexe donnent : *c.* Angleterre (66) ; *p.* Angleterre (0) ; *f.-d.* Angleterre (0) ; *c.* étrangers (4) ; *p.* étrangers (2) ; *f.-d.* étrangers (0) ; inconnus (2) total des lecteurs (74), lecteurs anglais (68–66). D'où $C_C = [8,11 - 10,81]/2] = 9,46\%$. L'écart entre ces taux de cosmopolitisme est de 1,93 %. Si l'on admet que le cosmopolitisme varie librement de 0 à 100, l'écart de 1,93 entre les valeurs observée et théorique représente une erreur de $1,93/100 = 1,93\%$. On obtient une valeur à peine plus élevée si l'on suppose une distribution géographique homogène des capacités de lecteur (hypothèse nulle). Le risque d'erreur affectant la prédiction était donc de 98 chances sur 100.

8. Ce n'est pas tout à fait exact. L'hypothèse remonte à John Mitchell (1784) et Johann G. von Soldner (1804) qui prévoyait déjà une déviation de 0''84 d'arc sur le limbe solaire [Jaki 1978] ; [Eisenstaedt 2005, 139–144].

aussi à Durkheim, qui commet deux erreurs dans les *Règles* : 1) il répète l'opinion de Comte quant à l'impossibilité d'une expérimentation directe en sociologie, ce qui est faux (il existe des expérimentations *stricto sensu* en sociologie) ; 2) il identifie abusivement expérimentation indirecte et méthode comparative, ce qui barre l'accès aux formes les plus avancées du raisonnement expérimental, qui sont pourtant – malgré leur rareté – attestées en sociologie⁹.

Plus généralement, ce résultat engage à douter de l'idée que chaque science disposerait de normes spéciales de scientificité, puisque ces normes ne peuvent être décrites qu'à partir des travaux existants, et que les chercheurs sont libres de suivre un raisonnement expérimental ou non.

Bibliographie

- BARBUT, Marc [1998], Une famille de distributions : des paretiennes aux « contra-paretiennes ». Applications à l'étude de la concentration urbaine et de son évolution, *Mathématiques et Sciences humaines*, 141, 43–72, www.numdam.org/item/MSH_1998__141__43_0.
- BERNARD, Claude [1865], *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris : J. B. Baillière.
- BUREAU DES LONGITUDES [1998], *Introduction aux éphémérides astronomiques*, Paris : EDP Sciences.
- COMTE, Auguste [1839], *Cours de philosophie positive*, t. 4. La partie dogmatique de la philosophie sociale, Paris : Bachelier.
- DURKHEIM, Émile [1895], *Les Règles de la méthode sociologique*, Paris : G. Baillière.
- EARMAN, John & GLYMOUR, Clark [1980], Relativity and eclipses : The British eclipse expeditions of 1919 and their predecessors, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 11(1), 49–85, doi : 10.2307/27757471.
- EINSTEIN, Albert [1911], Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichtes, *Annalen der Physik*, 35, 898–908, doi : 10.1002/andp.200590033, trad. fr. par Fr. Balibar *et al.*, *Œuvres choisies*, 2, Paris : Seuil/CNRS, 1993, 134–142.
- [1915], Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie, dans : *Königliche Preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte*, 831–839, trad. fr. par F. Balibar *et al.*, *Œuvres choisies*, 2, Paris : Seuil/CNRS, 1993, 172–196.

9. Marc Barbut [Barbut 1998, 71] a ainsi prédit que l'agglomération parisienne devrait compter quelques 10,4 millions d'habitants en 2010, ce qui s'est avéré exact.

- [1916], *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie*, Braunschweig : Vieweg, trad. fr. par M. Solovine, *La Théorie de la relativité restreinte et générale*, Paris : Gauthier-Villars, 1976.
- EISENSTAEDT, Jean [2005], *Avant Einstein*, Paris : Seuil.
- HUBBLE, Edwin P. [1929], A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 15(3), 168–173, doi : 10.1073/pnas.15.3.168.
- JAKI, Stanley L. [1978], Johann Georg von Soldner and the gravitational bending of light, with an English translation of his essay on it published in 1801, *Foundations of Physics*, 8(11), 927–950, doi : 10.1007/BF00715064.
- LAEDER, Damian Riehl [1988], *A History of the University of Cambridge*, Cambridge : Cambridge University Press.
- LIN, Nan [1976], *Foundations of Social Research*, New York : McGraw Hill.
- LITTLE, Andrew G. [1943], *Franciscan Papers, Lists, and Documents*, Manchester : Manchester University Press.
- PASSERON, Jean-Claude [1991], *Le Raisonnement sociologique. L'espace non-poppérien du raisonnement naturel*, Paris : Nathan.
- PECKER, Jean-Claude [1969], *Astronomie expérimentale*, Paris : PUF.
- POPPER, Karl [1935], *Logik der Forschung*, Vienne : Springer, trad. fr. par N. Thyssen-Rutten and P. Devaux, *La Logique de la découverte scientifique*, Paris : Payot, 1973.
- [1963], *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*, Londres : Routledge & Kegan Paul, trad. fr. par M.-I. et M. B. de Launay, *Conjectures et réfutations*, Paris : Payot, 1985.
- RASHDALL, Hastings [1936], *The Universities of Europe in the Middle Ages*, Oxford : Clarendon Press, 3 vol., édité par F. M. Powicke and A. B. Emden.
- RAYNAUD, Dominique [2006], *La Sociologie et sa vocation scientifique*, Paris : Hermann.
- [2014], *Optics and the Rise of Perspective. A Study in Network Knowledge Diffusion*, Oxford : Bardwell Press.
- WASSERMAN, Stanley & FAUST, Katherine [1994], *Social Network Analysis. Methods and Applications*, Cambridge : Cambridge University Press.

Annexe : Magistri Fratrum Minorum Cantebrigiae (ca. 1236-1358)

L'incertitude des notices prosopographiques est contenue par un système de *règles uniformes*, de manière à permettre une comparaison du taux de cosmopolitisme avec ceux obtenus sur les *studia* d'Oxford, Paris et Bologne. Règle 1 : *Lorsque plusieurs toponymes répondent au nom du lecteur, la custodie retenue est celle dans laquelle le toponyme est le plus fréquent.* Règle 2 : *Lorsqu'il existe autant de toponymes dans plusieurs custodies, la custodie retenue est celle qui est la plus proche du studium.* La détermination des lieux et provinces est affectée d'un indice de confiance : *c. (certo), p. (probabiliter), f. (fortasse), d. (dubio)*¹⁰.

Dans la suite du texte, les références bibliographiques sont abrégées ainsi :

- E1** A. B. Emden, *A Biographical Register of the University of Oxford to A.D. 1500*, 3 vols, Oxford, Clarendon Press, 1957-1959.
- E2** A. B. Emden, *A Biographical Register of the University of Cambridge to 1500*, Cambridge, Cambridge University Press, 1963.
- G1** P. Glorieux, *Répertoire des maîtres en théologie de Paris au XIII^e siècle*, 2 vols., Paris, Librairie J. Vrin, 1934.
- G2** P. Glorieux, *Maîtres franciscains régents à Paris. Mise au point, Recherches de Théologie Ancienne et Médiévale*, 1951, 18 : 324-332.
- K** R. E. Kuenzel, D. P. Blok, J. M. Verhoeff, *Lexicon van Nederlandse toponiemen tot 1200*, Amsterdam, Meertens Instituut, 1989.
- L1** A. G. Little, *The Franciscan school at Oxford in the thirteenth century*, *Archivum Franciscanum Historicum*, 1926, 19 : 803-874.
- L2** A. G. Little, *Franciscan Papers, Lists, and Documents*, Manchester, Manchester University Press, 1943.
- M** *Michelin Régional* (501-504).
- Mi** A. D. Mills, *A Dictionary of English Place-Names*, Oxford, Oxford University Press, 1991.
- Mo** J. H. R. Moorman, *Grey Friars in Cambridge, 1225-1538*, Cambridge, Cambridge University Press, 1952.
- P** *Parliamentary Burgesses for Colchester, Ipswich, etc.* (www.trytel.com).
- R** A. Room, *A Concise Dictionary of Modern Place-Names in Great Britain and Ireland*, Oxford, Oxford University Press, 1983.
- Ro** B. Roest, M. van der Heijden, *Franciscan Authors, 13-18th century, A Catalogue in Progress* (users.bart.nl/~roestb/Franciscan).
- T** Thomas of Eccleston, *De Adventu Fratrum Minorum in Angliam. The Chronicle of Thomas of Eccleston*, ed. A. G. Little, Manchester University Press, 1951.
- Y** *The Yorkshire Genealogist* (www.blunham.demon.co.uk).
- V** *Virtual Norfolks* (www.virtualnorfolk.uea.ac.uk), [s.o.] = sans objet.

10. Pour une histoire générale des universités médiévales, voir [Rashdall 1936]. Pour une histoire de l'université de Cambridge, voir [Laeder 1988].

Date	Lecteur	Province d'origine
post 1236	<i>Primus Fr. Vincencius de Couentre</i> ¹	c. Angleterre
ca 1251	Mag. ant. 1225, ofm 1225	c. Coventry, cust. Worcester
	2 ^{us} <i>Fr. W[illelmus] Pictaunensis</i> ²	c. Touraine
ca 1252	p. D.Th., ofm	c. Poitiers, cust. Niort
	3 ^{us} <i>Fr. Eustachius de Normanuile qui inc. Ozon</i> ³	c. Angleterre
ca 1253-54	M.A., D.Cn., ofm 1251	c. Normanton, cust. York
	4 ^{us} <i>Fr. I[ohannis] de Westone</i> ⁴	c. Angleterre
ca 1254	D.Th., ofm	p. Weston, cust. Worcester
	5 ^{us} <i>Fr. W[illelmus] de Milton</i> ⁵	c. Angleterre
ca 1255-57	D.Th., ofm	c. Milton, cust. Cambridge
	6 ^{us} <i>Fr. T[homas] de Eboraco sed inceptit Ozon</i> ⁶	c. Angleterre
ca 1257-59	D.Th., ofm 1245, ob. 1269	c. York, cust. York
	7 ^{us} <i>Fr. Vmfridus de Hautboys</i> ⁷	c. Angleterre
ca 1261-63	D.Th., ofm	p. Suffolk, cust. Cambridge
	8 ^{us} <i>Fr. W[alterus?] de Wynbourne</i> ⁸	c. Angleterre
ca 1263-66	D.Th., ofm	p. Wimborne, cust. Bristol
	9 ^{us} <i>Fr. Robertus de Roiston</i> ⁹	c. Angleterre
ca 1265-67	D.Th., ofm	c. Royston, cust. York
	10 ^{us} <i>Fr. Walterus de Rauigham</i> ¹⁰	c. Angleterre
ca 1267-69	D.Th., ofm	c. Raveningham, cust. Cambridge
	11 ^{us} <i>Fr. W[illelmus] de Assewelle</i> ¹¹	c. Angleterre
ca 1269-71	D.Th., ofm	p. Haswell, cust. Newcastle
	12 ^{us} <i>Fr. Rogerus de Merston' inceptit Ozon</i> ¹²	c. Angleterre
	D.Th., ofm, ob. 1303?	c. Marston, cust. Oxford

ca 1271-73	13 ^{us} Fr. <i>[H?] de Brisingham sed incepit Ozon</i> ¹³ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Brisingham (Norf.), cust. Cambridge
ca 1273-75	14 ^{us} Fr. <i>I. de Letheringset</i> ¹⁴ B.Th, ofm	c. Angleterre c. Letheringsett, cust. Cambridge
ca 1275-79	15 ^{us} Fr. <i>T[homas] de Bungeya sed incepit Ozon</i> ¹⁵ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Bungay, cust. Cambridge
ca 1277-79	16 ^{us} Fr. <i>Robertus de Worstede</i> ¹⁶ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Worstead, cust. Cambridge
ca 1279-81	17 ^{us} Fr. <i>Henricus de Apeltre</i> ¹⁷ D.Th, ofm	p. Cologne p. Appelterm, cust. Deventer
ca 1281-83	18 ^{us} Fr. <i>Batholomeus de Stalam</i> ¹⁸ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Stalham, cust. Cambridge
ca 1283-85	19 ^{us} Fr. <i>Ricardus de Soutwerk</i> ¹⁹ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Southwark, cust. London
ca 1285-87	20 ^{us} Fr. <i>Ricardus de Burton</i> ²⁰ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Burton, cust. Oxford
ca 1287-89	21 ^{us} <i>Galfridus de Tudington</i> ²¹ D.Th, ofm	c. Angleterre p. Toddington, cust. Oxford
ca 1289-91	22 ^{us} Fr. <i>I[ohannis] Russel</i> ²² D.Th, ofm	c. Angleterre [?]
ca 1291-93	23 ^{us} Fr. <i>Walt' de Knolle, sed incepit Ozon</i> ²³ D.Th 1287-8, ofm	c. Angleterre c. Knowle, cust. Worcester
ca 1293-95	24 ^{us} Fr. <i>I[ohannis] de Kymberley</i> ²⁴ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Kimberley, cust. Cambridge

ca 1295-97	25 ^{us} <i>Fr. Willelmus] de Fingringho</i> ²⁵ D.Th, ofm	c. Angleterre p. Fingringho (Cornw.), cust. Bristol
ca 1297-99	26 ^{us} <i>Fr. I[ohannis] de Linpenho</i> ²⁶ ofm	c. Angleterre c. Limpenhoe (Norf.), cust. Cambridge
ca 1299-00	27 ^{us} <i>Fr. Ricardus de Templo</i> ²⁷ D.Th, ofm	c. Angleterre p. Temple, cust. London
ca 1301-03	28 ^{us} <i>Fr. Galfridus Heygroun</i> ²⁸ ofm	c. Angleterre p. Suffolk, cust. Cambridge
ca 1303-?	29 ^{us} <i>Fr. Adam de Houeden' sed incept Ozon</i> ²⁹ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Howden, cust. York
ca 1306-08	30 ^{us} <i>Ricardus de Trillek</i> ³⁰ D.Th, ofm	c. Angleterre p. Trelech, cust. Bristol
ca 1308-10	31 ^{us} <i>Fr. Ricardus de Coniton' sed inc. Ozon</i> ³¹ D.Th 1306, ofm, ob. 1330	c. Angleterre c. Conington, cust. Cambridge
ca 1310-12	32 ^{us} <i>Fr. Symon de Saxinham</i> ³² ofm	c. Angleterre c. Saxlingham, cust. Cambridge
ca 1312	33 ^{us} <i>Fr. Ricardus de Grymeston</i> ³³ ofm	c. Angleterre c. Grimston, cust. Cambridge
ca 1313	34 ^{us} <i>Fr. I[ohannis] de Wateley</i> ³⁴ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Wheatley, cust. York
ca 1314	35 ^{us} <i>Fr. Willelmus] de Doffeld</i> ³⁵ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Duffield, cust. Oxford
ca 1316	36 ^{us} <i>Fr. Rogerus Dunemed</i> ³⁶ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Dunmede (Falmouth), cust. Bristol

ca 1317-18	37 ^{us} <i>Fr. Walterus Beafou</i> ³⁷ D.Th, ofm	c. Angleterre f. Cornwall, cust. Bristol
ca 1318	38 ^{us} <i>Fr. Ricardus de Stotee</i> ³⁸ ofm	c. Angleterre f. Slough, cust. London
ca 1319	39 ^{us} <i>Fr. Robertus de Caue</i> ³⁹ D.Th, ofm	c. Angleterre p. S.-N. Cave, cust. York
ca 1320	40 ^{us} <i>Fr. Radulphus de Grenton</i> ⁴⁰ D.Th, ofm	c. Angleterre p. Gretton, cust. Oxford
ca 1321	41 ^{us} <i>Fr. Thomas de Hyndringham</i> ⁴¹ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Hyndringham, cust. Cambridge
ca 1322	42 ^{us} <i>Fr. Symon de Husebourne</i> ⁴² D.Th, ofm	c. Angleterre p. Hurstbourne, cust. London
ca 1323	43 ^{us} <i>Fr. Edmundus Marchal</i> ⁴³ D.Th, ofm, ob. 1334	[?] [?]
ca 1324	44 ^{us} <i>Fr. Walt' de Blockeswourthe</i> ⁴⁴ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Blocksworth, cust. Bristol
ca 1325	45 ^{us} <i>Fr. Thomas de Elmeden</i> ⁴⁵ D.Th, ofm	c. Angleterre p. Helmdon (Northamp.) cust. Oxford
ca 1325-26	46 ^{us} <i>Fr. Henricus de Costesey</i> ⁴⁶ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Costesey, cust. Cambridge
ca 1327	47 ^{us} <i>Fr. Robertus de Yrton</i> ⁴⁷ D.Th, ofm	c. Angleterre p. Yrton, cust. Newcastle

1329	48 ^{us} <i>Fr. Thomas de Canynge</i> ⁴⁸ D.Th, ofm	c. Angleterre p. Cannich, cust. Newcastle
ca 1329	49 ^{us} <i>Fr. Radulphus Pigaz</i> ⁴⁹ ofm	[?] [?]
ca 1330	49 ^{us} (<i>sic</i>) <i>Fr. Willelmus] de Lilleford</i> ⁵⁰ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Lilleford/Lyford, cust. Oxford
ca 1331	50 ^{us} <i>Fr. R[?] Beuercote</i> ⁵¹ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Beuercote (Bexley), cust. York
ca 1332-33	51 ^{us} <i>Fr. Bartholomeus de Rippes</i> ⁵² D.Th, ofm	c. Angleterre c. Ripe, cust. London
ca 1333	52 ^{us} <i>Fr. Henricus de Hychintone</i> ⁵³ D.Th, ofm	c. Angleterre f. Heckinton (Lincls.), cust. York
ca 1330	53 ^{us} <i>Fr. Willelmus de Chitterne</i> ⁵⁴ ofm	c. Angleterre c. Chitterne, cust. Bristol
ca 1335	54 ^{us} <i>Fr. Willelmus Staunton</i> ⁵⁵ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Staunton, cust. Bristol
ca 1336	55 ^{us} <i>Fr. Robertus Alifax</i> ⁵⁶ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Halifax, cust. York
ca 1337	56 ^{us} <i>Fr. Ricardus Kellaue</i> ⁵⁷ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Kellaw (Carlisle), cust. Newcastle
ca 1338	57 ^{us} <i>Fr. Iohannes Russe</i> ⁵⁸ D.Th, ofm	c. Angleterre [?]
ca 1339	58 ^{us} <i>Fr. Gilbertus Peckam</i> ⁵⁹ D.Th, ofm	c. Angleterre p. Peckham, cust. London

ca 1340-41	59 ^{us} <i>Fr. Iohannes de Casale de prouincia Ianue</i> ⁶⁰ D.Th, ofn	c. Gênes c. Casale M., cust. Alessandria
ca 1341-42	60 ^{us} <i>Fr. Willelmus Tithemers de custodia Oron</i> ⁶¹ D.Th 1341, ofn	c. Angleterre c. Tythemersh., cust. Oxford
ca 1342-43	61 <i>Fr. Willelmus Derrymtone de cust. Bristol</i> ⁶² D.Th, ofn	c. Angleterre c. Dormington (Herefs.), cust. Bristol
ca 1343	62 ^{us} <i>Fr. Ricardus de Haltone</i> ⁶³ ofn	c. Angleterre p. Holton, cust. Cambridge
ca 1344	63 ^{us} <i>Fr. Iohannes Kellaw</i> ⁶⁴ D.Th, ofn	c. Angleterre p. Kellaw (Darlington), cust. York
ca. 1345	64 ^{us} <i>Fr. Iacobus de Pennis postea episcopus</i> ⁶⁵ L.Th, ofn	p. Toscane p. Sienne, cust. Sienne.
ca 1346	64 ^{us} (<i>sic</i>) <i>Fr. Adam de Hely</i> ⁶⁶ D.Th, ofn	c. Angleterre c. Ely, cust. Cambridge
ca 1348-49	65 ^{us} <i>Fr. Petrus de Arragonia</i> ⁶⁷ D.Th, ofn	c. Aragon c. Aragon, cust. Barcelone
ca 1347	67 ^{us} (<i>sic</i>) <i>Fr. Walterus de Bykertone</i> ⁶⁸ D.Th, ofn	c. Angleterre c. Bykerton, cust. York
ca 1349	68 ^{us} <i>Fr. Iohannes de Antingham</i> ⁶⁹ ofn	c. Angleterre c. Antingham (Norf.), cust. Cambridge
ca 1350	69 ^{us} <i>Fr. Walterus de Stowe</i> ⁷⁰ D.Th, ofn	c. Angleterre c. Stowe, cust. Worcester
ca 1351	70 ^{us} <i>Fr. Rogerius de Cicilia</i> ⁷¹ D.Th, ofn	c. Sicile c. Sicile, cust. inc.

ca 1352	71 ^{us} <i>Fr. Willelmus de Harlestone</i> ⁷² ofm	c. Angleterre c. Harleston, cust. Cambridge
ca 1353	72 ^{us} <i>Fr. Iohannes de Walsham</i> ⁷³ D.Th, ofm	c. Angleterre c. Walsham W., cust. Cambridge
ca 1354-58	73 ^{us} <i>Fr. Willelmus de Foleuille</i> ⁷⁴ D.Th, ofm, ob. 1384	c. Angleterre c. Lincoln, cust. York

- ¹ [E2:164, M:504, Mo:30–31, 91, 143, 166, T:16, 49, 57–58]. Lecteur au *studium londoniense*, ca. 1236.
- ² [E2: 456, Mo: 30–31 *passim*, T: 57–58, loc. s.o.].
- ³ [E1: 1545, E2: 426, L1: 810, M: 502, Mo: 30–31, 143, 197, T: 58]. 3^e lecteur à Oxford, ca. 1251.
- ⁴ [E2: 631, M: 504, Mo: 31, 143, 201, T: 57–58].
- ⁵ [E1: 1258, E2: 407, G2: 324, M: 504, Mo: 31, 144, 195, T: 58]. Études à Paris, B. Th. (1245), D. Th. (1248), *magister regens* à Paris la même année 1248. E2: « Possibly same as fr *Wm de Milton (Melitona, Mideltona, Mideltoun, Mildditone, Militona, Militone, Milletona, Milletoni)* ».
- ⁶ [E1: 2139, E2: 666, L1: 839, M: 502, Mo: 144, 225, T: 58]. 4^e lecteur à Oxford (1253–1254).
- ⁷ [E2: 293, Mo: 31, 144, 182–183, P, T: 58].
- ⁸ [E2: 660, M: 504, Mo: 31, 144, 225, T: 58]. E2: « Possibly same as fr *Walter de Wiburn (Wimborne)*. »
- ⁹ [E2: 485, M: 504, Mo: 31, 144, 204, T: 58].
- ¹⁰ [E2: 473, M: 504, Mo: 31, 80, 144, 204, T: 58]. E2: *Walter de Raveningham (Ravigham, Ravingham)*.
- ¹¹ [E2: 20, M: 502, Mo: 148–149, T: 59]. E2: à la même page: *Asshewell (Aschwell...)* et *Atwell (Athwell, Hatwell)*.
- ¹² [E1: 1230, E2: 393–394, L1: 857, M: 504, Mo: 31–32, 91, 144, 194, Ro, T: 59]. E2–Ro: *Roger Marston de Anglia (Merscheton, Merston, Meston, -e, Mirstun, -e)*.
- ¹³ [E1: 269, E2: 94, L1: 850, M: 503, Mo: 32, 91, 144, 156–157]. 8^e lecteur à Oxford (1266–68). E2: « Possibly same as fr Hugh de Brisingham, warden or lector of Salisbury Convent », *Brisingham (Brisigham, Brisingamius)*.
- ¹⁴ [E2: 365, M: 504, Mo: 32, 34, 80, 144, 191, T: 59]. E2: *Letheringset (Letherigfot, Letheringsent)*.
- ¹⁵ [E1: 305, E2: 106, L2: 136–137, M: 504, Mo: 32, 34, 144, 157–158, 211]. 10^e lecteur à Oxford (ca. 1270–1272), ministre provincial d'Angleterre (ca. 1272–1275). E2: *Bungey (Bon', Bong', Bongeius, Bongeye, Bung', Bungeius, Bungeya)*.
- ¹⁶ [E2: 651, M: 504, Mo: 32, 34, 80, 144, T: 59].
- ¹⁷ [E1: 39, E2: 14, K; L1: 855, Mo: 32, 144, 147, T: 59]. 12^e lecteur à Oxford.
- ¹⁸ [E2: 548, M: 504, Mo: 32, 144, 211, T: 59]. E2: « Very possibly same as fr Bartholomew, OFM ("*Bartol. minor*") who engaged in disputation in the faculty of theology at Cambridge ca. 1282. »
- ¹⁹ [E2: 542, M: 504, Mo: 32, 34, 144, 210, T: 59]. E2: « Possibly the same as a friar with the abbreviated name "*So*" [...] at Cambridge, ca. 1282 ».
- ²⁰ [E2: 110, M: 504, Mo: 144, 158, T: 59].
- ²¹ [E2: 596, M: 504, Mo: 32, 34, 144, 218, T: 59]. E2: *Tudington (Tudigton)*.
- ²² [E2: 496, Mo: 144, 205–206, Ro]. E2: Oxford ca. 1293, Leicester ca. 1300. Ro: « Engels theoloog », ob. ca. 1305. *Russel (Rossel)*.
- ²³ [E1: 1059, E2: 340, L1: 858, M: 504, Mo: 33, 81, 144, 188–189]. 19^e lecteur à Oxford (ca. 1288–89). *Knolle (Cnol, Kinille, Knoll, -e)*.
- ²⁴ [E2: 342, M: 504, Mo: 33, 144, 189].
- ²⁵ [E2: 228, Mo: 176, T: 59].
- ²⁶ [E2: 368, M: 504, Mo: 33, 80, 144, 192, T: 59]. E2: *Limpenho (Linpenho)*.
- ²⁷ [E2: 578–579, M: 504, Mo: 33, 144, 215, T: 59]. E2: *Richard Temple (de Templo)*.
- ²⁸ [E2: 304, Mo: 33, 86, 144, 184, P, T: 59]. E2: « Winchester Conv. by 1318; lector in 1326. »
- ²⁹ [E1: 976, E2: 317, L1: 862, M: 502, Mo: 33, 144, 184, T: 59]. 28^e lecteur à Oxford (ca. 1298). E2: *Adam of Howden (Haudene, Hofdenen Houden, -e, Hoveden)*.
- ³⁰ [E2: 595, M: 503, Mo: 144, 217, T: 59].
- ³¹ [E1: 477, E2: 154–155, L1: 863, M: 504, Mo: 58, 94–97, 144, 165, T: 59]. 34^e lecteur à Oxford (ca. 1306). Ministre provincial d'Angleterre (1310–16). E2: *Conington*.
- ³² [E2: 509, M: 504, Mo: 144, 208, T: 59]. E2: *Saxlingham (Saxlinham)*.
- ³³ [E2: 274, M: 504, Mo: 144, 180, T: 59, Y]. E2: *Grymston*.
- ³⁴ [E2: 621, M: 502, Mo: 87, 144, 221, T: 60]. Couvent d'Exeter (1320). E2: *Wateley (Whatele)*.
- ³⁵ [E2: 197, M: 504, Mo: 172, T: 60]. E2: *W(illiam) de Duffeld (Doffeld)*, *infra: Duffilde, Duffylde*.

- ³⁶ [E2: 197, Mo: 169, T: 60]. Ministre provincial d'Angleterre ca. 1330–1336. Couvent de Salisbury ca. 1330. E2: *Roger de Dunemed* (*Denemed*).
- ³⁷ [E2: 46, Mo: 144, 152, T: 60]. E2: *Walter Beafou* (*Beafon*). La dernière graphie interdit de reconnaître un origine française: Beaufou, ca. Pont-l'Évêque, cust. Rouen. Le patronyme *Beefon*, *Beeson* est attesté en Cornouailles.
- ³⁸ [E2: 533, M: 504, Mo: 144, 210, T: 60]. E2: *Richard de Slolea*, *infra*: *John Sloley* (*Slole*, *-e*). On ne dépasse pas le niveau des conjectures avec Slough (Berks.), de graphie: “*Slo*” (1196), “*Sloo*” (1336).
- ³⁹ [E2: 128, M: 502, Mo: 162, T: 60, Y]. E2: *de Cave*.
- ⁴⁰ [E2: 270, M: 504, Mo: 144, 180, T: 60].
- ⁴¹ [E2: 324, Mo: 144, 185, T: 60].
- ⁴² [E2: 323, M: 504, Mo: 81, 86, 144, 185, T: 60]. Couvent de Canterbury (1326–1328). E2: *Hussebourne* (*Husseburn*, *Husstebourum*).
- ⁴³ [E2: 389, Mo: 99, 144, 193, T: 60]. E2: « One of the Masters of Theology at Avignon deputed by John XXII to investigate the question of the Beatific Vision 1333. Died at Avignon ca. 1334 », *Marchal* (*Marreschalli*). Ce nom, qui dérive d'une fonction sociale et non d'un toponyme, interdit toute localisation.
- ⁴⁴ [E2: 66, Mo: 144, 153, T: 60].
- ⁴⁵ [E2: 208, Mo: 97–99, T: 60]. Le *h* disparaît comme dans *Elmesley* (*Hemsley*), *Elteslee* (*Heltisle*), etc.
- ⁴⁶ [E1: 495, E2: 161, M: 504, Mo: 97–99, 121, 144, 166, T: 60]. Forte “*Oxoniensis gymnasii cultor*”. E2: *Henry Costesey* (*Cosseius*, *Cossey*, *Costesaius*, *Costesay*, *Costesey*, *Costeshey*, *Costesie*, *Costesy*).
- ⁴⁷ [E2: 328, Mo: 144, 225–226, T: 60]. E2: *Robert de Ireton* (*Yrtone*).
- ⁴⁸ [E2: 121, M: 501, Mo: 161, T: 60]. E2: « Buried in London Convent. »
- ⁴⁹ [E2: 454, Mo: 145, 201, T: 60], loc. s.o.
- ⁵⁰ [E2: 368, Mo: 86, 145, 191, T: 60].
- ⁵¹ [E2: 60, Mo: 145, 153, T: 60].
- ⁵² [E2: 482, M: 504, Mo: 145, 204, T: 60]. Lecteur à Norwich (1337). E2: *Barth. de Rippes* (*Reps*).
- ⁵³ [E2: 324, M: 504, Mo: 81, 145, 185, T: 60]. E2: *Hychintone* (*Ychinton*).
- ⁵⁴ [E2: 135, M: 504, Mo: 145, 163, T: 60–61]. Lecteur à Winchester (1326). E2: *William Chitterne* (*Chitterne*, *Chytterne*).
- ⁵⁵ [E2: 552, M: 503, Mo: 86, 145, 212–213, T: 61]. Couvent de Leicester (1338–1347). Mo: identifié à *fr Stanthone*.
- ⁵⁶ [E2: 280, M: 502, Mo: 146, T: 61]. E2: *Robert Halifax* (*Alifas*, *Alifax*, *Aliphath...* *Haliphax*).
- ⁵⁷ [E2: 335, M: 502, Mo: 80, 85, 145, 188, T: 61]. E2: originaire du diocèse de Carlisle. Couvent de Carlisle (1317), gardien de Cambridge 1338–1341? E2: *Richard de Kellawe* (*Kellowe*).
- ⁵⁸ [E2: 496, Mo: 85, 145, 206, T: 61]. E2: *John Russel* (*Russell*).
- ⁵⁹ [E2: 446, M: 504, Mo: 86, 145, 199, T: 61]. E2: « Possibly same as Gilbert de Pecham, M.A., fell. of Merton College, Oxford, in 1324; still in 1331 », *de Pecham* (*Peckam*, *Pekham*).
- ⁶⁰ [E2: 125, L1: 822–826, Mo: 85, 100, 145, 162, T: 61]. E2: *de Casali* (*Casale*, *Casalensis*, *Kasaly*).
- ⁶¹ [E2: 588, Mo: 219, T: 61]. E2: « Provincial minister of the Order in England (1348–1356) [...] Buried in the church of Bedford Convent », *Tichemerch* (*Tithemers*, *-ch*, *Tychemersch*).
- ⁶² [E2: 192, Mo: 172, T: 61]. E2: *de Dormyngton* (*Cermytone*, *Dormynton*, *-e*).
- ⁶³ [E2: 282, M: 504, Mo: 85, 100, 145, 182, T: 61].
- ⁶⁴ [E2: 335, M: 502, Mo: 80, 85, 100, 145, 187–188]. E2: Richmond, Catterick, dioc. York (1349), York (1351).
- ⁶⁵ [E2: 449, L1: 822–826, Mo: 100, 145, 199, T: 61] E2: « Sugested by Little [L1] with a strong probability that he should be identified with fr Giacomo de' Tolomei di Siena, OFM, bishop of Narni. As this bishop's surname in latin was rendered “*Tholomeis de Senis*”, it seems likely that “*Pennis*” is a mistake for “*Senis*” [...] Died 26 Jan. 1390 ». L1: « The only one among Franciscan bishops in Italy between 1348 and 1374 who is described as *magister theologiae*. »
- ⁶⁶ [E2: 211, M: 504, Mo: 174, T: 61]. E2: Couvent de Norwich (1337). *Ely* (*Hely*).

- ⁶⁷ [E2: 15, L1: 822–826, Mo: 100, 145, 148, Ro, T: 61]. E2: « Erroneously identified by Dr Moorman [Mo, Ro] with the eminent fr Peter of Aragon, OFM, son of James II, king of Aragon, and brother of Alfonso III, known usually by his Catalan title, “Infant en Pere d’Arago”, who entered the Franciscan Order on 12 Sept. 1358 at the age of 44 » [et qui n’a donc pas pu enseigner au *studium* OFM de Cambridge en 1348].
- ⁶⁸ [E2: 114, Mo: 145, 159–160, T: 61, Y]. E2: *Bykerton*.
- ⁶⁹ [E2: 13, M: 504, Mo: 147, T: 61, V].
- ⁷⁰ [E2: 561, M: 504, Mo: 100, 145, 213, T: 61].
- ⁷¹ [E2: 136, L1: 822–826, Mo: 163, T: 61].
- ⁷² [E2: 287, M: 504, Mo: 100, 145, 182, T: 61]. E2: Couvent de York (1347), dioc. d’Ely (1352).
- ⁷³ [E2: 613, M: 504, Mo: 89, 100, 145, 220, T: 61]. E2: dioc. de Canterbury (1358).
- ⁷⁴ [E2: 236, Mo: 87, 100, 112, 145, 176–177, T: 61]. E2: « Lincoln [...] Buried at Stamford, Lincs. », *William de Folville (Folville)*.