



HAL
open science

Anti-manuel à l'usage des mères ? La science des “ effets maternels ” à l'épreuve de la philosophie féministe des sciences À propos de : Sarah Richardson Maternal Imprint, Chicago, The University of Chicago Press, 2021, 376 pages.

Alexandra Soulier

► **To cite this version:**

Alexandra Soulier. Anti-manuel à l'usage des mères ? La science des “ effets maternels ” à l'épreuve de la philosophie féministe des sciences À propos de : Sarah Richardson Maternal Imprint, Chicago, The University of Chicago Press, 2021, 376 pages.. Zilsel : science, technique, société, 2023. hal-04267526

HAL Id: hal-04267526

<https://hal.science/hal-04267526>

Submitted on 1 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Anti-manuel à l'usage des mères ?

La science des « effets maternels » à l'épreuve de la philosophie féministe des sciences

À propos de : Sarah Richardson *Maternal Imprint, Chicago, The University of Chicago Press, 2021, 376 pages.*

Alexandra Soulier¹

Maternal Imprint se situe à la frontière de la philosophie féministe des sciences, des études de sciences et des technologies, de l'épistémologie et de l'histoire de la médecine. C'est un livre documenté et complexe qui montre en quoi il est scientifiquement, socialement et politiquement problématique que les sciences biomédicales qui cherchent actuellement à expliquer l'origine développementale de la santé et de la maladie (*Developmental Origins of Health and Disease* ou DOHaD) se focalisent sur le comportement des mères. Sarah Richardson, qui est à la fois philosophe des sciences et spécialiste d'études de genre à l'université d'Harvard, y développe une critique argumentée de ces travaux et y mène une enquête généalogique sur le sort qui a été fait, au cours de l'histoire de la biologie des trois derniers siècles, à la question de la contribution héréditaire des pères et des mères à la santé des enfants.

À l'occasion de cet examen, Richardson nous fait voyager de la France d'Ambroise Paré aux laboratoires actuels de sciences postgénomiques², en passant par les conférences grand-public de culture prénatale qui attireraient les foules nord-américaines au tout début de vingtième siècle. Dans ces différents contextes, elle analyse les discours de santé publique ainsi que les pratiques scientifiques et les pratiques de vulgarisation des sciences qui, selon les lieux et les époques, se sont attachées à démontrer que la santé des enfants était en germe dans l'utérus ou, au contraire, déterminée par certaines caractéristiques du sperme, voire encore, en renvoyant dos à dos ces deux types d'explications, que c'étaient les gènes et uniquement eux qui déterminaient cette hérédité.

Maternal Imprint est aussi un livre engagé qui s'adresse aux parents, actuels ou futurs, et à ceux qui prennent soin des enfants. À contrepied des manuels de parentalité qui multiplient les conseils fondés sur des études en tous genres, *Maternal Imprint* invite à prendre du recul sur la science qui prétend détenir des preuves solides quant aux effets à long terme de l'exposition prénatale à tels environnements et à tels comportements de leurs parents. Sont particulièrement visées les affirmations scientifiques concernant l'influence durable de la vie intra-utérine dont Richardson démontre qu'elles sont « à la fois séduisantes, difficiles à valider, obstinément persistantes une fois lancées et l'objet de controverses scientifiques » (p. 25). Mais trouver ce qui, à l'intérieur des différents espaces sociaux que ces thèses traversent, peut justifier que le public, les professionnels de santé ou les chercheurs eux-mêmes soient convaincus de leur portée est un défi de taille que Richardson relève, en plaçant au cœur de son enquête les processus sociaux de production et de validation des connaissances scientifiques.

¹ Institut d'Histoire et de Philosophie des Sciences et des techniques, alexandra.soulier@gmail.com.

² Le terme postgénomique désigne l'étape des recherches biologiques qui a succédé au séquençage du génome humain. Les acteurs des sciences postgénomiques ont pour objectif d'interpréter ces données de séquence, de comprendre le fonctionnement du génome et de caractériser les interactions entre le génome et d'autres systèmes biologiques.

Tressant les fils de l'enquête historique, de la philosophie des sciences, de l'épistémologie sociale et de la critique féministe, Richardson réalise avec cet ouvrage plusieurs promesses de la philosophie des sciences féministe, dont elle regrettait en 2010 qu'elle fût cantonnée aux marges de la philosophie dominante³. *Maternal Imprint* est ainsi à la fois : une étude de cas sur les préjugés sexistes dans les sciences qui présente par rapport à certains travaux antérieurs⁴ l'originalité d'être menée sur le temps long; un essai d'épistémologie sociale, inspiré de l'empirisme contextualiste d'Helen Longino⁵, qui sert d'appui à la critique de la prétention à l'objectivité scientifique dans les explications causales; une œuvre philosophique qui se veut « pertinente socialement »⁶ en articulant la critique à des propositions méthodologiques, dans une perspective émancipatrice.

Maternal Imprint, par son ambition théorique, la richesse de ses analyses et la qualité de ses apports aux études de science, suit avec succès quelques-unes des pistes les plus stimulantes de la philosophie féministe des sciences. S'appuyant tout d'abord sur l'analyse historique d'un corpus étendu puis sur la critique méthodologique de sciences actuellement en plein essor, Richardson adopte successivement les postures de l'historienne et de la philosophe. Après avoir décrit ses apports dans les deux grandes parties de l'ouvrage, il s'agira de souligner certaines insuffisances concernant les choix méthodologiques opérés par Richardson, et de discuter des limites de la posture réflexive qu'elle a adoptée pour enquêter dans les mondes sociaux des sciences du passé et du présent.

Une histoire plurielle des théories dites de « l'empreinte maternelle »

Les travaux épidémiologiques menés dans le domaine de la DOHaD portent sur le rôle de l'environnement précoce sur la santé immédiate mais aussi future de l'enfant, qu'il s'agisse de l'environnement physique, chimique, nutritionnel ou encore psychosocial⁷. Comme de nombreuses études critiques l'ont déjà montré, ces travaux tendent à se concentrer de façon réductrice sur l'environnement utérin, afin de montrer en quoi le comportement des mères et l'environnement dans lequel elles sont elles-mêmes plongées, peuvent, par une série de mécanismes épigénétiques, laisser leur empreinte sur le fœtus, puis le nourrisson et éventuellement concerner sa descendance⁸.

³ Sarah S. Richardson, *Feminist philosophy of science: History, contributions, and challenges*. *Synthese*, 2010, p. 337-362.

⁴ Voir Nancy Tanner & Adrienne Zilhman, *Women in evolution part I: Innovation and selection in humanorigins*. *Signs*, n°1, 1976, p. 558-608; Donna J. Haraway, *Primate visions: Gender, race, and nature in the world of modern science*. NewYork, Routledge, 1989; Joan Roughgarden, *Evolution's rainbow: Diversity, gender, and sexuality in nature and people*. Berkeley, University of California Press, 2004; Elizabeth A. Lloyd, *The case of the female orgasm: Bias in the science of evolution*. Cambridge, MA, Harvard University Press 2005.

⁵ Helen E. Longino, *Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton, Princeton university press, 1990.

⁶ Sandra Harding, "A socially relevant philosophy of science? Resources from standpoint theory's controversiality". *Hypatia*, 19, n°1, 2004, p. 25-47.

⁷ Cyrille Delpierre, Johanna Lepeule, Sylvaine Cordier, Remy Slama, Barbara Heude et Marie-Aline Charles, « DOHaD-Les apports récents de l'épidémiologie ». *médecine/sciences*, 32, n°1, 2016, p. 21-26.

⁸ Martha Kenney & Ruth Müller, "Of rats and women: narratives of motherhood in environmental epigenetics". *BioSocieties*, 12, 2017, p. 23-46; Sarah S. Richardson, Cynthia R. Daniels, Matthew W. Gillman, Janet Golden, Rebecca Kukla, Christopher Kuzawa, Janet Rich-Edwards, "Don't blame the mothers". *Nature*

Richardson s'inscrit dans la lignée de ces critiques mais son propos philosophique s'étend au-delà puisqu'il s'agit de chercher à cerner en quoi l'idée « envoûtante » (*bewitching*, p. 10) d'une « empreinte maternelle » a pu traverser les époques et les espaces sociaux et être recomposée à l'occasion de controverses majeures dans l'histoire des théories biologiques tout en étant, à chaque fois, réinvestie en fonction des stratégies des acteurs.

Après une introduction qui présente l'intérêt scientifique mais aussi personnel de Richardson pour ces travaux, les cinq chapitres suivants sont consacrés à l'histoire des enjeux théoriques et sociaux de la production et de la réception de ces thèses. Avec le deuxième chapitre, qui traite des théories biologiques relatives à la contribution respective du sexe masculin et du sexe féminin dans l'hérédité, s'ouvre le premier pan d'une histoire des idées qui met à l'honneur les thèses d'Auguste Weismann (1834-1914). Selon le biologiste et théoricien prussien, le seul et unique matériau responsable de l'hérédité serait le plasma germinal (*germ plasm*), c'est-à-dire le composant des cellules germinales – que Weismann conçoit dans une acception proche de ce que l'on entend aujourd'hui par l'ADN. Cette théorie repose sur deux principes : les caractères acquis par un individu ne peuvent se transmettre de façon héréditaire et l'hérédité est aussi forte du côté paternel que du côté maternel. Ce « matériau de l'hérédité » serait ainsi de même nature et en quantité égale dans les gamètes mâles et femelles. Pour Weismann, cette amphimixie (reproduction sexuée impliquant également les deux sexes) crée une variabilité sur laquelle la sélection naturelle agit, ce qui deviendra un principe de la théorie néo-darwinienne de l'évolution biologique.

Mais les théories de Weismann s'opposent en cette fin de 19^e siècle à l'idée encore largement acceptée, en embryologie, en cytologie ou en microbiologie, qu'hommes et femmes apportent des contributions distinctes à l'hérédité et au développement. Weismann contredit en effet à la fois l'affirmation de la supériorité de la contribution féminine et celle de la supériorité de la contribution masculine – deux courants dont Richardson restitue respectivement les argumentaires, en caractérisant leurs traits principaux. Dans un premier temps, Richardson regroupe ainsi sous le label des théories dites de l'« empreinte maternelle » un certain nombre de thèses auxquelles s'oppose Weismann. Celles-ci peuvent différer dans leur mécanisme et leur portée, mais elles ont en commun d'affirmer une contribution privilégiée de la relation materno-fœtale à l'hérédité et au développement de l'enfant. S'appuyant sur un corpus qui n'est pas explicitement défini et qui associe des figures historiques de la philosophie et de la médecine depuis Paré et Descartes jusqu'à des auteurs plus obscurs de traités médicaux du 19^e siècle, Richardson indique que ces théories selon lesquelles les émotions et les expériences d'une femme enceinte « marquent » le fœtus ont servi de fondement à des explications sur les anomalies congénitales, sur la ressemblance entre parents et enfants ou sur la détermination du sexe jusqu'au 19^e siècle. À partir de traités de médecine de l'époque, Richardson montre que ces théories sont à l'origine d'un contrôle social des futures mères, qui justifient des mesures diététiques aussi bien que des prescriptions en matière de mariage, de procréation et d'éducation des enfants. En ce sens, Richardson conclut que les théories de l'« empreinte maternelle » présument et promeuvent à la fois des « *opinions de longue date selon lesquelles les corps féminins sont incontrôlables,*

512, 2014, p. 131-132; Gemma C. Sharp, Deborah A. Lawlor, & Sarah S. Richardson, "It's the mother!: How assumptions about the causal primacy of maternal effects influence research on the developmental origins of health and disease". *Social Science & Medicine*, 213, 2018, p. 20-27; Heather Shattuck-Heidorn, & Sarah S. Richardson, "Sex/gender and the biosocial turn". *Neurogenderings [Internet]*, 15, n°2, 2019.

imprévisibles et indisciplinés, et ont imputé aux femmes la possibilité d'être trompeuses et suspectes, et de promouvoir des intérêts fondamentalement opposés aux objectifs du père » (p. 38).

À l'opposé de ces théories, Richardson reconstitue ensuite le noyau des thèses issues de la doctrine préformationniste, qui soutiennent que l'organisme vivant existe entièrement formé dans le gamète mâle. Cette doctrine s'appuie sur un système de croyance hérité de longue date selon lequel, dans la reproduction, les femmes apportent la matière, le terreau (*soil*), tandis que les hommes sont à l'origine de la vie, de la forme et de l'identité de l'enfant. Au 19^e siècle, la théorie de réjuvenation spermatique s'inscrit dans cette histoire et recombine des éléments de cette « cosmologie genrée » (p.41) : la fécondation par le spermatozoïde aurait ainsi pour fonction de faire retrouver à l'ovule les éléments masculins qu'il contenait en plus des éléments féminins avant la méiose, mais qu'il aurait perdus lors cette dernière. Tandis que les théories de l'empreinte maternelle reposaient sur l'idée que la mère constituait une influence négative qui menaçait la croissance de l'enfant, Richardson note que la « figure héroïque du spermatozoïde » est au cœur des théories de la réjuvenation spermatique (p. 39). Reposant de nouveau sur l'affirmation d'une infériorité intellectuelle et physique des femmes, ces théories plaident en faveur d'une lecture biologique des rapports sociaux. Certains biologistes, persuadés du fait que les contributions mâles et femelles à la reproduction sont de nature fondamentalement différente, militent en vue d'une stricte complémentarité sociale politique des activités masculines et féminines. Ils prennent ainsi position contre le travail des femmes ou leur droit au vote : « l'ordre social s'éclaircira de lui-même, au fur et à mesure qu'il se rapprochera de la biologie » (p. 46). Notons que, dans cet ouvrage, l'exposé des thèses liées à la réjuvenation spermatique et au souci pour la complémentarité (plutôt que pour l'égalité) des contributions masculines et féminines à la reproduction s'arrête au 19^e siècle, et que la postérité de ces thèses ne sera pas analysée. Cette oblitération est motivée par le fait que *Maternal Imprint* ne se présente pas comme une histoire générale de l'hérédité, mais vise la reconstitution d'une partie seulement de cette histoire, en se consacrant à l'hypothèse selon laquelle la santé et la maladie de l'enfant peuvent (en partie) être expliquées par le comportement des mères. Nous reviendrons à la fin de cet article sur les limites de cette lecture partielle de l'histoire.

Pour revenir à Weismann, sa doctrine est donc formulée dans un contexte où, pour asseoir une compréhension moléculaire de l'hérédité et contrer les théories relatives à l'hérédité des traits acquis, il faut lutter sur deux fronts – à la fois contre les tenants de l'empreinte maternelle et contre ceux de la réjuvenation spermatique – en défendant une approche non sexuée du matériau héréditaire dans les cellules reproductrices. Si Richardson commence son analyse des recherches sur « l'empreinte maternelle » par l'exposé d'une doctrine scientifique qui entend y mettre fin, ce qui pourrait sembler surprenant, c'est pour mettre en avant les racines anciennes de ces théories et d'emblée insister sur la charge polémique de ces travaux, tout autant que sur les usages médicaux et sociaux qu'elles sous-tendent. D'ailleurs, la critique de Weismann que Richardson analyse dans le chapitre suivant n'est pas d'origine académique mais est issue des groupes nord-américains de développement de la culture prénatale.

Passant d'une histoire des idées à une histoire des pratiques de vulgarisation, Richardson montre ainsi comment de la fin du 19^e siècle au début du 20^e, des eugénistes remettent au goût du jour les théories de l'empreinte maternelle et dénoncent le

matérialisme « au cœur froid » de Weismann pour promouvoir une forme de culture prénatale permettant à ceux qui envisagent de devenir parents d'exercer un contrôle du processus reproductif. Le travail historique de Richardson s'appuie en grande partie sur les archives concernant un certain Riddell, vulgarisateur nord-américain de la thèse selon laquelle la parentalité eugénique doit commencer avant la naissance et en particulier pendant la période intra-utérine. Richardson peut ainsi reconstruire une doctrine vernaculaire qui, articulée aux développements scientifiques de l'époque, et notamment à la phrénologie, n'apparaît pas comme la simple redite de théories passées mais recompose l'hypothèse de l'« empreinte maternelle » à l'ère d'un « eugénisme progressiste » qui met l'accent sur l'éducation. Contrairement donc aux théories de l'empreinte maternelle pré-Weismann qui procédaient d'une méfiance envers les femmes, Richardson montre comment le développement de la culture prénatale trouve un écho auprès des féministes américaines qui y voient l'opportunité de militer en faveur de l'éducation des femmes mais aussi de la reconnaissance de leurs droits à la santé, à la contraception et même au divorce. Si, pour les promoteurs de la culture prénatale, la mère est à la fois « *une scientifique, une architecte et une artiste* » (p. 74), il faut non seulement lui donner les moyens de se former à la tâche complexe qui l'attend, mais il faut qu'elle-même le désire. Dans ce parcours historique, les analyses de Richardson capturent ainsi les nuances de discours scientifiques (- ou, dans ce cas, de culture scientifique) qui se recomposent autour de valeurs parfois contradictoires, depuis le soupçon à l'égard des mères jusqu'à leur célébration.

Mais Richardson ne se contente pas d'étudier la migration des savoirs issus des théories de « l'empreinte maternelle » : elle examine aussi comment se forment les savoirs qui les contredisent et quels en sont les usages sociaux (chapitre 4). À l'opposé de cet eugénisme culturaliste, les héritiers des thèses de Weismann défendent en effet ce que Richardson nomme un « eugénisme scientifique » qui rejette toute forme d'hérédité biologique non génétique. À l'issue d'une analyse qualitative du contenu de six ouvrages de biologistes eugénistes, publiés entre 1909 et 1916, il apparaît que ces derniers, quand ils se préoccupent de la période prénatale, sont davantage concernés par les risques d'expositions des gamètes à des substances toxiques que par les événements advenant pendant la période intra-utérine. C'est la raison pour laquelle leurs conseils ne s'adressent pas uniquement aux mères, mais aux *deux* futurs parents. Dans ces ouvrages, Richardson note notamment que l'usage de l'alcool n'est pas simplement déconseillé aux femmes enceintes mais interdit aussi bien aux hommes qu'aux femmes qui envisagent d'avoir des enfants.

Faut-il dès lors admettre que les thèses relatives à l'empreinte maternelle sont le fait d'une mise en culture de la science et qu'il n'en est plus question dans les laboratoires ? Tout dépend des laboratoires, nous dit Richardson, qui décrit dans son cinquième chapitre l'émergence, des années 1930 aux années 1970, d'une science des « effets maternels », cette fois issue de la recherche en agronomie. Ceux-là sont définis comme l'ensemble des effets qui se manifestent lorsque le phénotype d'une mère affecte directement le phénotype de ses descendants, que ce soit au stade pré-zygotique (le phénotype de la mère affecte la qualité du gamète), au stade post-zygotique pré-natal (via des effets nutritionnels et non-nutritionnels) ou au stade post-zygotique post-natal (via le comportement de la mère). Pour Richardson, le fait que cette recomposition des savoirs autour des « effets maternels » se déplace sur la scène des études animales tient à plusieurs raisons. Premièrement, le dispositif expérimental permettant d'étudier ces

derniers repose sur la transplantation d'ovules, qui ne peut être réalisée sur des humains. Deuxièmement, l'intérêt pour la recherche en agronomie de développer des études susceptibles d'améliorer la sélection du bétail est évident. Troisièmement, ce déplacement vers le monde de l'élevage de la capacité de renouvellement théorique des laboratoires de biologie moléculaire indique « *(p)eut-être que dans ces environnements, l'attachement au dogme théorique⁹ était plus lâche, l'accent étant mis davantage sur ce qui fonctionne réellement pour une application pratique* » (p. 130). L'enquête généalogique de Richardson a ainsi l'intérêt de montrer que la science se construit aussi par des questionnements qui se développent à sa marge et qui contestent les hypothèses dominantes de la discipline.

Dans cette première partie historique, toute l'originalité du travail de Richardson consiste à multiplier les points de vue sur son objet d'étude et à saisir les processus interactionnels (qui constituent les espaces sociaux) et multidimensionnels (synchroniques et diachroniques) à l'intérieur desquels les savoirs sont constitués, validés, réfutés et recomposés. Dans une perspective synchronique, Richardson reconstitue ainsi les controverses qui amènent des chercheurs d'une même époque à s'opposer, examine les appropriations culturelles des sciences et analyse les décentrement qui expliquent que des instances scientifiques périphériques, comme des laboratoires de génétique appliquée, puissent questionner les hypothèses centrales de la biologie moléculaire. Dans une perspective diachronique, Richardson maintient aussi le fil qui lie les théories sur « l'empreinte maternelle », la culture prénatale et les « effets maternels » en soulignant les recompositions qui s'opèrent à travers le temps. Il apparaît ainsi que dans chacun des contextes étudiés, les propositions scientifiques se recomposent à la faveur d'interactions fortes entre croyances héritées du passé et valeurs actuelles. Celles-ci constituent les systèmes interprétatifs, à l'aune desquels des scientifiques peuvent être amenés à proposer des conclusions différentes face aux mêmes preuves expérimentales.

Études de cas : critique méthodologique des biais de genre dans la science actuelle et épistémologie sociale

Après ce parcours historique, Richardson s'intéresse, dans les trois derniers chapitres de son livre, aux développements récents des recherches sur « les effets maternels ». Les études qui font l'hypothèse de l'inscription de l'environnement et du comportement des mères dans les corps des fœtus, des enfants et des générations ultérieures, trouvent un écho dans les politiques de santé publique nord-américaine des années 1960, à un moment où l'on cherche à comprendre la persistance de la pauvreté des Noirs américains et la transmission de désavantages raciaux. Cette idée selon laquelle la pauvreté commencerait avant même la naissance et résulterait d'une empreinte bio-sociale du racisme se cristallise alors dans les recherches portant sur le poids des enfants à la naissance. Depuis les travaux de l'épidémiologiste britannique D. Barker, ce poids est considéré comme une mesure de premier ordre des effets de la pauvreté et de la discrimination raciale et constitue un point d'intervention prioritaire pour la justice réparatrice en matière de santé.

⁹ Ce « dogme », ou hypothèse dominante, est celui présenté par Crick en 1958 selon lequel l'ADN dirige sa propre réplication en ADN et sa retranscription en ARN, pouvant ou non être traduit en protéines, et que cette relation est unidirectionnelle.

Or, bien que ces études aient été largement critiquées, par certains courants de l'épidémiologie sociale, depuis les années 1980, à la fois en ce qui concerne la pertinence de la mesure elle-même et l'efficacité d'interventions ciblées sur l'augmentation du poids des fœtus, Richardson note que « *beaucoup continuent à considérer le poids de naissance comme un indicateur imparfait mais indispensable des effets de processus bio-sociaux autrement difficiles à spécifier, y compris l'impact du racisme sur les corps humains* » (p. 159). Explorer la tension entre des théories dont différentes études scientifiques soulignent les limites et la popularité de mesures qui s'en inspirent dans le champ de la recherche interventionnelle est au cœur du projet de *Maternal Imprint*. L'enjeu n'est pas de décrire un hiatus entre les savoirs et les pratiques ou entre la production de la recherche et sa réception mais de comprendre comment peuvent persister des études aussi critiquables, en dépit de l'organisation du travail scientifique et notamment des procédures de révision par les pairs, qui sont supposées garantir toute la clarté possible sur les résultats d'une étude, leur reproductibilité, leur portée et leurs limites. Avec le concept épistémologique de « causalité cryptée » (sur lequel nous reviendrons), Richardson cherche donc à décrire ce qui au sein des mondes scientifiques, est travaillé par des valeurs et orienté par l'intentionnalité des acteurs, jusqu'à produire des résultats peu robustes et des études évasives sur leurs limites.

Ce concept de « causalité cryptée » est dans le chapitre suivant, mis à l'épreuve de trois études de cas, qui consistent en trois courants de recherche ayant réinvesti la science des effets maternels à l'ère postgénomique : les études menées de 2008 à 2018 par Heijmans et Lumey, sur des femmes enceintes pendant la famine néerlandaise ; les recherches menées par Suzanne King entre 1998 et 2016, sur des personnes exposées de manière prénatale à une tempête de verglas en 1998 au Québec ; et l'étude menée en 2016 par Rachel Yehuda sur la progéniture des survivants juifs de l'Holocauste. Si Richardson ne fournit pas de critère méthodologique pour expliquer le choix de ces trois études, elle considère que ces dernières sont « fondamentales » (*foundational*) parce qu'elles sont très citées à la fois dans les manuels, les revues scientifiques et les écrits sur l'épigénétique destinés au grand public. Toutes ces études reposent sur l'hypothèse d'une « programmation du fœtus », passant par une série de mécanismes épigénétiques qui, en fonction d'événements survenant à des moments critiques de la grossesse, doivent permettre d'adapter le fœtus à son environnement et peuvent avoir des effets permanents sur le nourrisson longtemps après la naissance. Dans ce septième chapitre, dont Richardson annonce au lecteur qu'il sera technique et potentiellement difficile à suivre (*hard-going*), il s'agit d'entrer dans les laboratoires et d'expliquer comment les biologistes conceptualisent et étudient ces mécanismes épigénétiques. Préciser le détail des pratiques de biologie moléculaire permet de montrer que la connaissance ainsi produite est avant tout de nature statistique et que le défi consiste pour les biologistes à « *déterminer si leurs résultats sont non seulement statistiquement significatifs, mais aussi biologiquement significatifs, c'est-à-dire s'ils fournissent des facteurs qui sont en relation de cause à effet avec les résultats recherchés* » (p. 184).

En étudiant le design de ces études, Richardson en montre de nombreuses limites méthodologiques, parmi lesquelles : l'absence de groupes contrôles, d'informations précises sur le moment et sur le degré de l'exposition, d'informations sur d'autres expositions précoces notamment paternelles, et l'absence d'échantillons biologiques correctement conservés de la période périnatale ou de tissus cibles pertinents pour les hypothèses testées. L'analyse méthodologique de ces études de cas lui permet de conclure qu'à l'heure où elle écrit ce texte, « *il n'existe aucune preuve chez l'homme que*

de modestes variations interindividuelles des niveaux de méthylation sont induites par des facteurs environnementaux pendant la période intra-utérine, qu'elles sont stables tout au long de la vie et qu'elles transmettent des informations spécifiques dont les résultats dépendent de manière causale » (p. 200).

Comment donc expliquer que ces sciences prospèrent ? L'hypothèse de Richardson, en droite ligne avec l'empirisme contextuel d'Helen Longino¹⁰, son ancien professeur, consiste à admettre que le fait d'accepter, de justifier et de défendre des hypothèses scientifiques est toujours influencé par des valeurs contextuelles, c'est-à-dire par des suppositions d'arrière-plan (*background assumptions*) qui peuvent être de différente nature mais qui sont inscrites dans un certain contexte, et à la lumière desquelles on considère qu'un jeu de données confirme une hypothèse. Richardson soutient que ce sont les normes sociales de genre concernant la responsabilité maternelle vis-à-vis de la santé et du bien-être des enfants qui expliquent une forme de tolérance surprenante des scientifiques qui traitent des « effets maternels » et qui maintiennent l'idée d'une relation causale entre des événements intra-utérins et des états de santé tardifs. Et ce, quand bien même cette relation ne peut ni être observée dans la nature, ni faire l'objet d'une expérimentation, et alors que dans les études statistiques sur lesquelles ces chercheurs se fondent l'ampleur de l'effet est faible et instable dans les populations et les contextes étudiés et la distance temporelle entre l'exposition initiale et ses effets supputés particulièrement grande. En s'appuyant sur les travaux d'épistémologues et de psychologues sociaux, Richardson montre donc comment des hypothèses fortes sur la responsabilité maternelle, héritées de croyances ancrées de longue date, ont pu structurer nos explications sur les états de santé des fœtus et des enfants en focalisant les recherches sur les mères et limiter la recherche d'alternatives causales. À la suite d'autres épistémologues féministes, comme Emily Martin, Richardson montre ainsi que si un récit semble vrai, s'il est dans le droit fil du sens commun, l'interprétation des preuves empiriques tendra à le soutenir plutôt qu'à le réfuter.

Dans le cas présent, l'utilisation de données quantitatives issues de la biologie moléculaire, chargées d'autorité épistémique, confère une légitimité à l'expérience. Scientifiques et médecins n'ont donc pas cherché pas à mettre à l'épreuve la science des effets maternels, les seules critiques citées par Richardson étant issues des études de sciences. Remarquons cependant que certaines réflexions sur la déficience des données ou sur la démonstration de la causalité, issues notamment de l'épidémiologie sociale¹¹, montrent que ce champ scientifique est travaillé par une réflexivité méthodologique, au moins à ses marges, et que ces critiques sont à l'origine d'une évolution du design des études. Le silence de Richardson à ce sujet mérite d'être interrogé.

À l'issue de cette analyse, Richardson prend position contre l'application, en santé publique, de recherches qui n'ont pas fait leur preuve et qui vont dans le sens d'un

¹⁰ Helen E. Longino, op. cit.

¹¹ Voir par exemple : Sarah Holmes Watkins, Christian Testa, Jarvis T Chen, Immaculata De Vivo, Andrew J Simpkin, Kate Tilling, Ana V Diez Roux, George Davey Smith, Pamela D Waterman, Matthew Suderman, Caroline L Relton, Nancy Krieger, "Epigenetic clocks and research implications of the lack of data on whom they have been developed: a review of reported and missing sociodemographic characteristics." *Aging* 14, n°13, 2022, p. 5311–5344.; Michelle Kelly-Irving, William Patrick Ball, Clare Bambra, Cyrille Delpierre, Ruth Dundas, Julia Lynch, Gerry McCartney & Katherine Smith, "Falling down the rabbit hole? Methodological, conceptual and policy issues in current health inequalities research", *Critical Public Health*, 33, n°1, 2023, p. 37-47.

contrôle social des femmes enceintes, voire des femmes en général, au nom de la santé des générations futures, mais aussi d'une possible stigmatisation des personnes démunies et d'un renforcement des préjugés racistes. Dans l'attente de résultats plus robustes, il convient selon elle d'être prudent et d'appeler les pouvoirs publics à se référer à des travaux ayant d'ores et déjà prouvé l'importance pour la santé de la mère et de l'enfant d'un accès équitable aux soins prénataux et postnataux ; d'un accès équitable à la nutrition, aux médicaments essentiels et à l'éducation ; d'un accès équitable à des revenus stables, au logement et à l'absence de violence (p. 217).

Le dernier chapitre, qui prend la forme d'un épilogue, replace les travaux de la DOHaD dans le contexte plus large des sciences post-génomiques. Richardson entend ainsi étendre la portée de sa critique aux programmes de recherche actuels qui, s'appuyant notamment sur l'épigénétique, prétendent remettre en cause le déterminisme génétique mais pratiquent à leur tour une forme de réductionnisme biologique, reposant sur des conceptions étriquées de l'environnement et du social, qui ont pour effet de recomposer stratégiquement les discours qu'ils avaient vocation à réfuter.

L'apport du concept de « causalité cryptée » à la philosophie des sciences

Richardson crée le concept de « causalité cryptée » pour décrire les libertés surprises dont font montre les chercheurs de la DOHaD dans l'interprétation causale de leurs résultats, ainsi que celle des professionnels de la santé qui s'empressent d'appliquer les résultats de ces recherches.

Le programme scientifique de la DOHaD repose sur des liens extrêmement ténus entre des causes supposées et leurs possibles effets. La fragilité de cette démonstration tient à trois caractéristiques. 1. Ces effets sont faibles : contrairement à la tératologie, où l'impact d'une exposition prénatale peut être immédiatement observable, comme en témoignent les malformations congénitales majeures liées à la thalidomide, les traces biologiques des marques épigénétiques sont davantage des « biomarqueurs » que des signes cliniques ; 2. Ces effets supposés varient d'une population à l'autre, en fonction du contexte écosocial ; 3. Ces effets supposés se produisent longtemps après l'exposition initiale, ce qui implique que de nombreux facteurs soient susceptibles de contribuer à ce résultat – des facteurs difficiles à mesurer, ou tout simplement exclus et non mesurés.

Pour Richardson, la « causalité cryptée » est un mode de raisonnement qui implique une « *approche permissive* » de la construction des récits de causalité, et qui donne aux scientifiques la latitude de poser des questions sur l'impact des expositions développementales sur la santé des générations à venir qui sont à la fois audacieuses et particulièrement perméables aux valeurs sociales. Le concept de « causalité cryptée » comporte donc une dimension proprement épistémologique destinée à mettre en valeur un mode de raisonnement fallacieux, mais il décrit aussi une norme épistémique à partir du moment où ces recherches sont acceptées par une communauté de chercheurs et qu'elles font l'objet de publications sans que leurs limitations ne soient soulignées. Pour Richardson, la reconnaissance dont jouissent les études de la DOHaD tient à leur cohérence avec un certain sens commun, selon lequel les mères sont a priori responsables de la santé de leurs enfants, et qui les rend a priori acceptables. Leur succès s'accorde aussi avec une certaine économie de la promesse, caractérisant les

sciences génomiques et post-génomiques¹², au sein de laquelle un ensemble de récits, d'espoirs et de discours médiatiques forment un « imaginaire épigénétique »¹³, investi par des hypothèses fortes concernant le risque reproductif lié au sexe et à la situation sociale. En ce sens, le concept de « causalité cryptée » n'est pas seulement un concept opératoire d'épistémologie, permettant de souligner ce qui dans l'administration de la preuve propres aux études de la DOHaD ferait défaut, mais c'est aussi la signature d'une certaine culture scientifique propre aux sciences postgénomiques. Richardson y voit une entrée privilégiée pour interroger, à partir de l'étude minutieuse des pratiques scientifiques, les stratégies des acteurs ayant tout intérêt à s'approprier ces normes épistémiques, parce qu'en dépit de méthodes peu rigoureuses, ils formulent des affirmations ambitieuses qui ont toute l'écoute des pouvoirs de santé publique.

Imprécisions méthodologiques et posture(s) réflexive(s)

Peu d'ouvrages de philosophie des sciences s'appuient sur des méthodes d'analyse et des matériaux aussi variés que celui-ci. Cette originalité reflète l'ambition, propre aux épistémologies sociales féministes, de réinscrire les savoirs dans leur contexte de production et de cerner par là le point de vue de l'autorité scientifique, qu'il s'agisse de chercheurs ou de vulgarisateurs. Richardson brille par son exploitation du matériau et sa maîtrise de l'analyse, mais peine à rendre compte de certains de ses choix méthodologiques.

Dans certains chapitres, les archives consultées sont nommées (chap. 3) et les méthodes d'analyse de corpus clairement décrites (chap. 4). En revanche, le corpus qui a permis de reconstituer les racines des théories de « l'empreinte maternelle » et des thèses préformationnistes n'est pas défini au chapitre 2. La reconstitution de ces mouvements de pensée prend donc la forme d'idéaux-types, permettant de faire apparaître les traits saillants de ces ensembles théoriques, structurés autour de questions et d'usages communs ; mais, comme dans toute opération idéal-typique, l'intention de modélisation fait redouter que les auteurs cités aient été sélectionnés dans une perspective déjà orientée par ce modèle.

De même, la sélection des trois études de cas (chap. 7) n'est pas justifiée par des critères bibliométriques, ou des entretiens avec des acteurs, et ne fait pas l'objet d'une discussion. Ce silence est d'autant plus regrettable que les limites méthodologiques explicitées ne sont pas nécessairement représentatives du design des études actuelles. Ainsi, de nombreuses cohortes comme l'étude longitudinale Avon des parents et des enfants au Royaume-Uni ou le *Consortium The Pregnancy And Childhood Epigenetics* (PACE), dédié aux études sur les expositions prénatales, reposent sur des méthodologies bien plus sophistiquées que celles citées par Richardson, et incluent le recueil de différents matériaux biologiques ainsi que des biomarqueurs de méthylation. Plusieurs des critiques méthodologiques que Richardson développe dans son ouvrage mériteraient donc d'être reconsidérées à l'aune des pratiques qui dominent actuellement ce champ de recherches.

¹² Tim Caulfield, & Celeste Condit, "Science and the sources of hype". *Public Health Genomics*, 15, n°3-4, 2012 209-217.

¹³ Sarah S. Richardson, "Plasticity and programming: Feminism and the epigenetic imaginary". *Signs: Journal of women in culture and society*, 43, n°1, 2017, p. 29-52.

Certains des choix méthodologiques opérés par Richardson, non explicités, pourraient s'apparenter à des facilités. De manière générale, il est regrettable que Richardson ne rende pas compte de la démarche qui l'a amenée à construire son rapport à son objet historique dans la première partie de l'ouvrage ; puis à son objet philosophique – quand il s'agit de critiquer la méthodologie de sciences actuelles et de resituer cette production dans le contexte socio-historique présent. Le choix d'introduire les théories de l'empreinte maternelle en tension avec des théories fondées sur la supériorité des gamètes mâles ou sur la complémentarité des gamètes mâles et femelles à la reproduction, puis d'abandonner cette tension pour se consacrer à l'unique héritage des théories de l'empreinte maternelle interroge sur la continuité de l'approche et sur la stabilité de l'objet historique étudié, qui est en réalité redéfini dans différents mondes socio-historiques au fil du temps (jusqu'à désigner « les études de la DOHaD »).

Si le choix de se focaliser sur une histoire de l'empreinte maternelle est motivé a posteriori par la centralité des études actuellement menées sur les mères, les effets d'une lecture partielle de l'histoire de l'hérédité méritent d'être questionnés. La perspective adoptée par Richardson aurait d'autant plus méritée d'être justifiée, que certains choix méthodologiques auraient ainsi été explicités, notamment concernant le traitement réservé aux pères dans ces études.

La question des pères

L'une des propositions méthodologiques de Richardson consiste à inclure systématiquement « les pères », en tant que témoins négatifs dans les études, afin de mieux cerner les contributions parentales plutôt que maternelles (p. 208). De même, l'ouvrage se finit sur cette invitation à penser les « effets parentaux » en tandem : « on pourrait imaginer un avenir dans lequel les expositions prénatales et préconceptionnelles de toutes sortes - maternelles, paternelles et autres environnements pertinents - seraient explorées en tandem et évaluées dans leur contexte, sans qu'une construction préalable ne conduise à une focalisation écrasante sur la mère » (p. 217).

Ces propositions amènent à penser 1. Que la contribution préconceptionnelle et prénatale des pères à la santé des enfants est absente des travaux de la DOHaD et de l'épigénétique ; 2. Que passer à des analyses prenant en compte deux individus plutôt qu'un résoudre les problèmes méthodologiques mais aussi sociaux et politiques de ces recherches. En ce qui concerne les recherches actuelles sur les déterminants préconceptionnels paternels de la santé, il faut tout d'abord remarquer qu'ils sont de plus en plus représentés dans la littérature, même s'il est vrai qu'une majorité écrasante des travaux portent sur les mères¹⁴. L'on doit même à l'épidémiologiste Adelheid Soubry, d'avoir développé en 2017 un champ de recherches à part entière dédié aux origines paternelles de la santé et de la maladie (POHaD)¹⁵. Ces recherches portent plus précisément sur les effets de l'âge paternel avancé, de la nutrition et de l'obésité paternelle préconceptionnelle, de l'exposition paternelle préconceptionnelle au stress,

¹⁴ Gemma C. Sharp, Laura Schellhas, Sarah S. Richardson, & Deborah Lawlor, "Time to cut the cord: recognizing and addressing the imbalance of DOHaD research towards the study of maternal pregnancy exposures". *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, 10, n°5, 2019, 509-512.

¹⁵ Adelheid Soubry, "Paternal Origins of Health and Disease-Epigenetic aspects of POHaD". In *LATSIS SYMPOSIUM 2017-Transgenerational Epigenetic Inheritance: Impact for Biology and Society*, Date: 2017/04/28-2017/04/30, Location: Zurich, Switzerland.

aux perturbateurs endocriniens et à la pollution sur les capacités reproductives et/ou la santé de l'enfant¹⁶. Ce champ s'est développé dans un esprit de justice sociale, avec l'objectif de poursuivre et de compléter les travaux de la DOHaD, largement consacrés aux mères¹⁷.

Malheureusement, à ce jour, loin de rompre avec les propositions individualisantes de la DOHaD, le rééquilibrage proposé par la POHaD accorde peu d'importance aux facteurs sociaux structurels et culturels et contribue au risque d'une réaffirmation de présupposés genrés, concernant notamment la parentalité hétéronormée ou la redistribution sexiste des responsabilités à l'égard de la santé des générations futures¹⁸. Plutôt donc que de militer pour l'inclusion des pères dans ces études et de risquer de reconduire à des cadrages individualisants autour du sexe/genre (« à qui la faute ? » ou « la faute est partagée »), il est important de développer des études sur les inégalités de santé qui prennent en compte des dynamiques sociales, notamment de genre, mais concernant aussi tout autre rapport de domination, et ce tout au long de la vie.

¹⁶ Laure Saincotille L. et Alexandra Soulier, « Le rôle du père dans la quête des origines développementales de la santé et de la maladie » (à venir).

¹⁷ Adelheid Soubry, "POHaD: why we should study future fathers". *Environmental epigenetics*, 4, n°2, 2018, dvy007.

¹⁸ Laure Saincotille et Alexandra Soulier, article cité.