



6 Des natures autres. Hétérotopies de la science du XIX^e siècle

JOHN TRESCH

« Le monde est Un ! » La formule pourrait devenir une sorte de nombre culte. Il est vrai que « trois » et « sept » ont été considérés comme des nombres sacrés ; mais, pris abstraitement, pourquoi donc « un » est-il plus excellent que « quarante-trois » ou « deux millions dix » ?

William JAMES¹

J'ai quitté Paris et même la France, parce que la tour Eiffel finissait par m'ennuyer trop. Non seulement on la voyait de partout, mais on la trouvait partout, faite de toutes les matières connues, exposée à toutes les vitres, cauchemar inévitable et torturant

Guy de MAUPASSANT, *La Vie errante*²

Monotopie, ou le point de vue en surplomb

La nature n'est-elle qu'une seule chose, la même dans toutes ses parties ? N'y a-t-il qu'une seule sorte de connaissance qui mérite le nom de « science » ? Au XIX^e siècle, la plupart des scientifiques, des ingénieurs, des philosophes et des pédagogues occidentaux répondaient à ces deux questions d'une seule traite, par l'affirmative. Dans leurs travaux scientifiques et leurs écrits de vulgarisation, ils proclamaient l'unité de la

1. James 1967 (p. 496).

2. Maupassant 1890 (p. 1).

◀ La célébration fantastique d'une icône rationaliste. Tableau de Georges Garen peint en 1889, intitulé *Embrassement de la tour Eiffel pendant l'Exposition universelle de 1889*.

science et l'unité de la nature. Les grandes expositions du XIX^e siècle répercutaient et amplifiaient ce puissant *oui*, rassemblant les hommes pour qu'ils éprouvent le progrès du pouvoir technique et du savoir scientifique, mettant en évidence l'harmonie universelle provenant des divers domaines et nations.

Prenons la tour Eiffel, construite pour l'Exposition universelle de 1889. Véritable prouesse en mécanique et en ingénierie, la Tour n'était pas seulement un monument et un site panoramique mais un gigantesque instrument scientifique, finalement utilisé pour la météorologie, la radio et la mesure des rayons cosmiques. De son sommet, on peut voir la ville et le paysage naturel se fondre et s'unifier : un unique espace lisible. Visibles à taille réduite, les boulevards et les allées se déploient en lignes droites et en figures géométriques, offerts à l'analyse, à la reproduction, à la maîtrise.

Le monde unifié de la science se présentait comme une *utopie* réalisable – un lieu bon qui viendrait petit à petit à l'existence. C'était également une *monotopie* : un espace unifié, homogène, obéissant partout aux mêmes lois. Ce cosmos unifié allait de pair avec la notion de science unifiée – une même méthode, un même corpus de connaissances, et un même ensemble de valeurs. Avec la tour Eiffel et d'autres dispositifs semblables, une cosmologie normative et unitaire était résumée, construite dans le paysage physique et intellectuel, et offerte aux masses dans des expériences tangibles et impressionnantes.

Quelques philosophes du XIX^e siècle, néanmoins, osèrent contester l'idée selon laquelle la science et la nature étaient uniformes, prédictibles et isomorphes dans toutes leurs parties. Non seulement des proto-existentialistes comme Kierkegaard et Nietzsche mais aussi le logicien Charles S. Peirce voyaient la contingence et le hasard à l'œuvre dans l'univers¹. William James, le compagnon en pragmatisme de Peirce, soutenait qu'« un monde encore imparfaitement unifié, et peut-être toujours destiné à le rester », était une hypothèse qui devait être « sincèrement envisagée² ». Comme les pragmatistes, Auguste Comte, le fondateur du positivisme, mit de côté la question « métaphysique » de ce que pouvait être le monde *en dehors* des manières dont nous interagissons avec lui ; la connaissance dépend toujours des intentions, des activités et des limites de l'homme. En outre, il soutenait que les différentes parties du monde requièrent différents concepts et méthodes : les explications mécaniques de la physique sont inutilisables pour comprendre les organismes. Pour Comte – malgré

1. Peirce 1998.

2. James 1967 (p. 417).

les connotations ultérieures du terme de « positivisme » –, l'édifice de la science était au mieux un ensemble artificiel et fragmentaire. Il était unifié non pas par la nature ou par une unique méthode, mais par la nécessité pour les hommes de connaître et d'organiser leur milieu.

De telles conceptions anticipent des histoires récentes dans lesquelles la science et la nature qu'elle discerne apparaissent comme intrinsèquement incomplètes : comme un patchwork d'idées, de méthodes, d'institutions et de pratiques diverses. Néanmoins, la science, aujourd'hui comme alors, produit de puissantes impressions d'unité et de construction homogène avec la nature qu'elle décrit – du moins quand les prédictions s'avèrent et que les technologies fonctionnent, par exemple lors de spectacles tels qu'un alunissage, une explosion nucléaire... ou la tour Eiffel. Dès lors, pour comprendre la croissance et l'impact de la science moderne, nous devons prendre la mesure à la fois de l'impression unifiée qu'elle donne et de la pluralité qui la sous-tend. Tel fut le but de la plus grande part de l'histoire des sciences des trois dernières décennies.

La tour Eiffel est un objet exemplaire pour réfléchir sur la coexistence de l'unité et de la fragmentation de la science du XIX^e siècle. Mais nous pourrions pousser la question de « l'un et du multiple » un peu plus loin. Il y eut des fissures dans le revêtement de la science moderne et, à certains endroits, une végétation étrange et à peine reconnaissable est apparue. En opposition à l'image « majeure » de la science projetée par la tour Eiffel, des théories alternatives et des manières dissonantes de savoir pullulèrent. Les anthropologues de la culture, bien sûr, expliquent que cela était le cas dans d'autres parties du monde, où de longues traditions et différents modes de vie se sont épanouis, certains dans une complète indifférence à l'égard de l'Europe, d'autres se remodelant au contact de la conquête. Mais, en Europe même, d'autres cosmologies, des ordres de la nature alternatifs, prirent forme, se séparant de la forme dominante projetée par des monuments comme la tour Eiffel.

Comme la forme « majeure », ces formes « mineures » étaient partielles et incomplètes ; pourtant, beaucoup d'entre elles cherchaient aussi à contenir le cosmos comme un tout, à devenir des mondes complets. Pour ce faire, elles ne recouraient pas seulement à des idées et à des représentations. Dans des espaces concrets, elles pratiquaient des expériences régulières et des représentations stables, avec des *dispositifs*^{1*} récurrents d'objets et d'actions, et des communautés de pratiques partagées. Par rapport à la monopole de la science, les espaces dans lesquels ces autres natures apparaissaient étaient des *hétérotopies* : des sites séparés, qui contredisaient

1. En français dans le texte. [NdT]

l'ordre dominant et normatif. Juxtaposer ces espaces majeurs et mineurs nous permet de voir la science occidentale comme une forme de *cosmopolitique*, une campagne menée sur plusieurs fronts pour établir un ordre dans le cosmos, en partie par des rencontres avec des conceptions rivales. Certaines de ces rencontres débouchèrent sur le refus ou l'inintelligibilité mutuelle; d'autres produisirent d'intrigants syncrétismes; et beaucoup furent résolues par la force brute¹.

La fameuse tour de Paris incarnait les différents niveaux sur lesquels la « monotonie » occidentale était en train de se sédimer et de s'étendre à travers le globe et l'univers. Mais, à l'écart de celle-ci, d'autres natures persistaient et prétendaient à l'universalité. Pour tenir compte de la science du XIX^e siècle en ses propres termes et à travers ses contextes globaux et historiques, nous devons examiner à la fois les lignes de faille qui traversent la nature apparemment monolithique de la science moderne, et les relations dialogiques qu'elle entretenait avec d'autres natures en elle et hors d'elle².

Un homme de paille en fer

Alors que l'idée selon laquelle la science est le meilleur moyen de comprendre le monde naturel peut sembler évidente aujourd'hui, il a fallu des siècles pour qu'elle prenne forme et s'enracine. En outre, les historiens et les anthropologues ont montré qu'il y a eu et qu'il y a encore d'autres moyens plausibles et cohérents d'unifier le monde. L'anthropologue Philippe Descola a récemment établi le « naturalisme » – le nom qu'il donne à la cosmologie représentée par la science moderne – comme l'une des quatre « voies ontologiques » possibles, divisées selon les connexions qu'elles établissent entre la réalité intérieure et extérieure des humains et celle des êtres non humains. Dans l'*animisme*, observé parmi les peuples amazoniens, les non-humains sont considérés comme ayant une autre sorte de corps que les humains, tout en ayant le même genre de subjectivité interne; les perroquets et les jaguars se comprennent eux-mêmes comme des humains, tandis que pour eux les humains apparaissent comme d'autres animaux. Le *totémisme*, pratiqué en Australie et parmi les Ojibwas, reconnaît une identité essentielle, intérieure et extérieure, entre les humains et certains non-humains (l'animal ou la plante à laquelle ils s'identifient). L'*analogisme*, observé dans la Chine antique aussi bien

1. Stengers 1997.

2. Bakhtine 1982. La notion bakhtinienne de discours dialogique est utile par son contraste avec le « discours autoritaire » monologique – par exemple les commandements militaires ou les énoncés scientifiques, qui essaient de restreindre toute possibilité d'ambiguïté.

que dans l'Europe de la Renaissance, implique la perception de différences à chaque niveau, intérieurement et extérieurement, parmi toutes choses. Pour éviter le chaos, un ordre est imposé à ces différences sous la forme de vastes analogies entre les sphères – entre la terre et le ciel, entre le gouvernement et la nature, entre le microcosme et le macrocosme¹.

L'Occident moderne considère largement comme évidente la quatrième voie, le *naturalisme*. La nature est une unique substance extérieure, physique et matérielle, que les humains partagent avec les autres entités, tandis que les humains possèdent une âme ou un esprit intérieur qui les distingue de tous les autres êtres. Le naturalisme insiste sur un univers dualiste divisé entre substance pensante et substance étendue, esprit et matière, sujets et objets. Il suppose que la matière est analysable en termes de « qualités premières » quantifiables incluant la masse, la taille, le lieu, le mouvement et les causes mécaniques. L'esprit, par contraste, est le domaine du sentiment, de la mémoire et de la signification. La congruence du naturalisme avec des modes plus anciens d'organisation du monde, remontant jusqu'au dualisme platonicien et chrétien, lui fit exercer un attrait magnétique sur la pensée occidentale. Le récit de Descola (simplement esquissé ici) est convaincant par son refus de réduire les expériences non naturalistes du cosmos à des « versions » ou des « interprétations » de l'unique réalité objective que la science saisit. Il présente plutôt l'ontologie de la science moderne comme un « schéma » pour organiser les relations entre humains et non-humains, et il fait revivre avec intensité d'autres et vigoureuses alternatives.

La cosmologie réside en une infinité de petites actions, attitudes et expressions ; en habitudes et en intuitions fragmentaires ; inévitablement, le résumé par Descola des cosmologies de toutes les cultures à travers le monde comporte des simplifications et des généralisations. Mais ce ne sont pas seulement les anthropologues et les historiens qui doivent recourir aux généralisations et aux simplifications pour présenter des cosmologies : les hommes qu'ils étudient le font tout autant. À certaines époques, pour différentes raisons, les hommes cherchent à rendre explicites leur conception de l'univers, et leur place en lui, en créant des *cosmogrammes* : des cartes concrètes et publiquement visibles, des spectacles, des épopées ou des monuments qui inscrivent les ordres naturels et humains. Ces actes de généralisation publics sont une ressource valable pour ceux qui étudient la cosmologie. Ils ne peuvent évidemment pas rendre tous les aspects des structures de l'expérience de la totalité des groupes, mais le fait est qu'ils mettent en évidence certaines priorités et certaines attitudes.

1. Descola 2005.

Pour le naturalisme de la fin du XIX^e siècle, il est difficile d'imaginer un cosmogramme plus adéquat que la tour Eiffel¹. Il n'y en avait certainement aucun de plus grand : c'était la structure la plus haute faite de main d'homme sur terre. Eiffel disait que ce n'est « pas seulement l'art de l'ingénieur moderne, mais aussi le siècle de l'Industrie et de la Science... préparé par le grand mouvement scientifique du XVIII^e siècle et par la Révolution de 1789, pour laquelle ce monument sera construit² ». Comme un squelette de métal dépourvu de chair, la Tour affichait une grossière esthétique d'ingénieur, dans laquelle la forme géométrique et la dynamique structurelle passaient brutalement d'un diagramme d'architecture aux trois dimensions. Crûment phallique, la Tour attestait la conquête du passé : Eiffel la comparait aux pyramides et, dans son déni des formes ornementales de son époque, elle représentait l'émergence d'une infrastructure internationale de parties interchangeables et d'un entrelacement de communications, de transports, d'échanges et d'informations. Elle faisait étalage de prouesse technique : plus d'un millier de croquis généraux et plus de 3 000 croquis des parties spécifiques, réalisés à l'échelle microscopique d'une seconde d'arc, furent produits ; sa construction fut également abondamment documentée. C'était bien la preuve que le naturalisme et le rationalisme, avec leur insistance sur l'analyse, la proportion, la réduction et le mécanisme, étaient descendus de l'aspiration utopique à la réalité de fer.

Bien sûr, une cosmologie est plus qu'une simple représentation, aussi imposante soit-elle. La Tour faisait à la fois symboliquement et physiquement partie de la marche de la connaissance au XIX^e siècle. Les avancées en physique – la mécanique rationnelle, la thermodynamique, les équations unificatrices de Maxwell – allaient de pair avec les travaux d'ingénieurs pour construire des ponts, des canaux et des infrastructures d'énergie électrique. La précision, la proportion et la maîtrise technique caractérisaient également la chimie dans de nouveaux complexes industriels et le système des éléments englobant de Mendeleïev. À partir de la classification fonctionnelle de Cuvier et la découverte du temps long par les géologues, Darwin faisait de la sélection naturelle le mécanisme de régulation des variations et d'amélioration de l'espèce. Les sciences sociales identifiaient les lois du progrès et les normes statistiques. Dans tous les domaines,

1. La Tour figure sur la couverture de deux textes de *science studies* : Golinski 2008 et Latour, Hermant et Shannon 1998. La photo de la Tour à moitié construite (sur le livre de Golinski) met en évidence le processus de construction, tandis que des tours Eiffel miniatures sur la couverture du livre de Latour *et al.* mettent en évidence l'échelle et la multiplicité.

2. Loyrette 1985 (p. 116), Barthes et Martin 1989, Gaillard 2002, *L'Exposition de 1889 et la tour Eiffel d'après les documents officiels* 1889.

on percevait de plus en plus l'existence d'une méthode commune – qui identifiait les régularités et les lois mécaniques sous-jacentes par l'observation à distance de la réalité physique – et d'un monde unique susceptible d'être analysé¹. La Tour parlait ce langage universel émergent ; elle en était faite.

Elle racontait aussi l'histoire d'un progrès ascensionnel. La science et la technologie étaient devenues les signes distinctifs de la civilisation. Au XIX^e siècle, les concepts universels des physiciens du XVII^e siècle étaient devenus des réalités effectives. Tout comme les parties interchangeables favorisaient l'expansion de l'industrie, les scientifiques étaient obnubilés par la création d'unités standards et de critères pour les calibrer. Les utopistes, les réformateurs et les révolutionnaires concevaient des territoires comme des espaces uniformes par le moyen du relevé de cadastre, des poids et mesures standardisés, des presses nationales et des systèmes d'éducation². Ils formataient diverses régions et entités pour les mettre à la disposition de lois et de procédures administratives identiques – les étoiles, les arbres et le maïs aussi bien que les microbes, les cellules et les hommes³. Des pratiques techniques coordonnées et disciplinées reliaient les laboratoires aux espaces proches et lointains⁴. L'expansion européenne en Asie, dans les deux Amériques et en Afrique, stimulée et justifiée par l'idéologie d'une « mission civilisatrice », soudait un espace global qui transportait des bateaux, des signaux télégraphiques, des ondes radio et la civilisation, une nature unique progressivement cartographiée, inventoriée, rassemblée et ordonnée⁵.

Un mot permettait de donner une cohérence à ces réseaux : « la science ». L'unification de l'État prussien et finalement allemand accompagnait le prestige grandissant de la *Wissenschaft* et des nouveaux instituts pour l'enseignement et la recherche. En Grande-Bretagne, un groupe de réformateurs – comprenant Babbage, Herschel et Whewell – promouvait l'idée de l'unité de la science dans une méthode inductive. En France, « *la science* » devint le slogan organisateur de la réforme éducative de la seconde moitié du siècle, tandis que des savants rendaient leur travail indispensable à l'État ; aux États-Unis, un groupe réduit mais puissant d'activistes tentait de créer en même temps un goût public pour la science et les institutions susceptible de l'accueillir⁶.

1. Gillispie 1960, Cahan 2003.

2. Scott 1998, Porter 1996.

3. Cronon 1992, Alder 2010, Wise 1995.

4. Schaffer 1992, O'Connell 1993, Smith et Wise 1989.

5. Williams 2013.

6. Morrell et Thackray 1981, Cahan 2004, Carnino 2015, Fox 2012, Daniels 1994.

La tour Eiffel superposait ces diverses couches de naturalisme – conceptuelle, technique, idéologique, institutionnelle – et les offrait à l’admiration universelle. Vue du sol, elle incarnait la nature naturaliste composée de parties intégrées mécaniquement et interchangeables. En regardant le sol du haut de sa plateforme, les visiteurs faisaient l’expérience d’un point de vue quasi divin mais fait de main d’homme, de l’objectivité du cartographe, du classificateur, de l’ingénieur. Bien qu’elle ne rassemblât certainement pas tous les aspects de la culture ou des sciences de son âge, la Tour en condensait puissamment de nombreux aspects, et parmi les plus saillants. C’était un centre de résonance, le carré central d’un mandala ou d’un diagramme virtuel qui connectait des sites, des pratiques, des objets et des modes d’expérience divers mais isomorphes : les orbites centripètes d’un cosmos unifié¹.

Mais si cette tour et la cosmologie qu’elle incarnait semblaient solides – étant faite de fer, ancrée dix mètres sous terre –, les historiens des sciences les plus récents suggèrent qu’elle était un homme de paille, un épouvantail. Ils ont pointé les failles dans le modèle lisse et intégré de la science et de son monde, tel que les expositions et leur idéologie « scientifique » le promouvaient. Au lieu de faire la liste des grandes découvertes, les historiens étudient les controverses, mettant en relief les désaccords non seulement sur les théories et les interprétations des phénomènes, mais aussi sur les valeurs épistémiques, les rapports de savoir envers l’État et le public, l’ordre propre de la science et de la société, les divisions religieuses toujours à l’œuvre. Ils examinent les différentes rationalités incarnées dans les différents programmes de recherche et institutions, les décalages subtils dans la pratique scientifique d’un régime technique et politique à l’autre, les difficultés rencontrées en reproduisant les résultats d’un cadre à l’autre². En se concentrant sur des cadres à taille humaine, la science émerge comme une réalisation locale, un idéal régulateur, une unité dans l’abstraction. Sa généralité n’est pas le résultat de l’uniformité du monde mais de la circulation et la coordination d’outils, de termes et de pratiques standardisés³.

Dans cette perspective, « la science » prend une teneur de mosaïque, passant d’une unité fixe et monolithique à une pluralité mobile⁴. Néanmoins l’idée de l’unité de la nature et de la science reposait sur des expériences aussi probantes que la satisfaction de recevoir un télégramme envoyé de l’autre côté de l’Atlantique, aussi tangibles que la jubilation du visiteur

1. Deleuze et Guattari 1980.

2. Livingstone et Withers 2011, Galison et Stump 1996, Gieryn 2002, Kohler 2002.

3. Bourguet, Licoppe et Sibum 2004, Biagioli 1999.

4. Pickering 1992, Pestre 1995, Dear 2012, Golinski 2012.

de la tour Eiffel qui pouvait voir quelque chose qu'aucune génération intérieure n'avait vu. Cette oscillation entre l'impression d'unité et la grande difficulté à la réaliser et à la maintenir rend l'étude historique des sciences tout à fait fascinante. Cela renforce également la conviction anthropologique que d'autres ordres cosmiques pourraient bien être des modes aussi raisonnables et cohérents – même s'ils sont également partiels – d'organiser le monde.

Sites charnières et hétérotopies

En 1887, un groupe d'artistes – Guy de Maupassant, Alexandre Dumas fils, Charles Garnier, Leconte de Lisle et d'autres – publièrent une protestation enragée contre cette nouvelle tour de Babel que représentait à leurs yeux la tour Eiffel, «vertigineusement ridicule, dominant Paris, ainsi qu'une noire et gigantesque cheminée d'usine». Après sa construction, Maupassant allait manger au restaurant qui se trouve à son rez-de-chaussée : le seul endroit de Paris où il n'était pas obligé de la voir¹. Contre le matérialisme arrogant des sciences, la tribu d'artistes d'avant-garde se retrouvait sous les slogans de la *poésie pure** et du culte de l'art. Sous le symbole de la nature dominante – relégué sous terre, pour ainsi dire –, un autre ensemble de principes rôdait pour organiser la pensée, la pratique, la sociabilité et la nature elle-même.

Cet usage et ce *détournement** de l'espace de la Tour fait écho à la dualité entre la science considérée comme monolithe unifié ou comme mosaïque pluraliste. Prenons un autre exemple. L'Académie des sciences, depuis ses origines, était un site normatif, aligné sur l'État, où les contours légitimes de la « nature » étaient tracés et défendus : la commission de 1784 qui condamna Mesmer en est un exemple célèbre². En 1830, François Arago, astronome et secrétaire perpétuel de l'Académie, ouvrit ses séances à la presse. Arago faisait partie d'un réseau ouvert de scientifiques, de philosophes, d'artistes et d'ingénieurs – comme Geoffroy Saint-Hilaire, Balzac et les saint-simoniens – qui promouvaient, dans les trois décennies qui précédèrent 1848, une nouvelle cosmologie. Leur « romantisme mécanique » privilégiait l'expérience esthétique, les interactions holistiques entre divers domaines et les aspirations utopiques à remodeler l'organisation naturelle et sociale par la technologie. En transformant les règles du débat et de la visibilité à l'Académie – quelques mois avant la révolution

1. « Protestation contre la tour de M. Eiffel » 1887, Barthes 1997.

2. Darnton 1984.

de 1830 –, Arago la fit passer d'un espace aligné sur les pouvoirs établis à un espace qui encourageait une politique réformatrice et une nature active, modifiable et étroitement tissée dans les intentions humaines¹.

L'Académie passait du statut de site normatif à celui d'hétérotopie – terme donné par Foucault à des espaces placés à part et marqués comme spéciaux, contredisant les espaces qui transmettent les valeurs, les présuppositions et les normes dominantes de la société². Il prenait comme exemples les prisons, les hôpitaux, les bordels, les bateaux, les cabanes d'enfant, la littérature, les tapis volants et les camps de vacances. Foucault ne s'est pas étendu sur les espaces normatifs auxquels ceux-là s'opposaient, mais on peut penser aux bâtiments gouvernementaux et judiciaires, aux archives d'État, aux écoles, aussi bien qu'aux sites monumentaux comme la tour Eiffel, qui incarnent et renforcent les conceptions standards du temps, de l'espace et de la subjectivité. Les cathédrales tenaient ce rôle au haut Moyen Âge. Alors que les cathédrales présentaient un diagramme virtuel qui liait les textes théologiques, l'Université et les pratiques scolastiques comme la *disputatio*, la tour Eiffel entraînait en résonance avec les grands travaux publics du XIX^e siècle, l'infrastructure technique, les écoles d'ingénieur et les manuels de physique³.

Le fait que Foucault ait inclus des sites de discipline et de surveillance, comme les asiles et les hôpitaux, suggère une instabilité intrigante : même des sites normatifs pourraient être considérés comme des hétérotopies. Tout dépend de l'usage. La cathédrale et la tour Eiffel condensaient les valeurs prépondérantes et les présupposés de leurs sociétés dans des formes immédiatement perceptibles, mais elles engendraient également des expériences distinctes de la vie normale et quotidienne : le vertige, le sentiment du pouvoir divin ou étatique, la jubilation du pèlerin ou du touriste. En d'autres termes, elles étaient à la charnière de la monotonie et de l'hétérotopie.

Cette ambivalence est importante quand on considère les espaces du XIX^e siècle dans lesquels l'investigation de la nature était entreprise : les laboratoires, les observatoires, les universités, les bibliothèques et les musées aussi bien que les sommets des montagnes, les bateaux, les fermes et les montgolfières. Ils étaient tous des hétérotopies : des espaces spéciaux, séparés des affaires quotidiennes de diverses façons, avec des règles spéciales d'accès. Ils étaient en contact avec un *dehors* : les chercheurs dans les laboratoires et les stations produisaient de nouveaux objets, tandis

1. Levitt 2009, Tresch 2012.

2. Foucault 2004, Johnson 2006.

3. Panofsky 1976.

que les visiteurs et les chercheurs dans les musées et les bibliothèques rencontraient des spécimens et des récits des temps et des espaces les plus lointains. Néanmoins, ces rencontres faisaient partie de procédures strictement disciplinées, d'institutions étroitement structurées et de normes établies. Sur ces sites charnières – que l'on pourrait appeler hétérotopies scientifiques –, de nouvelles connaissances et expériences pouvaient être engendrées, mais avec l'impératif de les aligner sur les connaissances et les valeurs existantes : la certitude technique, la vérité scientifique, le progrès historique. Ces sites ne différaient de l'ordre existant que pour finalement le réaffirmer. Un fait remarquable au sujet de l'Occident du XIX^e siècle était sa capacité à faire proliférer à travers le globe, comme des spores, des hétérotopies qui rencontraient la nouveauté afin de renforcer l'impression de monotopie¹.

Mais ce n'est pas n'importe quel dehors qui pouvait être aussi facilement rabattu sur l'ordre existant. Une hétérotopie peut ne pas se contenter de remettre en question une norme, mais bien établir de nouvelles normes. Elle peut fournir l'espace dans lequel une nature entièrement différente s'impose. De tels sites sont plus que des interruptions ponctuelles ou des dissonances dans l'espace majeur, naturaliste ; ils peuvent contenir des cosmologies durables qui leur sont propres. Certaines prirent forme en transformant les normes de la rationalité ou en déplaçant le mode d'existence des sites scientifiques centraux, comme dans les formations hybrides des établissements coloniaux, ou dans le romantisme mécanique d'Arago et de ses alliés dans les années 1830 et 1840, qui redéfinirent brièvement les conditions de la connaissance et de la découverte². D'autres apparurent dans de nouveaux sites, dans les failles de l'ordre dominant ou de l'autre côté de ses frontières.

Prenons comme exemples trois hétérotopies de ce genre au XIX^e siècle : les sites du culte de l'art ; la séance spirite ; et les rencontres ethnographiques. Par moments, ces espaces ont produit une friction intéressante, une satire provocante, ou une différence troublante à l'égard de la nature dominante. À d'autres moments, ils ont construit des alternatives cohérentes et solides, en proposant et en promulguant des mondes dissonants.

De même que nous serions déçus si nous cherchions une certitude complète ou une uniformité au sein des espaces du naturalisme, nous ne devons pas nous attendre à ce que les natures abritées par ces hétérotopies offrent une cohérence parfaite. Néanmoins, symétriquement à la nature « majeure », ces cosmologies « mineures » avaient des techniques

1. Raj 2007.

2. Mitchell 2000.

de composition et des procédures de validation qui fonctionnaient comme des critères d'ordre et de solidité. Ces laboratoires cosmopolites aspiraient à inverser la relation du mineur et du majeur et à devenir des universaux à part entière.

Cultes de l'art

Le siècle commença avec le romantisme. L'un des premiers thèmes fondamentaux de ce mouvement en philosophie, en art et en littérature était la résistance à l'absolutisme mécaniste qui régnait sous Napoléon. Le romantisme présenta une parole passionnée de refus et de négation. Il formulait une langue des individus et des organismes, des fragments et des mondes, du latent et du manifeste. À la quête de l'absolu et du sublime, il pointait à la fois les limites des facultés humaines et la terrifiante inconnaissabilité de ce qui se trouvait au-delà. Pour le romantisme, la poésie et l'art étaient des modes privilégiés de la vérité, élevant l'imagination, la volonté et les émotions au-dessus de la raison calculatrice ; ils révélaient le pouvoir de créer des mondes dans l'esprit, les sens et les actions¹.

Mais, malgré tout son idéalisme, les hétérotopies du romantisme étaient fondées sur du concret : le mot imprimé, les salons, les nouveaux espaces du spectacle de masse. La transition entre les espaces normatifs et les mondes gouvernés par d'autres lois était un thème récurrent dans la *littérature fantastique** – portée à sa perfection par E.T.A. Hoffmann en Allemagne et diffusée par Gautier, Nerval, Poe, Hawthorne et Gogol. Souvent, le passage était assuré par des objets inertes qui semblaient venir à la vie ; par des machines, ou des automates, qui ne se comportaient pas de la façon déterministe qu'on pouvait attendre de machines. La littérature et les arts du XIX^e siècle offraient au public l'expérience étrange du transport du monde du naturalisme ordinaire vers un autre monde. La poésie provoquait une élévation extatique, transcendante. Les spectateurs voyageaient dans les espaces oniriques à travers les expériences théâtrales fantasmagoriques réalisées pour un public de plus en plus vaste, comme les dioramas de Daguerre, et la nouvelle tradition du grand opéra parisien lancée mémorablement par les effets spéciaux, à la fois visuels et sonores, du *Robert le Diable* de Meyerbeer. Dans les espaces ouverts par les arts fantastiques, les attentes naturalistes cédèrent la place aux expériences de l'animisme².

1. Nancy et Lacoue-Labarthe 1978, Richards 2002, Abrams 1971.

2. Dolan et Tresch 2011.

À la fin du XIX^e siècle, trois genres littéraires notoires étaient apparus, chacun ayant des relations hétérotopiques distinctes vis-à-vis du naturalisme. La *fiction réaliste* reflétait une réalité consensuelle standard : dans les œuvres de Zola, les perspectives de la physiologie et les sciences historiques renforçaient la vraisemblance des descriptions de la misère transgénérationnelle. La *science-fiction*, affinée par Jules Verne, maintenait également les lois de la réalité « naturaliste », projetées dans l'avenir et dans des localités extrêmes (la Lune, les fonds marins, le pôle Sud). *La poésie et la peinture symbolistes* de Baudelaire, Leconte de Lisle, Verlaine, Rimbaud, Odilon Redon et Gustave Moreau jouaient sur la musicalité éphémère des mots et des couleurs pour établir des harmonies secrètes avec les parfums, les sons, les vibrations et les formes idéales. Ils proposaient des correspondances subtiles entre le monde apparent, matériel, et un monde caché d'essences spirituelles. Dans l'espace de l'art – entre l'esprit, la toile et la page imprimée –, la cosmologie analogiste résonnait avec la modernité¹.

Les analogies symbolistes et la machinerie scénique animiste se combinaient dans le rituel collectif transcendant de l'œuvre d'art totale : les opéras de Meyerbeer, de Verdi et de Wagner. Avec les « images mouvantes » du cinéma, de nouvelles technologies animistes produisaient des voyages vers d'autres mondes. Comme technique permettant à la fois de reproduire le monde par une représentation réaliste et de le modifier par des effets spéciaux fantastiques, le cinéma de la fin du XIX^e siècle vulgarisa le culte de l'art, en en faisant un laboratoire public de la production d'autres mondes².

Les séances* spirites

D'autres hétérotopies qui défiaient le naturalisme étaient celles dans lesquelles le « mesmérisme » et le « spiritisme » se déployaient. Depuis les années 1820 jusqu'aux années 1840, une nouvelle génération de magnétiseurs, comme Puysegur, Mathieu et Bertrand, menaient des expériences publiques et des investigations cliniques à la Salpêtrière et dans d'autres hôpitaux³. À la moitié du siècle, lancé par les sœurs Fox, le spiritisme prit le relais. Alors que les adeptes du mesmérisme pouvaient percevoir ce qui se passait dans une pièce voisine ou dans l'esprit d'un membre du

1. Valtat 2009.

2. Schroeder 2002.

3. Méheust 1998.

public, les médiums spirites prétendaient rapporter des informations venues d'un autre monde caché derrière celui-ci.

Les *séances** spirites comprenaient un arrangement régulier d'objets, de personnel et d'actions dans un espace contrôlé : la salle plongée dans l'obscurité, le cercle des adeptes se tenant la main autour d'une table, et le médium, le canal humain vivant des esprits d'un autre monde. Quand les tables tournaient, quand de mystérieux coups étaient entendus, les cadres ontologiques vacillaient. Les *séances** provoquaient des épistémologies non dualistes. Le médium, loin de renforcer la distance avec les objets, en était envahi. Pour expliquer les phénomènes paranormaux, des systèmes cosmologiques étaient élaborés, incorporant des choses vivantes, des mondes multiples, des fluides impondérables, des éthers subtils. Les esprits étaient de la matière subtile ; la matière était de l'esprit condensé ; l'éther faisait la médiation entre les deux. La théosophie rattachait ces théories aux cosmologies védiques. En ajoutant Swedenborg à l'ensemble – le mystique et naturaliste du XVIII^e siècle qui proclamait l'existence de mondes invisibles et de correspondances entre les règnes animal, végétal et minéral –, bien des naturalistes de la veille en vinrent à épouser des variantes de l'animisme ainsi que de l'analogisme¹.

Lord Kelvin déclara en 1900 que la physique était presque achevée, à l'exception du petit problème de la radiation du corps noir et de l'éther luminescent. Mais les anomalies de la fin du XIX^e siècle en physique, concernant la décomposition et les émissions radioactives, créèrent de nouvelles énigmes pour les approches standards du naturalisme. Quelques physiciens proposaient des théories avec des dimensions cachées et une identité de l'énergie, de la matière et de l'esprit ; plusieurs étaient profondément engagés dans la recherche sur les phénomènes spirites, comme Oliver Lodge, William Crookes, Camille Flammarion et Charles Richet. Alors que certains recouraient à des méthodes expérimentales pour tester les affirmations spirites, d'autres ramenaient les concepts spirites dans la théorie physique. À la fin du siècle, la Society for Psychic Research reconfigura le terrain, apportant des protocoles plus rigoureux aux pratiques des spirites, contrôlant ainsi les formes les plus sauvages de contestation épistémique et ontologique. Ce n'est peut-être pas un hasard si, après avoir été adopté par les professeurs d'Oxford, Cambridge et Harvard, le spiritisme déclina, prit d'autres formes et atteint d'autres sites².

1. Lachapelle 2011.

2. Noakes 2008, Natale 2011, Staley 2008, Bensaude-Vincent et Blondel 2002.

Des zoos humains au relativisme ontologique

L'impérialisme s'est intensifié tout au long du siècle, au cours duquel des puissances européennes sont entrées en lutte pour le partage du monde, avec une véhémence de plus en plus forte. Les voyageurs, les commerçants, les officiers et les administrateurs s'en revenaient avec de plus en plus de récits de croyances et de pratiques étranges. Les sciences se proposèrent pour expliquer pourquoi il avait été si facile de conquérir une si grande partie de la planète. On proposa des réponses à la fois physiologiques et intellectuelles. La science raciste incluant la craniométrie et les variantes de la phrénologie étaient des obsessions anciennes de la Société d'ethnographie de Paris ; la thèse polygéniste de créations séparées développées par Samuel Morton et Josiah Nott était exploitée pour défendre l'esclavage ; plus tard dans le siècle, l'eugénisme scientifique apparut, aidé par la statistique et le darwinisme social¹. Intellectuellement, les anthropologues britanniques classaient les autres systèmes de croyances sur une échelle qui corrélait la magie, la religion et la science avec la sauvagerie, la barbarie et la civilisation. Une fascination pour le « fétichisme » (un terme injurieux pour les non-Occidentaux, les catholiques et les consommateurs dupés) se répandit dans la quête de l'anthropologie pour la « forme élémentaire » de la religion, que ce soit le totémisme (des Ojibwas) ou les théories d'une force spirituelle universelle appelée le « mana » par les Mélanésien. Toutes ces approches déniaient systématiquement la valeur des savoirs ou des civilisations indigènes, comme Macaulay l'exprimait dans son fameux et dédaigneux *Rapport sur l'éducation indienne*.

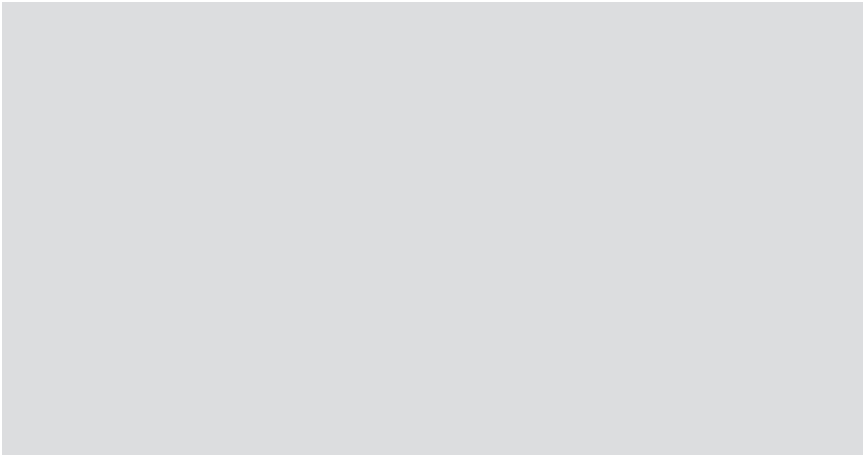
Le classement évolutionniste des peuples se fondait sur les conceptions évolutionnistes du règne animal. Les deux étaient des thèmes qui intéressaient un large public, comme l'a bien compris le pionnier du zoo Carl Hagenbeck. Inspiré par les *freak shows* de P.T. Barnum, Hagenbeck capturait à la fois des animaux et des humains et les mettait à l'affiche dans son zoo : d'abord des Nubiens, puis bientôt des Inuits². Le Jardin d'acclimatation à Paris prit la relève en 1877 et, à l'époque de l'Exposition de 1889, derrière les pavillons du Champ-de-Mars – avec ses reproductions de pagodes et ses reliefs moulés d'Angkor Vat et d'autres possessions coloniales –, il y eut les *villages nègres** où des habitants des colonies étaient placés sous le regard du public. 400 personnes furent

1. Gould 1983, Staum 2003.

2. Qureshi 2011, Rothfels 2002, Baratay 2004.

ainsi exposées, venues du Ghana, d'Angola, du Sénégal, d'Indochine, du Gabon, de Tahiti et de la Terre de Feu – ces dernières étant placées dans des cages et annoncées comme des cannibales.

Dans l'Exposition, les visiteurs pouvaient voir le progrès du travail ; un couple vêtu de fourrures et de peaux de bêtes en train de gratter des silex, un atelier de porcelaine chinoise, des tisserands égyptiens, des scribes mésopotamiens, des potiers grecs. Mais le premier arrêt était une salle avec une statue anatomique d'un être humain écorché, à la peau claire, derrière une vitrine, élevé au-dessus de deux gorilles écorchés. L'entrée dans la salle était encadrée par des portraits d'« Esther la Hottentot » et « Billy l'Australien », qui se tenaient au-dessus de vitrines avec des os d'ancêtres humains. Le résultat était une confusion visuelle des Africains et des aborigènes australiens avec l'animalité préhumaine.



Images de corps humains montrés à diverses étapes de « développement ». – Planche de collection intitulée *Exposition universelle, Paris, 1889, 10 phot. des objets exposés à la section I, « Anthropologie, ethnographie, archéologie »*, don Eugène de Rozière, BNF.

Ces spectacles n'étaient pas vraiment « d'autres natures » : c'étaient des manifestations obscènes et déshumanisantes de la suprématie européenne, incarnant l'idéologie violente de la hiérarchie et de la répression raciale et civilisationnelle. Les zoos humains soumettaient des hommes vivants à l'objectification « naturaliste », à des fins de lucre et de sensationnalisme. Au pied de la tour Eiffel, ils révélaient la monotopie occidentale comme une nature imposée par un groupe, refusant aux autres à la fois leur mode de vie et leur dignité fondamentale.

Toutefois, à partir de ce même *dispositif**, une nouvelle possibilité apparaissait, discrète, mais avec des effets tardifs incontestables. Franz Boas, censément le premier à avoir déconstruit les présupposés racistes et hiérarchiques de l'anthropologie, entra en conflit tôt dans sa carrière avec les administrateurs de musée en affirmant que les expositions anthropologiques devaient rassembler les divers artefacts d'un seul groupe culturel, plutôt que de regrouper des outils ou des artefacts de provenances diverses. L'unité holistique de différentes cultures, et non les « étapes de la civilisation », assurait-il, était le véritable objet de l'histoire. Boas défendit à nouveau sa perspective à la Chicago's World Fair de 1892, accompagné par quatorze membres de la tribu des Kwakiutls, le groupe indien qu'il avait étudié sur le terrain. Plutôt que de les laisser assis en silence sous le regard des curieux, il leur demandait de réaliser un artisanat complexe, et d'accomplir les tâches et les rituels caractéristiques de leur tribu. Boas écrivit plus tard : « De même que toutes les races ont contribué, dans le passé, au progrès culturel d'une façon ou d'une autre, de même elles seront capables de faire progresser les intérêts de l'humanité si nous daignons leur en donner la réelle opportunité¹. » Avec Boas, l'exposition des peuples pivotait, très discrètement, d'une objectification naturaliste et d'une physiologie déshumanisante à l'appréciation participante et à un ordre cosmologique radicalement autre. C'était un appel physique aux visiteurs pour qu'ils entrent par empathie dans un mode différent de pensée et d'action – appel répété dans les travaux ultérieurs, résolument égalitaires, de l'anthropologie culturelle².

Architectures pluralistes, ou le point de vue du couloir

Quant à toute l'emphase triomphaliste de l'Exposition de Paris en 1900, il ne fallut qu'un seul coup pour la réduire à néant. Il fut tiré en 1901 dans une autre foire, la Pan-American Exposition de Buffalo, New York. Leo Szoglosz, ému par les discours anarchistes d'Emma Goldmann, tira sur le président américain William McKinley et le tua. Par mesure de sécurité, l'Exposition de Paris fut close, finalement pour toujours. McKinley était célèbre pour avoir étendu l'empire américain aux Philippines, à Cuba, à Hawaii, défendu l'étalon-or chéri des financiers, et pour sa politique protectionniste. La balle de l'anarchiste voulait atteindre la polarisation grandissante de la richesse dans un monde aux mains des tenants d'un

1. Boas 1921 (p. 278).

2. Boas 1989, Buettner-Janusch 1957, Penny 2013.

capitalisme monopolistique; elle annonçait les décennies de discorde et de violence qui allaient suivre.

La monotopie était loin d'être invincible. Mais elle n'était pas non plus une simple contingence. Si nous regardons entre les extrêmes de l'ordre absolu et de l'anarchie complète – en étant « équitable envers l'unité comme envers la déliaison » –, nous voyons les failles, l'incomplétude, le localisme persistant et la fragilité qui infirmèrent les aspirations du XIX^e siècle et les promesses d'une unité immaculée sous le commandement centralisé de l'Europe¹. À travers les fissures émergeaient de multiples ensembles partiels et de nouvelles visions de l'histoire, assemblées dans des pratiques de coordination sociale et technique. Certaines de ces autres natures s'alignaient facilement avec la conception monolithique du naturalisme; d'autres différaient à des endroits significatifs; d'autres encore proposaient des natures radicalement autres. Il y avait un dialogue continu entre ces autres natures et les efforts très documentés et toujours renouvelés de l'Europe pour imposer sa monotopie.

Nombreux furent ceux au XIX^e siècle qui en avaient parfaitement conscience. Les discussions philosophiques de longue date autour de « l'un et le multiple » se déployaient dans des espaces concrets: des monuments monotopiques comme la tour Eiffel faisaient contraste avec les architectures pluralistes. Deux exemples. Le positivisme d'Auguste Comte est souvent lu à tort comme homogénéisant, réducteur et rationaliste. Et pourtant, celui-ci n'a pas seulement proposé une épistémologie pluraliste qui annonçait les *science studies*: dans ses derniers écrits, il a soutenu qu'un retour à un stade intellectuel antérieur était requis pour mettre fin à la guerre et à la concurrence économique. Il pensait réorganiser la société et la science par un retour à l'animisme, en présentant l'humanité comme « le grand être » et la Terre comme « le grand fétiche », demandant soin et dévotion. Cette nouvelle foi fut résumée dans l'hétérotopie du temple de l'Humanité construit par ses disciples de Rio de Janeiro, qui menait ses membres à travers les étapes de l'humanité, les domaines des sciences, les nations du monde et ne reliait ces mondes que de façon partielle, comme une totalité fragmentaire, reconnue comme nécessaire mais artificielle.

Mais peut-être que le système de Comte est encore trop contraignant, trop monologique en dépit de son hétérogénéité interne. Considérons alors un autre bâtiment, à la fois concret, imaginaire et mythique, suspendu en espace intermédiaire à la Escher. William James – l'un des fondateurs, en 1899, de l'American Anti-Imperialist League – emprunta une

1. James 1967 (p. 197).

métaphore à son compagnon de voyage Papini pour résumer leur philosophie commune. La méthode pragmatiste, écrivait William James,

se trouve au milieu de nos théories, comme un couloir dans un hôtel. Elle débouche sur d'innombrables chambres. Dans l'une d'entre elles, vous pourrez trouver un homme écrivant un ouvrage athée; dans la suivante, un homme agenouillé en train de prier pour obtenir la foi et la force; dans la troisième, un chimiste en train d'étudier les propriétés d'un corps; dans la quatrième, un système métaphysique idéaliste est en train d'être conçu; dans la cinquième, l'impossibilité de la métaphysique est avérée. Mais ils ont tous accès au couloir et tous doivent le traverser s'ils veulent une voie praticable pour entrer dans ou sortir de leurs chambres respectives¹.

Au début du XXI^e siècle, nous sommes obligés de prendre conscience des impacts de l'affirmation par le naturalisme d'une différence radicale entre les humains et leur environnement : la consommation, la compétition, la destruction. La monotonie naturaliste – stimulée par les monomanies scientifiques, nationalistes et capitalistes – a bouleversé l'équilibre entre les humains et leur environnement. La nature naturaliste apparaît maintenant comme non naturelle. Peut-être que d'autres orientations cosmologiques préservées par l'histoire, transmises par l'anthropologie, à l'ombre des gratte-ciel, pourraient offrir de meilleurs guides pour habiter cette Terre transformée et qui n'est plus inerte.

Traduit par Franck Lemonde

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABRAMS Meyer H., 1971, *The Mirror and the Lamp: Romantic Theory and the Critical Tradition*, Oxford, Oxford University Press.
- ALDER Ken, 2010, *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France (1763-1815)*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- BAKHTINE Mikhaïl M., 1982, *The Dialogic Imagination*, Austin (TX), University of Texas Press.
- BARATAY Éric, 2004, « Le frisson sauvage : les zoos comme mise en scène de la curiosité », *Zoos humains. Au temps des exhibitions humaines*, Paris, La Découverte, p. 31-37.
- BARTHES Roland, 1997, *The Eiffel Tower and Other Mythologies*, Berkeley (CA), University of California Press.
- BARTHES Roland et MARTIN André, 1989, *La Tour Eiffel*, Paris, Seuil.
- BENSAUDE-VINCENT Bernadette et BLONDEL Christine (dir.), 2002, *Des savants face à l'occulte (1870-1940)*, Paris, La Découverte.
- BIAGIOLI Mario (dir.), 1999, *The Science Studies Reader*, New York, Routledge.
- BOAS Franz, 1921, *The Mind of Primitive Man*, New York, Macmillan.

1. James 1967 (p. 380).

- 1989, *A Franz Boas Reader: The Shaping of American Anthropology (1883-1911)*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- BOURGUET Marie-Noëlle, LICOPPE Christian et SIBUM H. Otto (dir.), 2004, *Instruments, Travel and Science: Itineraries of Precision from the Seventeenth to the Twentieth Century*, Londres, Routledge.
- BUETTNER-JANUSCH John, 1957, « Boas and Mason: Particularism versus Generalization », *American Anthropologist*, vol. 59, n° 2, p. 318-324.
- CAHAN David (dir.), 2003, *From Natural Philosophy to the Sciences: Writing the History of Nineteenth-Century Science*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- 2004, *An Institute for an Empire: The Physikalisch-Technische Reichsanstalt (1871-1918)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- CARNINO Guillaume, 2015, *L'Invention de la science. La nouvelle religion de l'âge industriel*, Paris, Seuil.
- CRONON William, 1992, *Nature's Metropolis: Chicago and the Great West*, New York, Norton.
- DANIELS George, 1994, *American Science in the Age of Jackson*, Tuscaloosa (AL), University of Alabama Press.
- DARNTON Robert, 1984, *La Fin des Lumières. Le mesmérisme et la Révolution*, Paris, Perrin.
- DEAR Peter, 2012, « Science Is Dead; Long Live Science », *Osiris*, vol. 27, n° 1, p. 37-55.
- DELEUZE Gilles et GUATTARI Félix, 1980, *Capitalisme et schizophrénie*, t. 2: *Mille plateaux*, Paris, Minuit.
- DESCOLA Philippe, 2005, *Par-delà nature et culture*, Paris, Gallimard.
- DOLAN Emily I. et TRESCH John, 2011, « A Sublime Invasion: Meyerbeer, Balzac, and the Opera Machine », *The Opera Quarter*, vol. 27, n° 1, p. 4-31.
- Exposition de 1889 et la tour Eiffel, d'après les documents officiels, par un ingénieur [L']*, 1889, Paris, Gombault & Singier.
- FOUCAULT Michel, 2004, « Des espaces autres », *Empan*, n° 2, p. 12-19.
- FOX Robert, 2012, *The Savant and the State: Science and Cultural Politics in Nineteenth-Century France*, Baltimore (MD), Johns Hopkins University Press.
- GAILLARD Marc, 2002, *La Tour Eiffel*, Paris, Flammarion.
- GALISON Peter L. et STUMP David J. (dir.), 1996, *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts and Power*, Palo Alto (CA), Stanford University Press.
- GIERYN Tom F., 2002, « Three Truth Spots », *Journal of the History of the Behavioral Science*, vol. 38, n° 2, p. 113-132.
- GILLISPIE Charles C., 1960, *The Edge of Objectivity: An Essay in the History of Scientific Ideas*, Princeton, Princeton University Press.
- GOLINSKI Jan, 2008, *Making Natural Knowledge: Constructivism and the History of Science*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- 2012, « Is It Time to Forget Science? », *Osiris*, vol. 27, n° 1, p. 19-36.
- GOULD Stephen Jay, 1983 [1981], *La Mal-Mesure de l'homme*, Paris, Ramsay.
- JAMES William, 1967, *The Writings of William James: A Comprehensive Edition*, New York, Random House.
- JOHNSON Peter, 2006, « Unravelling Foucault's "Different Spaces" », *History of the Human Sciences*, vol. 19, n° 4, p. 75-90.
- KOHLER Robert E., 2002, *Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- LACHAPELLE Sophie, 2011, *Investigating the Supernatural: From Spiritism and Occultism*

- to *Psychical Research and Metapsychics in France (1853-1931)*, Baltimore (MD), Johns Hopkins University Press.
- LATOUR Bruno, HERMANT Émilie et SHANNON Susanna, 1998, *Paris, ville invisible*, Paris, Les Empêcheurs de penser en rond et La Découverte.
- LEVITT Theresa, 2009, *The Shadow of Enlightenment: Optical and Political Transparency in France (1789-1848)*, Oxford, Oxford University Press.
- LIVINGSTONE David et WITHERS Charles (dir.), 2011, *Geographies of Nineteenth-Century Science*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- LOYRETTE Henri, 1985, *Gustave Eiffel*, New York, Rizzoli.
- MAUPASSANT Guy de, 1890, *La Vie errante*, Paris, Paul Ollendorff.
- MÉHEUST Bertrand, 1998, *Somnambulisme et médiumnité (1784-1930). Le défi du magnétisme animal*, vol. 1, Paris, Les Empêcheurs de penser en rond.
- MITCHELL Timothy (dir.), 2000, *Questions of Modernity*, Minneapolis (MN), University of Minnesota Press.
- MORRELL Jack et THACKRAY Arnold, 1981, *Gentlemen of Science*, Oxford, Clarendon Press.
- NANCY Jean-Luc et LACOUÉ-LABARTHE Philippe, 1978, *L'Absolu littéraire. Théorie de la littérature du romantisme allemand*, Paris, Seuil.
- NATALE Simone, 2011, « The Medium on the Stage: Trance and Performance in Nineteenth-Century Spiritualism », *Early Popular Visual Culture*, vol. 9, n° 3, p. 239-255.
- NOAKES Richard, 2008, « The "World of the Infinitely Little": Connecting Physical and Psychical Realities circa 1900 », *Studies in History and Philosophy of Science, Part A*, vol. 39, n° 3, p. 323-334.
- O'CONNELL Joseph, 1993, « Metrology: The Creation of Universality by the Circulation of Particulars », *Social Studies of Science*, vol. 23, n° 1, p. 129-173.
- PANOFSKY Erwin, 1976, *Gothic Architecture and Scholasticism: An Enquiry into the Analogy of the Arts, Philosophy, and Religion in the Middle Ages*, New York, New American Library.
- PEIRCE Charles S., 1998, *Chance, Love and Logic: Philosophical Essays*, Lincoln (NE), University of Nebraska Press.
- PENNY Glenn, 2013, *Kindred by Choice: Germans and American Indians since 1800*, Chapel Hill (NC), University of North Carolina Press.
- PESTRE Dominique, 1995, « Pour une histoire sociale et culturelle des sciences. Nouvelles définitions, nouveaux objets, nouvelles pratiques », *Annales. Histoire, sciences sociales*, vol. 50, n° 3, p. 487-522.
- PICKERING Andrew, 1992, *Science as Practice and Culture*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- PORTER Theodore M., 1996, *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*, Princeton, Princeton University Press.
- « Protestation contre la tour de M. Eiffel », 1887, *Le Temps*, 14 février 1887.
- QURESHI SADIHA, 2011, *Peoples on Parade: Exhibitions, Empire, and Anthropology in Nineteenth-Century Britain*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- RAJ Kapil, 2007, *Relocating Modern Science: Circulation and the Construction of Knowledge in South Asia and Europe (1650-1900)*, Basingstoke, Palgrave Macmillan.
- RICHARDS Robert J., 2002, *The Romantic Conception of Life: Science and Philosophy in the Age of Goethe*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- ROTHFELS Nigel, 2002, *Savages and Beasts: The Birth of the Modern Zoo*, Baltimore (MD), Johns Hopkins University Press.

- SCHAFFER Simon, 1992, « Late Victorian Metrology and Its Instrumentation: A Manufactory of Ohms », in Robert BUD et Susan COZZENS (dir.), *Invisible Connections: Instruments, Institutions, and Science*, Bellingham (WA), SPIE, 1992.
- SCHROEDER David P., 2002, *Cinema's Illusions, Opera's Allure: The Operatic Impulse in Film*, New York, Continuum.
- SCOTT James C., 1998, *Seeing like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, New Haven (CT), Yale University Press.
- SMITH Crosbie et WISE M. Norton, 1989, *Energy and Empire: A Biographical Study of Lord Kelvin*, Cambridge, Cambridge University Press.
- STALEY Richard, 2008, « Worldviews and Physicists' Experience of Disciplinary Change: On the Uses of "Classical" Physics », *Studies in History and Philosophy of Science, Part A*, vol. 39, n° 3, p. 298-311.
- STAUM Martin S., 2003, *Labeling People: French Scholars on Society, Race, and Empire (1815-1848)*, Montréal et Kingston, McGill-Queen's University Press.
- STENGERS Isabelle, 1997, *Cosmopolitiques*, Paris, La Découverte et Les Empêcheurs de penser en rond.
- TRESCH John, 2012, *The Romantic Machine: Utopian Science and Technology after Napoleon*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- VALTAT Jean-Christophe, 2009, « Reproduction, simulation, performance. L'Ève future de Villiers de L'Isle-Adam », *Tracés*, n° 1, p. 151-164.
- WILLIAMS Rosalind, 2013, *The Triumph of Human Empire*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- WISE M. Norton (dir.), 1995, *The Values of Precision*, Princeton, Princeton University Press.