



## N° 7 Illustration et discours scientifiques. Une perspective historique

- Marie-Odile Bernez et Mark Niemeyer

### **Avant propos. L'œil du scientifique ?**

Le Centre Interlangues Texte/Image/Langage (EA 4182) fédère les enseignants de l'UFR Langues et Communication de l'Université de Bourgogne. Bien que le centre soit par nature ancré dans la recherche en sciences humaines, plusieurs de ses membres explorent également les rapports entre le texte et l'image au-delà des arts et lettres. Entre 2011 et 2013, une série de séminaires accueillant des chercheurs internationaux a étudié les rapports entre images et textes dans les sciences, en se concentrant sur la question de l'illustration scientifique. L'objectif était de s'interroger sur la spécificité des critères de l'illustration scientifique et son rôle dans le progrès des sciences. Par sa nature même, le sujet supposait que l'on se concentre sur l'Occident depuis la Renaissance, d'où l'on date généralement les origines de la démarche scientifique. En deux années, de novembre 2011 à juin 2013, nous avons accueilli 21 communications de différents types qui ont ouvert une perspective historique sur l'illustration scientifique, de la biologie à la physique, en passant par la psychologie et l'ethnologie. Grâce à l'aimable coopération des fondateurs

de la revue *Textimage*, Aurélie Barre et Olivier Leplatre, une sélection d'onze de ces communications est désormais disponible<sup>1</sup>.

La Bourgogne est un territoire particulièrement approprié pour mener des recherches sur le texte et l'image dans les sciences, les différents intervenants au séminaire ayant forcément rencontré dans leurs études Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon, et son *Histoire Naturelle* (1749-1767), illustrée par Jacques de Sève – Buffon qui resta toujours attaché à sa terre natale de Montbard dans le nord de la Côte d'Or –, Nicéphore Niépce (1765-1833) inventeur de la photographie à Chalon-sur-Saône, ou encore les clichés chronophotographiques et physiologiques d'Etienne-Jules Marey (1830-1904), natif de Beaune. Le séminaire fut donc l'occasion aussi d'explorer cet héritage patrimonial lié aux sciences, en englobant également la saline d'Arc-et-Senans, en Franche-Comté, où les architectures utopiques de Claude-Nicolas Ledoux sont présentées sous forme de modèles réduits, et les collections de l'Université de Bourgogne, qui contiennent des planches pédagogiques d'histoire naturelle et des modèles rares de fleurs démontables destinées à exposer aux étudiants en biologie végétale les différentes parties des plantes, conçues en Allemagne au XIXe siècle. Le séminaire, en partenariat avec la région Bourgogne, qui lui accordait son soutien financier, visait aussi à montrer que la région ne se limite pas à la gastronomie et aux vins.

---

<sup>1</sup> Pour des raisons diverses, les recherches de certains des intervenants n'apparaissent pas dans ce travail collectif. Nous tenons cependant à mentionner leurs communications et à les remercier ici. Il s'agit d'Eric Kindel (Université de Reading), « Recording knowledge: Christiaan Huygens and the Invention of Stencil Duplicating » ; Maria Rentetzi (Université d'Athènes), « Visualizing Postwar High Energy Physics: A Gendered Task » ; Sigrid Leyssen (alors à Bâle), « Perceiving Pictures and Picturing Perception » ; Alix Cooper (Stony Brook, USA), « Picturing Nature: Gender and the Politics of Description in Eighteenth-Century Natural History » ; Tim Huisman (conservateur du Musée Boerhaave, Leyde, Pays-Bas), « The Eye and The Hand: Anatomist-Artist Co-operations on Two Dutch Anatomical Atlases (1685-1742) » ; Josep Simon (alors à l'Université de Paris Ouest), « Seizing the Cultures of 'Medical Physics' in the Nineteenth Century » ; Alfons Zarzoso (Université de Barcelone et Musée d'histoire de la médecine de Catalogne), « Representing Delivery and Creating Obstetrics in Nineteenth-Century Spain through Medical Textbooks » ; Hélène Cazes (Université de Victoria, Colombie Britannique, Canada), « Les petites lettres de l'anatomie » ; Etienne Lepicard (Jérusalem), « Entre mémoire et métaphore, le corps humain comme maison » et Daniel Raichvarg (Université de Bourgogne), « Les illustrations dans les livres scientifiques pour enfants au XIXe siècle comme objets communicationnels ».

Le recueil d'articles qui suit a été organisé d'abord pour rendre compte des développements dans les grands domaines du savoir que les interventions ont abordés. L'illustration en biologie, ce qu'on appelait l'histoire naturelle autrefois, par son objet même, a été à l'origine de plusieurs communications. Les séminaires furent d'ailleurs inaugurés par une conférence sur les techniques d'illustration naturaliste donnée par Valérie Chansigaud, auteure de nombreux ouvrages sur l'histoire des relations entre l'homme et la nature. Elle a permis de mettre en lumière l'importance du développement des techniques d'illustration dans l'évolution de la représentation des espèces animales et végétales, et par là-même l'impact de ces techniques sur le développement de l'art aussi bien que des sciences.

Les interventions d'Alix Cooper<sup>2</sup> et Richard Somerset, toujours dans ce domaine de la biologie, ont, entre autres choses, mis en évidence l'influence des femmes dans la production d'images naturalistes, ce qui a contribué au débat au sein du séminaire sur la question du genre dans la recherche et la vulgarisation scientifique. En effet, il est souvent considéré que la science reflète un savoir spécifique à l'expert masculin. L'étude détaillée des collaboratrices féminines des savants des temps passés, considérées comme subalternes par rapport aux experts masculins, réfute ce point de vue, ainsi que l'a démontré Maria Rentetzi lors du séminaire, dans son exposé sur la façon dont l'exploitation des données photographiques en astrophysique était laissée aux femmes dont la contribution est en général mal reconnue<sup>3</sup>. En tous les cas, l'implication des femmes dans l'histoire naturelle a été plus importante que dans l'histoire, par exemple, de l'anatomie, en raison de discriminations dues à des fausses pudeurs. Bien que ne traitant pas la question du genre, la communication de Marie-Odile Bernez, qui portait sur le fossé qui peut exister entre le discours et l'illustration dans l'ouvrage de Richard Bradley, faisait écho également à celle de Richard Somerset : tous deux essayaient de voir dans

---

<sup>2</sup> Non reproduite ici.

<sup>3</sup> Non reproduit ici.

quelle mesure les idéologies dominantes se reflètent dans les illustrations d'ouvrages scientifiques, qu'il s'agisse de Richard Bradley et la grande chaîne des êtres au début du XVIIIe siècle ou d'Arabella Buckley et ses liens avec la théorie de l'évolution de Darwin au XIXe.

Les séances consacrées à l'anatomie humaine, qui depuis Vésale a fait l'objet de nombreux atlas généraux ou spécialisés, ont été nombreuses, aussi bien en ce qui concerne la figure humaine que l'obstétrique ou l'échelon microscopique<sup>4</sup>. Si Bradley avait considéré l'espèce humaine comme devant être intégrée à l'ensemble des êtres vivants en raison même de son anatomie, tout en continuant de donner à l'homme une place prédominante, les chercheurs modernes étudient maintenant les cellules au niveau microscopiques, et cela donne un tour particulier à la question des illustrations, de leur réalisme et de leur but. Elisa Campos retrace dans son article sur la représentation des lipoprotéines les changements qui sont intervenus dans leurs représentations depuis leur découverte jusqu'à nos jours. Dans cet article, on perçoit à quel point l'illustration est aussi une métaphorisation destinée à la compréhension de l'anatomie, particulièrement en ce qui concerne la représentation de fonctions mal connues ou à l'échelle microscopique, qui sont par définition, uniquement représentables à partir de certains parti-pris idéologiques.

La science a des prolongements dans l'ingénierie, et c'est là un domaine peu exploré, alors même qu'il révèle des aspects importants de l'éthos général des scientifiques : le plan, la mise à l'échelle, les renseignements techniques, la mesure semblent caractéristiques de la représentation de projets d'ingénierie. Frances Robertson, qui enseigne à Glasgow, à la célèbre *School of Art*, étudie dans le détail les ingénieux bricolages des ingénieurs du XIXe siècle et leurs machines à dessiner. Comme d'autres intervenants à notre séminaire, elle met en avant les développements de la technique qui ont un effet sur les progrès

---

<sup>4</sup> Voir la liste ci-dessus, note 1.

scientifiques. Quant à Mark Niemeyer, il a envisagé la question de la représentation du câble transatlantique par le biais de la vulgarisation, qui est en soi un domaine complexe. Dans les deux cas, on se rend compte que l'illustration scientifique est liée aux idéologies dominantes, celle du progrès notamment, et que cette idéologie interagit avec la représentation, de même que l'état des techniques de productions et de reproductions des images à un moment donné.

La question du contexte et de la perception est au cœur des interventions qui ont concerné l'ethnologie et la psychologie<sup>5</sup>. L'article de Valérie Morisson sur les photographies ethnologiques au tournant des XIXe et XXe siècles prouve que le contexte colonial et idéologique des représentations influe sur la représentation et par là-même sur les conclusions scientifiques des experts. C'est aussi vrai de l'article de Başak Aray, qui montre qu'un langage universel, fondé sur des pictogrammes, sur la base de l'isotype d'Otto Neurath, a lui-même un fondement idéologique, lié à l'universalité telle qu'elle est perçue dans une représentation du monde typique de l'Occident. Quant aux travaux de Stephen Boyd Davies sur les chronologies et la représentation du temps par des schémas linéaires au cours des deux derniers siècles, ils démontrent eux aussi à quel point la définition même de science dépend de la possibilité de représenter de façon simplifiée, mais apparemment évidente – une ligne du temps sur laquelle placer dates, événements et grands hommes – le contenu de cette science.

Dans le domaine des sciences physiques, mathématiques et astronomiques, on a retrouvé certains des débats évoqués ci-dessus. La question de la publication des résultats dans les journaux scientifiques, et celle de la vulgarisation de la science réunissent les travaux de Phil McGregor, qui étudie combien les photographies astronomiques, maintes fois retouchées,

---

<sup>5</sup> L'intervention de Sigrid Leyssen, spécialiste de psychologie, malheureusement non reproduite ici, portait sur les expérimentations en psychologie avant l'ère numérique, et l'impact qu'avaient les illustrations sur leur mise en place et sur l'interprétation des données obtenues.

peuvent être à la fois source de savoirs et vecteurs de communication envers le grand public et ceux de Norbert Verdier qui aborde la question de la représentation des découvertes mathématiques dans les journaux savants et la place qui était faite dans ces publications à l'illustration, par le biais d'une étude très fouillée des graveurs intervenant dans ce domaine au XIXe siècle. Là encore, les contraintes des techniques, les attentes des lecteurs ou des spectateurs, sont cruciales pour comprendre l'emploi de certains dessins et leur portée<sup>6</sup>.

Alors, quelles conclusions tirer de cet ensemble ? Il nous faut d'abord revenir aux objectifs mêmes du séminaire : l'illustration scientifique, et non « l'image » scientifique. Le but premier était bien de confronter texte et image, de voir dans quelle mesure ils avançaient en harmonie, en décalage, s'opposaient ou se soutenaient l'un l'autre. Les rapports du texte et de l'image dans le domaine scientifique sont multiples. L'image peut être un schéma uniquement destiné à son auteur, pour clarifier ses idées – dans ce cas, elle est un instant de la réflexion scientifique. Ainsi dans la **figure 1**, on voit l'arbre que Darwin a dessiné dans ses cahiers pour donner une esquisse de sa théorie de l'évolution. L'image peut être aussi un moyen pour le scientifique de communiquer ses résultats à d'autres scientifiques, en appendice à une explication plus conséquente dans le texte. La **figure 2** présente ainsi un dessin de Newton adressé à son correspondant, Edmund Halley, au sujet du mouvement des planètes. L'image peut être destinée à expliquer un processus, un appareil, ou une machine, comme on le voit dans la **figure 3** qui présente un instrument scientifique, le télescope et la façon de l'utiliser. L'image peut être le point de départ de la démarche scientifique, quand elle doit être interprétée par le scientifique : la **figure 4** présente un texte de Galilée, et les dessins de ses observations de ce que l'on saura plus tard être les anneaux de

---

<sup>6</sup> Une dernière intervention, par Daniel Raichvarg (université de Bourgogne) mettait en avant la question de la vulgarisation des sciences en direction des enfants, grâce aux expériences, et concernait donc la pédagogie en même temps que la transmission des sciences.

Saturne. Mais l'image peut être aussi le point d'arrivée de la démarche scientifique quand elle sert à transmettre bien évidemment des savoirs. La **figure 5** est une planche tirée de Vésale, représentant une partie du cerveau. En ce cas, le but est prioritairement pédagogique, sans exclure l'aspect esthétique. Les savoirs que l'on désire répandre peuvent nécessiter l'image justement parce qu'ils sont rares ou touchent des phénomènes complexes, l'illustration reproduisant alors ce qui ne peut être vu directement par tous – une gravure d'une plante rare, n'est-ce pas une façon de multiplier l'herbier sans arracher la fleur ? Un exemple est donné par la **figure 6**, la girafe reproduite dans l'*Histoire naturelle* de Buffon, car peu connue à l'époque. Dans certains cas, le scientifique vise aussi à créer une image aboutie qui rend compte d'un processus élaboré, comme le montre la **figure 7** qui représente de l'effet Doppler. Ce sont ces différentes variantes des illustrations scientifiques que nous ont permis de parcourir nos différents intervenants. De ce faisceau d'éléments, on peut dégager, en se fondant sur des recherches récentes en histoire des images scientifiques, une certaine perspective sur des concepts que l'on rattache presque sans y réfléchir au domaine scientifique, particulièrement celui d'objectivité. C'est ce que nous voudrions expliquer maintenant.

Selon l'abord naïf de l'observateur extérieur, l'illustration scientifique se distingue des autres créations visuelles du fait même qu'elle fait partie du domaine scientifique, qui lui semble régi par des règles spécifiques qui ne s'appliquent pas dans d'autres domaines. L'observateur extérieur tendra donc à fonder son appréciation des illustrations scientifiques sur une opposition qu'il estime évidente entre « arts » et « sciences », division cependant problématique et somme toute assez récente, qui coïncide d'ailleurs avec l'émergence même de la science moderne. Dans le cadre conceptuel de l'observateur extérieur, les images qui sont le produit de l'art seraient habitées par un élan esthétique, alors que par contraste les illustrations scientifiques seraient indifférentes à la notion de beau, pour privilégier le « vrai ». On sent combien ce genre de division est arbitraire, quand on sait que les premiers atlas d'anatomie ou les premières

flores des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles étaient le travail d'artistes accomplis soucieux du beau autant que du vrai, ces deux notions étant pour eux à l'époque d'ailleurs concomitantes. En effet, on pourrait même voir dans le divorce entre les notions du beau et du vrai l'origine de la distinction « arts » et « sciences » qui paraît nuisible justement à notre propos ici. Et quand on y regarde de plus près, on sent que le lien entre les deux n'a jamais été complètement rompu – on pourrait même argumenter que le scientifique est plus attaché que l'artiste contemporain à l'idée que le beau et le vrai coïncident. Mais cette discussion nous entrainerait trop loin. Comme le montrent les articles qui suivent, le souci esthétique est rarement absent des illustrations scientifiques: ainsi les photos astronomiques discutées par Phil MacGregor procurent-elles une jouissance esthétique qui va bien au-delà de leur souci d'information. Mais on appréciera aussi les qualités esthétiques des représentations de la flore et de la faune dans l'article de Valérie Chansigaud, ou l'élégance des dessins industriels présentés par Frances Robertson, voire la simplicité parfaite des pictogrammes du système de l'isotype de Neurath, que nous présente Başak Aray. Ce que tend à montrer notre travail, c'est que rares sont les scientifiques, qu'ils soient ingénieurs, astrophysiciens, anatomistes ou naturalistes, qui oublient ou négligent la dimension esthétique des représentations de leurs savoirs, et quand ils collaborent avec des illustrateurs, des artistes, des graveurs, des photographes, il peut y avoir des conflits, mais il y a aussi un réel souci de coopération vers ce qu'il faut bien appeler une œuvre, et pas simplement un enregistrement du réel. Cependant, cette première approche où beau et vrai se mêlent doit nous conduire à l'idée même d'objectivité. Car après tout le but du séminaire n'était pas seulement de découvrir et d'admirer des images dramatiques ou surprenantes tirées d'ouvrages scientifiques, en en remarquant les qualités esthétiques. C'est un élément frappant non négligeable, mais superficiel, car si l'on peut rapidement s'accorder sur l'intérêt plastique des représentations, il y a d'autres enjeux à

débattre, en particulier celui de la même dichotomie « arts » et « sciences » vis-à-vis de la question de l'objectivité.

En effet, la dichotomie entre « arts » et « sciences » se comprend de nos jours comme une distinction entre une liberté subjective du côté de l'artiste et une contrainte des faits du côté du savant, qui serait la marque de son objectivité. Or le concept d'objectivité est en soi épineux, non pas simplement, comme on peut s'en douter, parce qu'il est difficile d'atteindre ce but, en raison d'interférences subjectives de la part des chercheurs, qui vivent et agissent dans un contexte social, économique et idéologique particulier, mais parce qu'il a évolué lui-même au cours du temps. Il est assez aisé après tout de fouiller dans la vie des auteurs, d'explorer le contexte socio-économique et idéologique de la production des images pour découvrir les interférences subjectives du scientifique dans sa discipline. Mais le problème de l'objectivité est plus profond. Si l'on reprend les distinctions faites par Lorraine Daston et Peter Galison dans leur ouvrage fondamental de 2007, *Objectivity* (traduction française *Objectivité* chez Fabula, 2012) on peut distinguer plusieurs étapes du développement de la notion même d'objectivité.

Daston et Galison constatent qu'au XVII<sup>e</sup> siècle, apparaissent des tentatives pour proposer des illustrations idéales, en éliminant de la représentation scientifique tout ce qui pourrait nuire à une forme parfaite. Ainsi les savants proposent des images anatomiques ou des représentations d'animaux ou plantes qui ne sont pas la copie exacte des spécimens mais leur interprétation par rapport à une image idéale de la nature. Cette première étape ne se distingue pas forcément de la démarche des artistes, eux aussi en quête d'un beau idéal. C'est ce que Valérie Chansigaud appelle du joli nom d'« images chimériques » dans son article sur les illustrations naturalistes. A cette époque, l'image idéale est un moyen de communiquer aux lecteurs un savoir qui apparaît total, et où, on peut le dire, le vrai et le beau se rejoignent. A cette époque, la démarche scientifique est guidée par une croyance en un vrai idéal atteignable. Ce stade de la représentation par des images idéales ne va pas

disparaître par la suite, mais survivre sous certaines conditions ou être réinterprété, voire englobé, dans les stades ultérieurs, comme on va le voir maintenant.

Car avec l'invention de la photographie et son utilisation dans les sciences, une objectivité de type mécanique apparaît, qui n'est plus la même chose que la tentative d'idéalisation de la période précédente. En effet, la photographie va souvent accentuer l'individuel et non le type, et donc semble aller à l'encontre même du discours scientifique, toujours à l'affût du général, ce que montre Valérie Morisson dans son travail sur les portraits photographiques ethnologiques. Dans leur désir de montrer les types humains, les ethnologues photographes tentent d'effacer l'individualité des indigènes, mais elle leur revient souvent dans la mimique des modèles, qui se rendent compte qu'ils sont traités en « types » et non en « individus ». Durant cette période pourtant, l'individuel va apparaître comme plus « objectif » que le type idéal précédemment mis en avant, selon Daston et Galison. En tout cas, c'est ce qui est plus « naturel », plus « authentique », ou plus « réaliste ». Après tout, on ne rencontre pas le type chimérique idéal dans la vraie vie, mais bien des individus ayant chacun leurs spécificités. Par contre, la reproduction des défauts, des caractères individuels, brouille la communication, que ce soit entre les scientifiques, ou entre les scientifiques et le public. La photographie ne libère donc pas le savant de la tâche d'organiser ou de généraliser, au contraire. Le scientifique va se trouver confronté à un foisonnement d'individualités, de spécificités, de faits uniques, et sa tâche va être de réduire ce foisonnement à des généralités significatives. Ce moment de la photographie va accentuer cette quête, mais elle n'est après tout pas nouvelle. La démarche scientifique, depuis Bacon, consiste justement à accumuler les expériences singulières dans le but d'en dégager des lois générales. Mais avec l'avènement de l'enregistrement mécanique des données, la démarche de généralisation va devenir plus consciente. Au niveau de la représentation, cela va pousser les scientifiques à raffiner leurs méthodes, pour passer de l'individuel au type, et donc atteindre

un second niveau d'objectivité, qui n'est plus le type idéal de la représentation chimérique, mais l'aplatissement des résultats par la moyenne statistique. A cet égard, le travail de Stephen Boyd Davis est significatif : le désordre et la multiplication des faits historiques ne peuvent prendre une valeur scientifique qu'une fois représentés sur un axe du temps qui ordonne et donne un sens et une direction à la myriade des événements. A partir de la représentation sur une ligne du temps, l'histoire peut devenir une discipline scientifique. De la même façon, la statistique va devenir primordiale pour mener à des résultats interprétables.

C'est que l'on parvient enfin, en dernière étape, selon Daston et Galison, au jugement scientifique expert qui va prendre en main l'analyse des données fournies mécaniquement par l'appareil qui photographie, filme, ou plus généralement enregistre des données. A partir de là, l'illustration scientifique va devenir impénétrable au novice, alors qu'elle reste pour l'œil du scientifique une mine de renseignements, mais la science est alors passée du domaine de la simplification, de ce qui doit être accessible à tous – ce qui était l'idéal des encyclopédistes du XVIII<sup>e</sup> siècle, ou même encore des tenants du progrès au XIX<sup>e</sup> siècle – à un savoir réservé à un groupe d'experts. Dès lors, toute vulgarisation devient corruption, et toute métaphore inadéquate à faire connaître les savoirs de l'expert. Que peut comprendre le novice des images prises au microscope électronique à l'intérieur du corps humain, ou par des télescopes surpuissants dans les lointaines galaxies, que peut-il déduire des suites de chiffres et de données que lui révèlent ces appareils de mesure sophistiqués ? On sent ce décalage se produire entre l'expertise des savants et le manque de culture scientifique du public dans les articles d'Elisa Campos et de Norbert Verdier : quelle est l'image mentale qu'a l'homme de la rue d'une lipoprotéine ? Comment peut-il suivre une démonstration mathématique complexe ? c'est là où la vulgarisation – ou le terme anglais, plus adéquat, de « popularisation » – prend tout son sens. En effet, l'effort de communication au public passe alors soit par l'image simplifiée, selon le principe qu'un dessin

vaut tout un discours, soit par l'image métaphorique, dans l'image ou à l'intérieur du texte, parfois jusqu'à l'excès de simplification, car les données deviennent vertigineuses pour qui n'a pas l'œil de l'expert – ainsi l'univers est *comme* un ballon qui gonfle (mais avec rien autour), l'ADN est *comme* un alphabet, une spirale, un livre, une échelle tordue, un programme d'ordinateur... L'article de Başak Aray est passionnant aussi de ce point de vue, puisqu'il nous montre la mise en abyme des résultats scientifiques liés à la statistique : ainsi, les statistiques fournissent une norme scientifique, et Otto Neurath, en les vulgarisant, essaie de donner une image de ces résultats qui soit lissée, accessible à tous, sans ambiguïté aucune. On se trouve vraiment là dans l'atelier de la recherche scientifique pure.

Au terme du voyage, l'œil du scientifique est devenu dépendant des appareils élaborés que la science a créés – il a besoin d'apprentissage pour distinguer dans l'image les données recueillies. Et lorsqu'il essaie de se mettre à la portée du commun des mortels, il use et abuse de la métaphore simplificatrice, ou trompeuse. Mais ce passage est inéluctable, car il ne peut se contenter de nos jours de l'image idéale platonicienne des premiers développements des sciences.

Les articles dont nous proposons ici la lecture ont mis en évidence ces évolutions et certaines contradictions du regard dit « objectif » de l'illustration scientifique. Ils ont posé des interrogations d'ordre idéologique, par exemple sur la question du genre, celle de la représentation de concepts, ou la manipulation des images. En les parcourant, vous verrez l'œil du scientifique se poser sur une image idéale, regarder l'individu et essayer d'y pénétrer, se servir d'appareils enregistreurs nouveaux, et essayer d'en concevoir pour l'aider à communiquer, créer des types d'images ou de schémas pour sa communauté ou pour communiquer avec le public – se soucier du beau et du vrai – et très rarement abandonner ce tandem texte/image qui l'aide à former ses idées et à communiquer ses résultats.