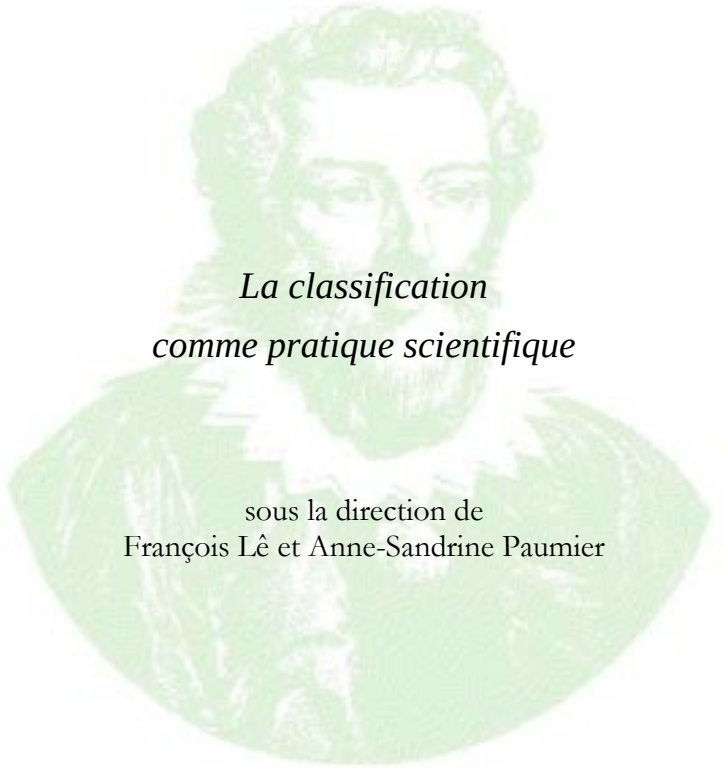
CAHIERS
FRANÇOIS VIÈTE

Série III – N°1

2016



La classification comme pratique scientifique

sous la direction de
François Lê et Anne-Sandrine Paumier

Centre François Viète
Épistémologie, histoire des sciences et des techniques
Université de Nantes - Université de Bretagne Occidentale

Imprimerie Centrale de l'Université de Nantes
Octobre 2016

Cahiers François Viète

La revue du *Centre François Viète*
Épistémologie, Histoire des Sciences et des Techniques
EA 1161, Université de Nantes - Université de Bretagne Occidentale
ISSN 1297-9112

cahiers-francois-viete@univ-nantes.fr
www.cfv.univ-nantes.fr

Depuis 1999, les *Cahiers François Viète* publient des articles originaux, en français ou en anglais, d'épistémologie et d'histoire des sciences et des techniques. Les *Cahiers François Viète* se sont dotés d'un comité de lecture international depuis 2016.

Rédaction

Rédactrice en chef – Jenny Boucard
Secrétaire de rédaction – Sylvie Guionnet
Comité de rédaction – Delphine Acolat, Frédéric Le Blay, Colette Le Lay, Karine Lejeune, Cristiana Oghina-Pavie, David Plouviez, Pierre Savaton, Pierre Teissier, Scott Walter

Comité de lecture

Martine Acerra, Yaovi Akakpo, Guy Boistel, Olivier Bruneau, Hugues Chabot, Ronei Clecio Mocellin, Jean-Claude Dupont, Luiz Henrique Dutra, Fernando Figueiredo, Catherine Goldstein, Jean-Marie Guillouët, Céline Lafontaine, Pierre Lamard, Philippe Nabonnand, Karen Parshall, François Pepin, Olivier Perru, Viviane Quirke, Pedro Raposo, Anne Rasmussen, Sabine Rommevaux-Tani, Martina Schiavon, Josep Simon, Rogerio Monteiro de Siqueira, Ezio Vaccari, Brigitte Van Tiggelen

ISBN 978-2-86939-242-7

SOMMAIRE

Préface de François Lê et d'Anne-Sandrine Paumier

- FRANÇOIS LÊ et ANNE-SANDRINE PAUMIER 9
  De la science comme classification à la classification comme pratique scientifique : quelques réflexions à partir de deux cas mathématiques

- CHARLES BRAVERMAN 35
  Pourquoi classer les facultés de l'esprit ? André-Marie Ampère : de la science à la philosophie et vice versa

- JEAN-MARIE CHEVALIER 61
  La logique est-elle une science de classification ? Sur une crise de la classification dans la logique au XIX^e siècle

- MAARTEN BULLYNCK 83
  Classifications en transformation. Classifier les substances organiques en 1819 : tables, fiches, calculs et structures

- CATHERINE GOLDSTEIN 103
  « Découvrir des principes en classant » : la classification des formes quadratiques selon Charles Hermite

- JENNY BOUCARD et CHRISTOPHE ECKES 137
  Une classification selon l'ordre et la forme : Jules Bourgoin et l'art ornemental

Cahiers François Viète, série III, 1, 2016, p. 137-158

Une classification selon l'ordre et la forme : Jules Bourgoin et l'art ornemental

Jenny Boucard* & Christophe Eckes†

Résumé

L'architecte et ornemaniste Jules Bourgoin élabore un vaste projet de classification des motifs ornementaux dans sa Théorie de l'ornement *(1873). Dans cet article, nous analysons les principes introduits par Bourgoin pour classer des ornements. Ainsi, Bourgoin s'inspire principalement de la « théorie de l'ordre », intimement liée à l'étude des combinaisons, qui fut introduite par Louis Poinsot à la fin des années 1810 puis développée par Antoine-Augustin Cournot quelques années plus tard. Par ailleurs, dans son projet théorique, Bourgoin se réfère à diverses classifications d'objets issues de domaines scientifiques variés, dont les mathématiques, la cristallographie ainsi que la botanique. Enfin, nous proposons une clarification de l'attitude de Bourgoin à l'égard des sciences formelles et des sciences de la nature et de leurs rapports à l'art ornemental.*

Mots-clés : art ornemental, polygones et polyèdres, Bourgoin, théorie de l'ordre, combinaisons, Cournot, Poinsot.

Abstract

In his Théorie de l'ornement *(1873), the architect and ornament artist Jules Bourgoin developed a wide classification of ornamental patterns. In this paper, we analyze the principles Bourgoin introduced in order to classify ornaments. Bourgoin was principally inspired by a so-called "Théorie de l'ordre" ("Theory of order"), closely related to the study of combinations, which was first introduced by Louis Poinsot at the end of the 1810's and then developed some years later by Antoine-Augustin Cournot. Beyond this theory of order, Bourgoin referred in his* Théorie de l'ornement *to several classifications of objects from a variety of scientific domains, such as mathematics, crystallography, and botany. Finally, we propose a clarification of Bourgoin's attitude towards formal sciences and natural sciences, and their relation to ornamental art.*

Keywords: ornemental art, polygons and polyhedrons, Bourgoin, theory of order, combinatorics, Cournot, Poinsot.

* Centre François Viète d'épistémologie et d'histoire des sciences et des techniques (EA 1161), Université de Nantes, Université de Bretagne-Loire.

† Archives Henri Poincaré, Université de Lorraine.

En 1856 paraît la *Grammar of Ornament* d'Owen Jones (1809-1874). Cet ouvrage inaugure un nouveau type de littérature dans l'art ornemental : les grammaires d'ornements (Froissart, 2009 ; Labrusse, 2010). Contrastant avec les recueils d'ornements qui s'apparentent à des répertoires de motifs ornementaux sans cohérence interne, Jones propose de répartir les ornements en fonction de styles particuliers, exemplifiant ainsi les lois générales de composition des formes et des couleurs qu'il énonce au tout début de son traité (Jones, 1856). Un peu plus tardivement, divers architectes et ornemanistes, dont Edmond Duthoit (1837-1889), Léon Parvillée (1830-1885) et Jules Bourgoin (1838-1908), développent en France une approche rationaliste de l'art ornemental, inspirée plus ou moins directement d'Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc (1814-1879) (Labrusse, 2011, p. 234 et suiv.). Leur objectif consiste alors à mettre en avant les figures élémentaires et les principes généraux qui gouvernent les ornements, notamment issus des arts de l'Islam[1].

D'une manière plus générale, les grammaires d'ornements se caractérisent par un objectif de répartition, voire de classification des motifs ornementaux. Ces grammaires ont en commun d'en dégager des règles générales de composition à partir de leur analyse. Elles se caractérisent également par leur systématicité, rendant ainsi compte de la diversité des ornements à l'intérieur d'un système cohérent, unifié et, parfois, hiérarchisé. Or, une classification implique non seulement de répartir certains objets en classes, mais également de pratiquer des regroupements suivant différents niveaux de généralité. Chacune de ces opérations appelle des choix théoriques qui sont divers et plus ou moins explicités selon les ornemanistes que nous avons rencontrés. Ainsi, la *Grammar of Ornament* de Jones s'ouvre sur une liste de trente-huit propositions théoriques sur la composition des ornements, qui sont ensuite juxtaposés en fonction de leurs caractéristiques stylistiques. Bourgoin propose en 1873 une *théorie* de l'ornement qui contient l'essentiel de sa tentative de classification des ornements. Il adopte une approche beaucoup plus abstraite, en grande partie inspirée des sciences mathématiques, et il aboutit à une authentique classification, constituée de groupements *hiérarchisés*.

[1] Sur l'étude des arts de l'Islam aux XIX^e^ et XX^e^ siècles, nous renvoyons notamment à (Grabar, 1989 ; Labrusse, 2011).

Nous proposons ici une étude de cas centrée sur la figure de Bourgoin étant donné que ses écrits nous invitent à questionner les procédures de classification à l'œuvre dans l'art ornemental, en lien avec celles développées dans les sciences. Une spécificité de Bourgoin est qu'il adopte une approche combinatoire et formelle, au point de faire abstraction des particularités esthétiques et historiques liées à chaque style d'ornement :

> Nous plaçant ici au seul point de vue du logicien, nous ferons remarquer que tous les procédés systématiques dont il va être question, et qui sont résumés en une classification rationnelle et abstraite, constituent ce qu'on peut appeler la grammaire générale, ou la syntaxe théorique de l'ornementation. (Bourgoin, 1873b, p. 214)

Cette citation nous invite à nous demander tout d'abord quelle place et quel statut Bourgoin accorde aux procédures de classification dans ses écrits sur l'art ornemental, notamment vis-à-vis des principes combinatoires qu'il énonce parallèlement. Par ailleurs, nous souhaitons caractériser la tentative de classification des ornements qu'il élabore en précisant ses présupposés théoriques. Enfin, à partir de l'important corpus de notes de lecture de Bourgoin[2], nous montrons comment il s'approprie différents modèles de classification, issus des mathématiques, de la cristallographie ou encore de la botanique, et les adapte pour établir sa propre théorie de l'ornement.

Un premier exemple de classification : les entrelacs

- *Formation théorique et missions* in situ *de Bourgoin*

Né à Joigny en 1838, Bourgoin est admis en 1859 à l'École impériale des beaux-arts, où il étudie notamment l'architecture, la géométrie et la statique[3]. Peut-être Bourgoin a-t-il suivi les cours de composition ornementale dispensés par Victor Ruprich-Robert (1820-1887) à l'École spéciale de dessin et de mathématiques, qui s'inspire notamment de l'approche de Viollet-le-Duc. Ce

[2] Ces notes de lecture sont actuellement conservées dans les collections Jacques Doucet de la Bibliothèque de l'Institut national d'histoire de l'art à Paris.

[3] Sur Bourgoin, nous renvoyons notamment à (Volait, 2009, p. 154-179) et (Bideault, 2015). Pour ce qui concerne les enseignements de composition ornementale par Viollet-le-Duc et Ruprich Robert, nous nous appuyons sur l'analyse développée dans (Thibault, 2015a).

dernier instaure un cours d'ornement à l'École spéciale de dessin et de mathématiques en 1834. Ruprich-Robert le supplée dès 1843, avant de prendre en charge l'intégralité de ce cours à partir de 1850. Il introduit plusieurs innovations, dont une structuration des différentes références ornementales enseignées, selon des critères historiques et analytiques. Ruprich-Robert dispense en effet ses enseignements sur l'art ornemental « en marchant du simple au composé » (Ruprich-Robert, 1853, col. 244). Il aborde notamment les différents motifs d'entrelacs, issus d'ornements médiévaux occidentaux et islamiques, en les ordonnant « au prisme de critères exclusivement formels, abstraction faite de la couleur et de toute considération chronologique, géographique, stylistique ou technique » (Thibault, 2015a). Ces motifs auront également la faveur de Bourgoin qui s'inspire vraisemblablement de la démarche de Ruprich-Robert.

Plus généralement, l'œuvre de Bourgoin s'appuie sur l'analyse de motifs ornementaux issus des arts de l'Islam. Comme pour nombre de ses pairs, son travail a bénéficié de longs séjours au Moyen-Orient, en Égypte (1863-1866), à Damas (1874-1875) et de nouveau au Caire (1881-1884). Ces études *in situ* nourrissent ses ouvrages sur l'art ornemental, lui fournissant ainsi une collection d'exemples pour illustrer sa théorie. Son talent de dessinateur est rapidement et globalement reconnu. À son retour d'Égypte en 1866 paraît son premier ouvrage — *Les Arts arabes* — préfacé par Viollet-le-Duc et constitué de quarante livraisons publiées entre 1868 et 1873. Bourgoin compose un second ouvrage consacré aux entrelacs de l'ornementation arabe, intitulé *Les Éléments de l'art arabe. Le trait des entrelacs*, et publié en 1879. À côté de ces deux ouvrages présentant la « syntaxe ornementale de l'art islamique » (Thibault, 2012b, p. 22), Bourgoin expose une théorie générale de l'ornement dans d'autres traités également publiés à partir de 1873.

- *Classification des entrelacs, polygones et réseaux (1873-1879) : du naturel au rationnel*

Dans *Les Arts arabes*, Bourgoin a pour objectif explicite de faire connaître le « système de décoration » des entrelacs, en exposant d'une part les notions de géométrie présidant aux « principes fondamentaux et nécessaires de l'art arabe » (Bourgoin, 1873a, p. vii) puis en sélectionnant plusieurs entrelacs observés lors de sa mission égyptienne comme applications de sa théorie. Ce travail est ensuite poursuivi dans (Bourgoin, 1879). Bourgoin explicite sa démarche comme suit :

> En exposant *a priori* les données géométriques qui suivent, nous avons fait de la science, car nous avons extrait de l'ornementation arabe toutes les données

> géométriques essentielles, nous les avons énumérées et classées ensuite dans l'ordre le plus simple, et sans en oublier aucune. De cette sorte nous avons rendu facile désormais l'étude des entrelacs, en même temps que nous avons fourni les éléments nécessaires pour l'invention de combinaisons nouvelles qui vaudront selon l'importance qu'on attachera à cette géométrie et le nombre de notions qu'on aura retenues. (Bourgoin, 1873a, p. viii)

Une partie des deux ouvrages est ainsi dédiée à un ensemble de planches disposées dans un ordre spécifique. Néanmoins, les critères réglant cet ordonnancement diffèrent substantiellement dans les deux cas et ils nous invitent à préciser la distinction qu'opère Bourgoin entre une *classification naturelle* et une *classification rationnelle* des ornements. Par exemple (Figure 1), la planche 68 de (Bourgoin, 1873a) est une reproduction des motifs ornant le plafond d'une école du Caire observés par Bourgoin lors de sa première mission égyptienne. Cette

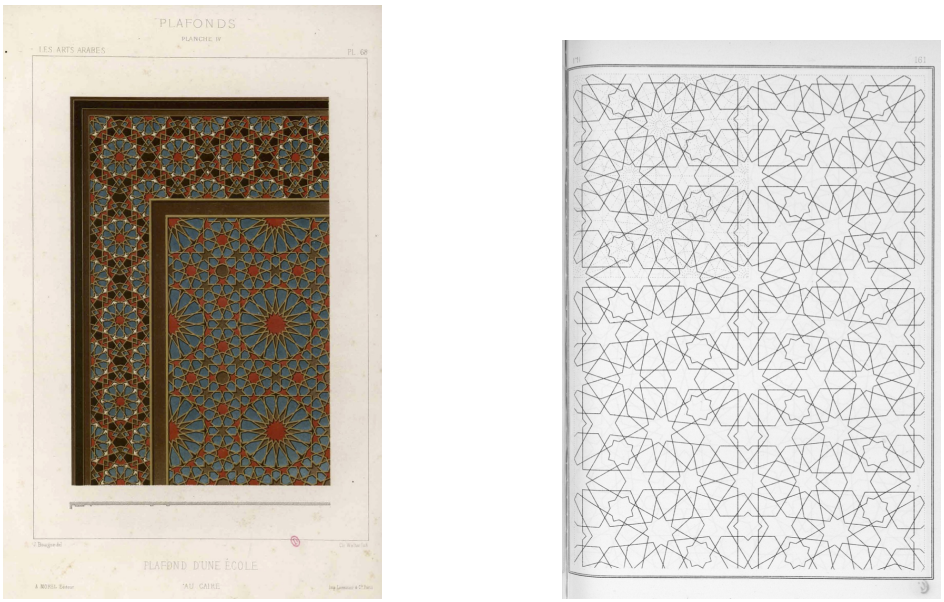


Figure 1 – À gauche, la planche 68 extraite de (Bourgoin, 1873a). À droite, la planche 161 issue de (Bourgoin, 1879). Aucune légende n'accompagne cette seconde planche. (Source : Bibliothèque numérique de l'INHA — Bibliothèque de l'Institut National d'Histoire de l'Art, collections Jacques Doucet)

planche fait partie de la cinquième série intitulée « Plafonds ». Bourgoin choisit alors de répartir les planches selon un ordre qualifié de *naturel*, c'est-à-dire en

fonction des éléments d'architecture d'où sont issus les motifs ornementaux reproduits :

> En dernier lieu, nous donnons dans la description et l'explication des planches toutes les particularités intéressantes, soit techniques, soit archéologiques, qui se rapportent à chacun des matériaux que nous publions ; nous les avons classées dans l'ordre le plus naturel, c'est-à-dire par séries comprenant les éléments divers des édifices. (Bourgoin, 1873a, p. vii)

Dans l'ouvrage de 1879, une partie des motifs de ce plafond constitue la planche 161 de la série « Plan octogone et carrés assemblés ». Aucune indication sur l'origine géographique et temporelle de ces motifs n'est donnée. Dans la description des motifs ornementaux qu'il propose, Bourgoin s'appuie sur des notions purement géométriques (réseaux, nappes, polygones…) : il fait ainsi abstraction de leur inscription dans un édifice architectural. Il qualifie la classification obtenue de *rationnelle* :

> La classification que nous avons adoptée pour la distribution des épures est la plus rationnelle, puisqu'elle repose sur les éléments généraux du tracé et sur les figures géométriques-types. Mais si l'on avait égard à la physionomie propre des entrelacs, il faudrait bien adopter une autre classification et même plusieurs autres selon le point de vue que l'on adopterait […]. (Bourgoin, 1879, p. 11)

Ces premiers exemples soulignent l'importance des classifications dans l'entreprise théorique de Bourgoin. Ils suggèrent également la prépondérance de la géométrie dans les critères retenus *in fine* pour classer les motifs ornementaux. La première partie de (Bourgoin, 1873a) est d'ailleurs consacrée aux « Principes géométriques ». Bourgoin propose quelques développements théoriques sur les polygones, leur décomposition et leur assemblage, avant de dégager les neuf polygones élémentaires qui président à la composition des entrelacs. Il présente ainsi différents types de réseaux (trigone, hexagonal…) qui seront d'ailleurs mobilisées pour sa classification rationnelle dans (Bourgoin, 1879). Dès le début de (Bourgoin, 1873a), Bourgoin souligne l'omniprésence de la géométrie dans l'analyse de son corpus d'ornements arabes :

> En prenant le mot Art dans son acceptation abstraite, on peut considérer l'art arabe comme étant un système de décoration fondé tout entier sur l'ordre et la forme géométriques, et qui n'emprunte rien ou presque rien à l'observation de la nature […]. (Bourgoin, 1873a, p. iv)

Dans cet extrait, Bourgoin insiste au surplus sur les catégories d'ordre et de forme qui servent de fondement à sa classification des ornements, et dans un usage très spécifique qu'il reprend à Antoine-Augustin Cournot (1801-1877).

Classifications dans la *Théorie de l'ornement* de Bourgoin

- *Les classifications selon Cournot*

Les emprunts de Bourgoin à la philosophie cournotienne sont particulièrement explicites dans la *Théorie de l'ornement* (1873), qu'il dédie d'ailleurs au philosophe. Ce traité constitue une grammaire générale des ornements directement inspirée de la théorie de l'ordre telle qu'elle est développée par Cournot à la suite du mathématicien Louis Poinsot (1777-1859) (Boucard & Eckes, 2015a).

Chez Cournot, la notion d'ordre acquiert un double statut puisqu'elle désigne à la fois l'objet d'une branche spéciale de la logique appelée syntactique (Cournot, 1843) et une catégorie fondamentale qui, associée à la notion de forme, préside aux connaissances scientifiques en général (Cournot, 1851 ; 1861). Cournot affine son analyse conceptuelle de la catégorie d'ordre en introduisant deux couples de distinctions qui ne se recouvrent pas. D'une part, il différencie l'*ordre intelligible*, indépendant de l'expérience (logique, arithmétique), et l'*ordre phénoménal*, qui implique les idées de temps et d'espace (géométrie, cinématique), ce qui lui permet d'aboutir à une *classification* des sciences logico-mathématiques résumée dans un tableau à double entrée (Cournot, 1861, vol. 1, p. 105)[4]. D'autre part, il différencie l'*ordre logique*, entendu comme un « ordre artificiel, tenant à certaines vues de l'esprit », et l'*ordre rationnel*, comme « expression fidèle des rapports que les choses ont entre elles en vertu de leur nature et par leur essence propre » (vol. 1, p. 68). Or, cette deuxième distinction vient complètement conditionner les réflexions que Cournot développe sur l'idée de classification (vol. 1, chap. V).

Ainsi, Cournot précise dès le début de son ouvrage que « l'idée fondamentale de toute classification » repose sur la « conception de groupes hiérarchiquement ordonnés » (vol. 1, p. 17). Bien qu'il fasse allusion à « la classification botanique » (vol. 1, p. 28) et aux travaux de naturalistes (vol. 1, p. 72) au cours de ses raisonnements, Cournot s'intéresse avant tout ici aux sciences logico-

[4] Dans la suite de son ouvrage, Cournot étend sa classification aux sciences physico-chimiques et naturelles en ajoutant d'autres catégories comme celles de force et de matière par exemple.

mathématiques et il entend établir plus particulièrement que la logique repose sur deux idées-mères : celle de *classification* qu'il associe à la *syllogistique* et celle de *combinaison* qu'il associe à la *syntactique*. Il étend ensuite aux classifications la distinction entre ordre logique et ordre rationnel. Une classification sera dite logique lorsqu'elle repose sur des critères arbitraires ou artificiels et elle sera dite rationnelle lorsqu'elle exprime adéquatement les « rapports essentiels des choses » (vol. 1, p. 70). Cournot clarifie cette distinction en s'appuyant sur l'exemple des coniques en géométrie :

> Si je veux classer les courbes dont les géomètres s'occupent, et que je mette dans une classe les courbes fermées et limitées dans leur cours, puis dans une autre classe celles dont le cours se prolonge indéfiniment, j'aurai établi une classification assurément irréprochable au point de vue de la logique, car elle repose sur une définition précise et sur des caractères tranchés ; mais rationnellement cette classification ne vaudra rien ; car tandis que l'ellipse est une courbe fermée, la parabole et l'hyperbole ont des branches qui s'étendent indéfiniment : et pourtant ces trois courbes connues des anciens sous le nom de *sections du cône*, des modernes sous le nom de *courbes du second degré*, ont entre elles de telles affinités, que l'on ne peut les séparer les unes des autres, à quelque point de vue qu'on en étudie les propriétés et le mode de génération [...] elles constituent un genre parfaitement caractérisé dans une classification rationnelle. (Cournot, 1861, vol. 1, p. 68-69)

Il illustre par ailleurs l'idée de « groupes hiérarchiquement ordonnés » en distinguant par exemple trois niveaux dans son esquisse de classification rationnelle des surfaces. Partant de deux *genres*, celui des surfaces cylindriques et celui des surfaces coniques, il remonte à un *ordre* plus général, celui des surfaces développables, qui lui-même est inclus dans la *classe* des surfaces réglées[5]. À la

[5] Cournot reprend la terminologie usuelle des sciences naturelles comme plusieurs mathématiciens dont les travaux sont analysés dans la contribution à ce volume de François Lê et Anne-Sandrine Paumier, ainsi que celle de Catherine Goldstein. Notons néanmoins des différences importantes dans l'utilisation de ce vocabulaire. Dans plusieurs travaux mathématiques contemporains de Cournot, les termes « ordre » ou « genre » désignent des nombres spécifiques. Par exemple, dans le cas des courbes algébriques — dont les coniques font partie —, l'*ordre* peut désigner le nombre de points d'intersection de la courbe avec une droite générique ou le degré d'un polynôme minimal la définissant, la *classe* est le nombre de tangentes que l'on peut tirer depuis un point générique du plan et le *genre* est un nombre dépendant de l'ordre de la courbe et de l'existence ou non de singularités. Ici, Cournot propose une classification fondée sur l'idée de génération, à la manière des classifications des naturalistes : « Que cette appréciation [des caractères

suite de Cournot, Bourgoin restitue et complète cette ébauche de classification des surfaces qu'il érige d'ailleurs en modèle et en source d'inspiration (Bourgoin, 1873b, p. 173).

- *Classification des sciences logico-mathématiques et architectoniques chez Bourgoin*

Dans sa *Théorie de l'ornement*, qui constitue la « matrice » (Thibault, 2015c, p. 226) pour ses ouvrages ultérieurs, Bourgoin mène justement deux projets de classification qui correspondent au double statut qu'admet la notion d'ordre chez Cournot. D'une part, Bourgoin propose une *classification des savoirs*, fondée sur la juridiction de l'ordre, en s'inspirant de la classification cournotienne des sciences logico-mathématiques. D'autre part, il élabore une vaste *classification des ornements* selon leur forme et leur disposition en reprenant à son compte l'analyse cournotienne de l'idée de classification. En particulier, Bourgoin répertorie et classe diverses manières d'ordonner et de combiner des motifs ornementaux, mettant ainsi en œuvre une syntactique des ornements.

Précisons la teneur du premier projet. Bourgoin montre dans la première partie de son ouvrage, laquelle est intitulée « préliminaires généraux », que sa grammaire des ornements est fondée sur « l'ordre » et « la forme ». Les emprunts à Cournot sont ici massifs, à ceci près que Bourgoin analyse ces deux catégories en fonction de considérations esthétiques. Cela posé, il complète, tout en le simplifiant, le tableau à double entrée dans lequel Cournot résumait sa classification des sciences logico-mathématiques. Bourgoin y incorpore l'architectonique, qui désigne sous sa plume l'ensemble des connaissances logiques et scientifiques associées aux arts du dessin (Bourgoin, 1873b, p. 27). Il insiste sur le fait que l'architectonique demeure indépendante des mathématiques et de la logique :

> L'architectonique a des rapports étroits avec les sciences logiques et les sciences mathématiques, non des rapports de dépendance, mais des rapports de solidarité. En d'autres termes les idées fondamentales qui font l'objet de la logique, des mathématiques, et de l'architectonique sont philosophiquement les mêmes, mais revêtent une physionomie différente et gèrent des matériaux essentiellement différents aussi, selon la fin et la direction que l'homme impose à son activité. (Bourgoin, 1873b, p. 27)

---

essentiels] se lie toujours plus ou moins à l'idée de *génération*, même dans l'ordre des conceptions abstraites, c'est ce dont on a pu juger par les exemples mêmes que nous venons d'emprunter à la géométrie » (Cournot, 1861, vol. 1, p. 72).

Bourgoin fait ainsi entrer les sciences architectoniques dans le champ des sciences rationnelles et formelles, qui « doivent nécessairement précéder toutes les autres » (Cournot, 1861, vol. 1, p. 10)[6]. Bourgoin ajoute cependant la subtilité suivante : l'architectonique relève selon lui des « sciences rationnelles et esthétiques » (Bourgoin, 1873b, p. 24).

- *Vers une classification des ornements*

Dans les trois autres parties de son traité intitulées respectivement « Définitions et matériaux analytiques », « L'ordre et la disposition dans l'ornement et les formes » et « Développements et références », Bourgoin mène à bien son projet de classification des motifs ornementaux. Pour ce faire, il s'inspire de l'analyse cournotienne des classifications (Cournot, 1861, vol. 1, chap. V). Mais il multiplie également ses emprunts à des ouvrages antérieurs de Cournot, paraphrasant ainsi un extrait consacré à la syntactique au début de (Cournot, 1843) et reprenant divers passages sur les polygones issus de (Cournot, 1847).

Plus précisément, Bourgoin entend établir une « classification rationnelle et abstraite » des ornements (Bourgoin, 1873b, p. 214). Or ces deux qualificatifs viennent singulariser le projet de Bourgoin par rapport à celui de Jones. En effet, Bourgoin estime que chaque style correspond à une grammaire particulière ou naturelle dont il fait abstraction afin de s'élever à une grammaire générale ou artificielle, « établie et coordonnée en un corps de doctrine scientifique et qui domine sans les contenir expressément toutes les grammaires particulières » (p. 214). On notera au passage que Bourgoin associe ici les qualificatifs « artificiel » et « rationnel », allant ainsi radicalement à l'encontre de Cournot pour qui un ordre ou une classification rationnels expriment fidèlement les rapports que les choses ont entre elles.

La classification établie par Bourgoin porte donc sur les éléments purement abstraits en lesquels se décompose un ornement (deuxième partie) et sur les manières de disposer des motifs ornementaux le long d'une ligne droite ou dans le plan (troisième partie). Les critères de classification qu'il retient sont exclusivement formels et ils sont en grande partie empruntés à la géométrie

[6] « On conçoit bien, d'après tout cela, que, dans un enchaînement systématique des connaissances humaines, les spéculations sur l'ordre et la forme, les sciences que nous appelons formelles parce que l'ordre et la forme y sont non seulement la condition, mais l'objet même de la construction scientifique, doivent nécessairement précéder toutes les autres [...]. Il ne s'agit pas seulement d'une disposition à mettre dans un tableau encyclopédique ; il s'agit de l'ordre logique des études » (Cournot, 1861, vol. 1, p. 10-11).

et à la combinatoire. L'entreprise classificatoire de Bourgoin est par ailleurs intimement liée au choix d'une nomenclature, qui lui permet de désigner de manière univoque des types de lignes, des formes fondamentales ou encore des manières de disposer des motifs ornementaux. Bourgoin a parfois même recours à des néologismes, se dotant ainsi d'un vocabulaire qui épouse complètement les diverses ramifications qu'admet sa classification. L'ouvrage de Bourgoin illustre ainsi, dans le cas des grammaires d'ornements, l'argument selon lequel la nomenclature et la classification constituent deux opérations « étroitement solidaires » (Bensaude-Vincent, 2003, p. 179). L'organisation d'ensemble de la *Théorie de l'ornement* nous suggère en effet qu'elles se conditionnent mutuellement.

Détaillons l'entreprise classificatoire de Bourgoin. Dans la deuxième partie, il identifie et classe les « éléments » qui composent un motif ornemental. Il commence ainsi par introduire trois types de lignes élémentaires — la ligne droite, la ligne circulaire et l'hélice (Bourgoin, 1873b, p. 8) — avant d'étudier diverses formes qu'il qualifie de fondamentales. Il consacre alors pas moins de sept chapitres aux figures polygonales (p. 117-168). Il s'intéresse plus particulièrement aux polygones réguliers convexes et non convexes, montrant *in fine* comment ils peuvent être assemblés. Une fois ces éléments déterminés et dûment classés, Bourgoin s'intéresse en troisième partie à « L'ordre et la disposition dans l'ornement et les formes ». Sa classification porte désormais sur les manières de combiner des motifs le long d'une ligne droite ou dans le plan, démarche qu'il explicite d'ailleurs dès le début de son ouvrage :

> Après avoir considéré isolément des objets individuels, on est amené à concevoir que ces objets, suivant leur nature, se combinent ou se groupent deux à deux, trois à trois, etc., pour former certains systèmes ou objets complexes, qui peuvent se combiner à leur tour pour former d'autres groupes ou systèmes plus composés, et ainsi de suite. (Bourgoin, 1873b, p. 22)

Ce passage montre que Bourgoin adopte ici une approche combinatoire, largement inspirée de la syntactique cournotienne (Cournot, 1843). Cela étant, loin de se contenter d'*énumérer* des combinaisons ornementales, il entend les *classer*. Pour parvenir à cette fin, il fait appel à trois procédures.

(a) Il introduit diverses *notations* qui lui permettent de *répertorier a priori* des manières de disposer des motifs ornementaux, faisant ainsi abstraction de la nature des motifs combinés. Il utilise par exemple des séries de lettres minuscules — s'inspirant directement de notations en combinatoire — ou des symboles

très semblables à ceux que l'on trouve dans (Lambert, 1775)[7] afin de repérer les combinaisons d'ornements le long d'une frise (Bourgoin, 1873b, p. 222, 240, 270). Les dispositions ramifiées présentées dans (Bourgoin, 1873b, p. 297) rappellent pour leur part les schémas proposés dans (Fermond, 1864)[8]. Pour agencer des ornements dans le plan, Bourgoin utilise un système de notations qu'il emprunte à des traités consacrés aux arts du textile — comme (Falcot, 1852) — dans (Bourgoin, 1873b ; 1880). La grande variété des notations introduites par Bourgoin montre de manière générale « la capacité d'invention et d'extrapolation de l'auteur » (Thibault, 2015c, p. 226).

(b) Bourgoin *identifie* des types de dispositions ornementales en s'appuyant sur une *nomenclature* qu'il ne cesse d'affiner. Par exemple, pour caractériser et nommer des frises et des rangées d'ornements, Bourgoin introduit des néologismes[9] et il multiplie l'usage d'adjectifs qualificatifs. Cette nomenclature est commandée par des considérations esthétiques impliquant des questions de régularité, de variété et de symétrie, sans doute également empruntées à (Lambert, 1775).

(c) Bourgoin *répartit* les dispositions ornementales en *groupes hiérarchiquement ordonnés*, ce qui achève de montrer que sa grammaire générale des ornements constitue une vaste entreprise de classification. Les termes « classe », « ordre », « type », « genre », « espèce » interviennent d'ailleurs de manière récurrente dans le traité de Bourgoin pour désigner, d'une manière qui n'est pas toujours cohérente et stable, différents niveaux de généralité dans sa classification. Bourgoin (1873b, p. 214-215) structure par exemple sa classification des dispositions ornementales sur le modèle de la classification des surfaces réglées qu'il emprunte à Cournot et qu'il résume dans le même ouvrage (p. 173). C'est sans doute d'ailleurs *via* Cournot que Bourgoin se familiarise avec le vocabulaire utilisé par les botanistes pour distinguer des regroupements hiérarchiquement ordonnés. N'oublions pas cependant que Bourgoin s'inspire également de Ruprich-Robert qui, dans sa *Flore ornementale*, s'appuie explici-

[7] Sur l'utilisation par Bourgoin des *Essais de taxéométrie* de Johann Heinrich Lambert (1728-1777), voir (Boucard & Eckes, 2015c).

[8] Là encore, des notes de lecture de Bourgoin attestent de son intérêt pour ce botaniste qui s'intéresse aux aspects formels des végétaux.

[9] C'est par exemple le cas du terme « intercalence » qui désigne un type de frise. Selon Estelle Thibault, il semblerait que cela corresponde à une transformation — volontaire ou involontaire — du terme « intersécance » introduit par Jules Ziegler (1804-1856) dans ses *Études céramiques* (Ziegler, 1850).

tement sur des traités de botanique (Ruprich-Robert, 1866-1876)[10]. Il n'est de plus pas exclu que Bourgoin se soit appuyé plus directement sur des traités de botanique pour confectionner sa classification, même s'il tait ses sources[11].

Bourgoin expose à nouveaux frais sa classification des ornements dans la *Grammaire élémentaire de l'ornement*, publiée en 1880 et issue d'un cours qu'il vient alors tout juste de dispenser à l'École des beaux-arts. Cet ouvrage est d'un accès plus aisé. Il ne contient pas par exemple les longs développements théoriques qui caractérisaient la *Théorie de l'ornement* (Thibault, 2015b, p. 240). Cela étant, la *Grammaire élémentaire* montre de manière remarquable comment Bourgoin élabore son système d'ornementation en allant du simple au complexe, comme en atteste la division de l'ouvrage en quatre grandes parties : l'alphabet graphique et ses différentes conjugaisons, les figures, les partitions et enfin les dispositions. Ici comme dans la *Théorie de l'ornement*, Bourgoin regroupe et hiérarchise les motifs ornementaux ainsi que leurs combinaisons. Dans ses derniers travaux cependant, et tout particulièrement dans la *Graphique* (1905), il ne fait plus que dénombrer des combinaisons selon des règles fixées sans les répartir en groupes hiérarchiquement ordonnés. Son approche devient alors strictement *énumérative* ou *combinatoire* ; elle n'a alors plus rien de *classificatoire*. Ceci traduit une évolution notable dans la démarche de Bourgoin : l'idée de classification, dominante dans ses premiers écrits sur l'art ornemental, semble complètement disparaître au profit de l'idée de combinaison, comme si sa *Graphique* était une syntactique des ornements au sens strict, pour reprendre la terminologie cournotienne.

Bourgoin et les rapports entre sciences et art ornemental

- *Divers modèles de classifications scientifiques*

L'étude des ouvrages publiés de Bourgoin, en particulier sa *Théorie de l'ornement*, nous a permis de souligner l'omniprésence de la philosophie cournotienne dans ce projet de classification rationnelle des ornements. L'analyse des notes de lecture de Bourgoin permet cependant de compléter cette inter-

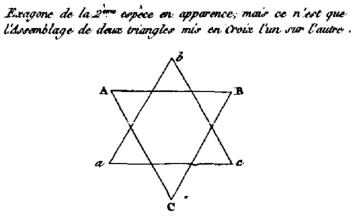
[10] Voir (Thibault, 2015a). Ruprich-Robert favorise les classifications fondées sur des critères formels plutôt que physiologiques, préférant par exemple les traités de la fin du XVII^e siècle de Joseph Pitton de Tournefort à des sources contemporaines en botanique.
[11] Dans son ouvrage, il se contente en effet de mentionner de manière très vague les « traités de botanique » (Bourgoin, 1873b, p. 333).

prétation. En effet, elles nous montrent l'étendue de ses sources scientifiques, où les mathématiques occupent une place prépondérante (Boucard & Eckes, 2015b). Mais surtout, elles nous révèlent que Bourgoin a répertorié des modèles de classifications issues d'une grande diversité de sciences. En particulier, trois thématiques qui apparaissent de façon récurrente dans ses notes sont étroitement liées à sa pratique de l'art ornemental : les cristaux et les cristaux de neige, les polygones et les polyèdres, les couleurs[12].

Les notes de Bourgoin nous révèlent qu'il a répertorié de manière systématique et qu'il a reproduit les planches de cristaux de neige issues d'articles publiés dans les *Philosophical Transactions* entre 1673 et 1761. Il s'est également inspiré de (Scoresby, 1820) et de (Schumacher, 1844) afin de réaliser une planche sur les figures de la neige pour un projet de *Revue de l'ornement* (Thibault, 2012a) qui ne verra finalement pas le jour. Dans ses notes, Bourgoin reprend les principes de classification et la nomenclature de William Scoresby (1789-1857). Il s'intéresse également à la classification des cristaux de Moritz Anton Cappeller (1685-1769) (Cappeller, 1723). Ses notes montrent par ailleurs qu'il a consulté divers ouvrages de cristallographie géométrique. Bourgoin se contente de deux allusions à la cristallographie dans sa *Théorie de l'ornement* (p. 277, 309), mais les réflexions qu'il mène dans cet ouvrage au sujet de la classification des réseaux du plan suggèrent des liens étroits entre l'art ornemental et la cristallographie.

Nous retrouvons un même souci d'exhaustivité de la part de Bourgoin dans ses investigations sur les polygones et les polyèdres qu'il étudie du point de vue de leurs propriétés géométriques et de leurs applications en cristallographie, sachant que de telles figures jouent également un rôle essentiel dans l'art ornemental. Bourgoin emprunte à Poinsot les résultats permettant d'obtenir le nombre d'espèces de polygones réguliers, convexes et éventuellement étoilés en fonction du nombre de côtés (Poinsot, 1810). Bourgoin synthétise également la classification des solides d'Archimède exposée dans (Lidonne, 1808) et des polyèdres semi-réguliers établie dans (Catalan, 1865). La classification des polyèdres fait également l'objet du Grand prix de l'Académie des sciences en 1861 et en 1863, donnant lieu à plusieurs publications auxquelles Bourgoin s'est montré attentif. Comme dans le cas des cristaux, Bourgoin ne se contente pas de relever au hasard des classifications ; il se constitue un corpus cohérent d'articles théoriques sur les polyèdres publiés entre 1858 et 1863 et consigne dans ses carnets différents types de classifications et nomenclatures sur les po-

[12] Les deux premiers exemples ont fait l'objet d'une étude détaillée dans (Boucard & Eckes, 2015b).



POLYGONES.	POLYGONES. ENTRE-CROISÉS.	POLYGONES. ÉTOILÉS CONTINUS.	POLYGONES. étoilés INTERSECTÉS.
Hexagone. . . .	1	»	»
Pentagone . . .	»	1	»
Octogone. . . .	1	1	»
Heptagone . . .	»	2	»
Décagone. . . .	1	1	1
Ennéagone. . .	1	2	»
Dodécagone. . .	3	1	»
Pentédécagone.	2	3	1

Figure 2 – À gauche, la planche II extraite de (Poinsot, 1810) (Source : gallica.bnf.fr — Bibliothèque nationale de France). À droite, un tableau listant le nombre de polygones autres que convexes en fonction du nombre de côtés (Bourgoin, 1873b, p. 145). L'hexagone entrecroisé de Bourgoin correspond à l'« assemblage de deux triangles » de Poinsot.

lygones et polyèdres. Il est également intéressant d'analyser l'usage qu'il fait de ses lectures dans la production de ses ouvrages. Si les écrits de Bourgoin témoignent de ses connaissances en géométrie[13], il insiste sur l'existence de trois types de constructions — géométrique, métrique et empirique —, la construction empirique étant particulièrement spécifique aux artistes. Par ailleurs, lorsqu'il introduit les différents types de polygones qu'il qualifie de *dérivés* (Bourgoin, 1873b, p. 143) — c'est-à-dire non convexes —, il reprend des définitions très proches de celles qu'il a relevées dans (Poinsot, 1810) par exemple. À l'instar de Poinsot, il dénombre également les polygones dérivés que l'on peut obtenir en fonction du nombre de côtés, en incluant par contre des figures que Poinsot avait écartées. Ainsi, Bourgoin introduit trois *espèces* différentes de polygones : les polygones intersectés, les polygones étoilés continus — qui correspondent aux polygones étoilés de Poinsot — et les polygones étoilés intersectés. Quand pour Poinsot, il n'existe qu'« une seule espèce d'hexagone » (Poinsot, 1810, p. 24), Bourgoin comptabilise deux types d'hexagones : l'hexagone convexe et l'hexagone entrecroisé. Avec cette extension de la notion de polygone, Bourgoin peut ainsi inclure dans ses *Matériaux analytiques* les différentes formes polygonales utilisées dans les ornements.

Plus généralement, les notes de lecture de Bourgoin nous suggèrent qu'il mène une véritable réflexion sur le thème de la classification, au-delà donc d'une simple activité de collecte. En effet, dans ses carnets, Bourgoin semble comparer

[13] Bourgoin détaille des constructions géométriques, exactes et approchées, dans (Bourgoin, 1873a). En outre, il convoque plusieurs ouvrages de géométrie publiés au XIX^e siècle dans (Bourgoin, 1901) par exemple.

différentes procédures de classifications. Il liste par exemple plusieurs types de géométries (ancienne, projective, dualiste, infinitésimale, cinématique, algorithmique, de situation, de disposition)[14], reprenant à son compte la liste énoncée par Olry Terquem (1782-1862) dans les *Nouvelles annales de mathématiques* (Terquem, 1859). Il relève également diverses définitions des polyèdres : par le nombre, par dérivation ou par leur fonction. Certaines de ses notes recoupent également des arguments que l'on trouve chez Cournot concernant l'appartenance d'un même polyèdre, ou d'un objet idéal ou physique en général, à différentes séries selon les critères de classification retenus (Cournot, 1861, vol. 1, p. 209-210) :

> Description des solides — analogue à la description en histoire naturelle — (Stéréographie) — Par le nombre — la figure des parties — leur disposition — leur classification en séries — un même solide peut appartenir à des séries différentes selon la base de classification choisie[15].

Venons-en à l'exemple des couleurs. Bourgoin reproduit dans ses notes plusieurs classifications et propositions de nomenclature pour les couleurs. Dans l'un de ses carnets, il souhaite vraisemblablement comparer divers modèles de classifications appliqués aux couleurs ou empruntés à la botanique. Il sélectionne également un extrait de l'ouvrage du chimiste Jean-François Persoz (1805-1868) qui porte sur la classification des couleurs établie par Daniel Dollfus-Ausset (1797-1870), qui fut géologue et industriel dans le domaine du textile :

> Sa classification des couleurs est celle qu'adoptent tous les peintres, avec cette seule différence qu'il donne à chacune d'elles, pour éviter les longueurs, les répétitions et les équivoques, un signe à l'aide duquel une nuance est définie [...]. Ces couleurs, combinées ensemble par deux ou par trois, donnent naissance à des couleurs *binaires* ou *ternaires*, qui sont ou *pures*, c'est-à-dire en accord parfait, ou *mixtes* lorsque, cet accord n'existant plus, l'une des nuances prédomine. (Persoz, 1846, p. 226)

D'une manière plus générale, les questions de nomenclature, de classification et de combinaison des couleurs jouent un rôle crucial dans les réflexions de Bourgoin sur l'ornement. On peut lire en effet :

[14] Bibliothèque de l'Institut national d'histoire de l'art — Collections Jacques Doucet, Arch. 67, 12, 6.
[15] Bibliothèque de l'Institut national d'histoire de l'art — Collections Jacques Doucet, Arch. 67, 11, 1.

> Les dénominations précises et en petit nombre servent de jalons, de points de repère ou de comparaison, sont le mot radical à chacun desquels on adapte des désinences, un mode de flexion, de position ou de syntaxe, au moyen de quoi on arrive à exprimer, par le langage, toutes les variétés possibles de colorations. (Bourgoin, 1873b, p. 30)

Dans ses notes, Bourgoin utilise d'ailleurs un système de lettres majuscules pour étudier les combinaisons de nuances colorées sur des motifs ornementaux. Sa « syntactique » des ornements s'étend ainsi aux couleurs.

Ces trois exemples montrent que l'intérêt de Bourgoin pour les classifications scientifiques va bien au-delà de la seule référence à l'œuvre cournotienne. Il n'en reste pas moins que Bourgoin sélectionne son corpus de sources scientifiques en fonction de thématiques homogènes à la théorie de l'ordre de Cournot.

- *Prééminence du modèle des sciences formelles*

Les notes de lecture à caractère scientifique produites par Bourgoin admettent un dénominateur commun : elles se rapportent en général aux thématiques transversales de l'ordre, de la forme, des combinaisons et des symétries (Boucard & Eckes, 2015b). Ceci nous incite à supposer que Bourgoin s'est constitué un corpus de textes scientifiques à travers le prisme de la philosophie cournotienne. À l'instar de Cournot, Bourgoin estime d'ailleurs que la théorie de l'ordre est au fondement des sciences de la nature en général :

> La théorie de l'ordre et de la forme est donc supérieure en généralité, en antériorité et en puissance effective à toute science naturelle, qui ne fournit à proprement parler que des matériaux entiers que la théorie générale entreprend d'expliquer en les faisant connaître. (Bourgoin, 1873b, p. 276)

Bourgoin (1873b, p. 13) reprend en outre à (1861, vol. 1, p. 5) l'idée d'une antériorité logique des sciences formelles sur les sciences de la nature. De ce fait, la classification des motifs ornementaux qu'il propose — en particulier, l'usage récurrent qu'il fait des catégories de classe, ordre, type, genre, espèce — ne dérive pas d'une simple analogie avec les classifications en botanique ; elle dépend plus essentiellement de la théorie de l'ordre et de la forme héritée de Cournot. De plus, Bourgoin se contente d'allusions aux sciences de la nature dans sa *Théorie de l'ornement* qui est dominée par des références à la géométrie et à la combinatoire. L'analyse de ses notes de lecture atteste plus généralement d'une prééminence des classifications d'objets mathématiques qui constituent donc sa principale source d'inspiration pour établir sa classification des ornements.

- *Une conception paradoxale des rapports entre sciences et art ornemental ?*

Cependant, de nombreux passages issus de cet ouvrage montrent que Bourgoin refuse radicalement de réduire l'art ornemental à une sous-branche des sciences logico-mathématiques[16]. On peut lire par exemple que « cette perfection intrinsèque des sciences mathématiques a permis et autorisé l'intrusion des mathématiciens dans le monde des arts, au grand dommage de ceux-ci » (Bourgoin, 1873b, p. 13), ou encore que les « développements exclusivement logiques ou mathématiques » de la science de l'ordre « doivent rester étrangers à ce livre » (1873a, p. 23) et enfin que « c'est où la logique et les mathématiques ont le moins de prise que se trouve justement le foyer du beau » (1873a, p. 26). Ces quelques citations illustrent une attitude *a priori* paradoxale de Bourgoin vis-à-vis des sciences mathématiques. D'un côté en effet, ses notes de lecture ainsi que des paragraphes entiers de la *Théorie de l'ornement* attestent d'une connaissance approfondie de la géométrie élémentaire et d'un intérêt constant pour des pratiques de type combinatoire. Mais de l'autre, Bourgoin affirme que les sciences mathématiques n'ont aucune portée artistique et esthétique ; elles seraient « inutiles à l'étude des arts proprement dits » (1873b, p. 16) (1873b, p. 16) ; elles feraient même obstacle au développement des arts en général. Ce positionnement n'est pourtant pas contradictoire. D'une part, Bourgoin regarde sa syntactique de l'ornement, c'est-à-dire son étude théorique des manières de disposer des motifs ornementaux, comme une simple propédeutique à l'art ornemental. À aucun moment cependant, il n'affirme que l'art ornemental serait réductible à une forme élémentaire de combinatoire. Ceci est d'ailleurs remarquablement illustré dans le passage suivant :

> La disposition esthétique est obtenue par l'appropriation et le balancement dans une unité confuse et harmonique des différentes particularités de forme, de grandeur, de relation, de proportion, d'échelle, etc., etc. On peut bien, à la rigueur, énumérer et classer ensuite, suivant leur importance relative, les données essentielles qui contribuent à l'unité harmonique des dispositions ; mais il ne peut être permis d'en inférer qu'on les puisse réunir en un corps de doctrine, de l'application duquel découlerait, par une suite de combinaisons et de constructions purement logiques, l'invention des formes. (Bourgoin, 1873b, p. 20-21)

Ces propos très polémiques font par ailleurs écho aux débats contemporains sur l'enseignement du dessin. Bourgoin vise ainsi la pratique du dessin

[16] Sur Bourgoin et son positionnement par rapport aux sciences en général et aux mathématiques en particulier, voir également (Labrusse, 2015).

linéaire, qu'il estime totalement assujetti à un enseignement sclérosé de la géométrie élémentaire (Boucard & Eckes, 2015a) : « de l'enseignement scolastique de la géométrie est née une sorte d'enseignement gauche et maladroit qu'on appelle le dessin linéaire » (Bourgoin, 1873b, p. 14).

De la recherche à la production de classifications

Du point de vue des classifications, nous pouvons distinguer deux aspects du travail de Bourgoin : ses nombreuses lectures qui alimentent sa réflexion sur les classifications dans l'art ornemental et ses productions imprimées. D'une part, le lecteur Bourgoin s'appuie sur une grande diversité de sources, philosophiques, scientifiques et parfois techniques — avec les ouvrages sur les arts du textile par exemple —, il reproduit complètement ou partiellement des systèmes de classifications, de notations et des nomenclatures issus de domaines variés, ainsi que des réflexions théoriques sur la notion de classification. D'autre part, dans ses ouvrages, les emprunts de Bourgoin aux sciences en général et à la philosophie cournotienne en particulier se situent donc à deux niveaux : dans les développements théoriques de sa grammaire générale et dans la présentation des premières étapes, fondées sur la combinatoire, préfigurant l'apprentissage du dessin. La classification des ornements établie par Bourgoin est donc bien l'expression d'une pratique scientifique au vu des moyens qu'elle met en œuvre. Ceci lui permet de classer les ornements observés *in situ* selon des paramètres abstraits et d'élargir le spectre des combinaisons d'ornements possibles. Mais cette pratique scientifique de classification n'est pas motivée par un projet de réduction de l'art ornemental à une science de type combinatoire ; cette grammaire de l'ornement fait plutôt office d'une propédeutique pour l'artiste. Ainsi, Bourgoin assure que le lecteur, ayant intégré le contenu de sa *Grammaire*, « pourra passer à la spéculation théorique, et entrer, l'esprit suffisamment préparé, dans le monde des réalités, là où s'épanouissent toutes les grandeurs et toutes les séductions de l'art » (Bourgoin, 1880, p. v).

Remerciements

Nous remercions Estelle Thibault, François Lê, Anne-Sandrine Paumier, ainsi que les rapporteurs anonymes pour leur relecture attentive et leur commentaires constructifs.

Références

BENSAUDE-VINCENT Bernadette (2003), « Classification. Chimie », dans Dominique LECOURT (éd.), *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, Presses universitaires de France, p. 179–180.

BIDEAULT Maryse (2015), « Jules Bourgoin, artiste et savant », dans Maryse BIDEAULT, Estelle THIBAULT & Mercedes VOLAIT (éds.), *De l'Orient à la mathématique de l'ornement : Jules Bourgoin (1838-1908)*, Paris, Picard, p. 21–41.

BOUCARD Jenny & ECKES Christophe (2015a), « La Théorie de l'ordre de Poinsot à Bourgoin : mathématiques, philosophie, art ornemental », *Revue de synthèse*, 6e sér., vol. 136, p. 403–447.

BOUCARD Jenny & ECKES Christophe (2015b), « Les Sources scientifiques de Jules Bourgoin : cristaux, polygones et polyèdres », dans Maryse BIDEAULT, Estelle THIBAULT & Mercedes VOLAIT (éds.), *De l'Orient à la mathématique de l'ornement : Jules Bourgoin (1838-1908)*, Paris, Picard, p. 299–313.

BOUCARD Jenny & ECKES Christophe (2015c), « Théorie de l'ordre et syntactique chez Jules Bourgoin », dans Maryse BIDEAULT, Estelle THIBAULT & Mercedes VOLAIT (éds.), *De l'Orient à la mathématique de l'ornement : Jules Bourgoin (1838-1908)*, Paris, Picard, p. 281–298.

BOURGOIN Jules (1873a), *Les Arts Arabes*, Paris, Veuve A. Morel.

BOURGOIN Jules (1873b), *Théorie de l'Ornement*, Paris, A. Lévy.

BOURGOIN Jules (1879), *Les Éléments de l'art arabe. Le trait des entrelacs*, Paris, Firmin Didot et Cie.

BOURGOIN Jules (1880), *Grammaire élémentaire de l'ornement*, Paris, Delagrave.

BOURGOIN Jules (1901), *Études architectoniques et graphiques*, vol. 2, Paris, Charles Schmid.

CAPPELLER Anton Moritz (1723), *Prodromus crystallographia de crystallis improprie sic dictis*, Lucerne, Typis Henrici Rennwardi Wyssing.

CATALAN Eugène-Charles (1865), « Mémoire sur la théorie des polyèdres », *Journal de l'École polytechnique*, vol. 24, cahier 41, p. 1–71.

COURNOT Antoine Augustin (1843), *Exposition de la théorie des chances et des probabilités*, Paris, Hachette.

COURNOT Antoine Augustin (1847), *De l'Origine et des limites de la correspondance entre l'algèbre et la géométrie*, Paris, Hachette.

COURNOT Antoine Augustin (1851), *Essai sur les fondements de nos connaissances et sur les caractères de la critique philosophique*, Paris, Hachette.

COURNOT Antoine Augustin (1861), *Traité de l'enchaînement des idées fondamentales dans les sciences et dans l'histoire*, 2 tomes, Paris, Hachette.

FALCOT Pierre (1852), *Traité encyclopédique et méthodique de la fabrication des tissus*, 2e éd., Mulhouse, J. P. Risler.

FERMOND Charles (1864), *Essai de phytomorphie*, vol. 1, Paris, Librairie médicale Germer Baillière.

FROISSART Rossella (2009), « Théories de l'ornement en France au tournant du XIXe siècle. L'abstraction entre nature et géométrie », *Ligeia. Dossiers sur l'art*, no 89-90-91-92, p. 47–64.

GRABAR Oleg (1989), *The Mediation of Ornament*, Washington, D. C., The National Gallery of Art.

JONES Owen (1856), *The Grammar of Ornament*, London, Day & Son.

LABRUSSE Rémi (2010), « Face au chaos : grammaires de l'ornement », *Perspective*, vol. 1, p. 97–121.

LABRUSSE Rémi (2011), *Islamophilies. L'Europe moderne et les arts de l'Islam*, Paris, Somogy Éditions d'arts.

LABRUSSE Rémi (2015), « Science et barbarie : l'antipositivisme de Jules Bourgoin », dans Maryse BIDEAULT, Estelle THIBAULT & Mercedes VOLAIT (éds.), *De l'Orient à la mathématique de l'ornement : Jules Bourgoin (1838-1908)*, Paris, Picard, p. 189–208.

LAMBERT Johann Heinrich (1775), « Second Essai de taxéométrie, ou sur la mesure de l'ordre », *Nouveaux mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Berlin, Année 1773*, p. 347–368.

LIDONNE N.-J. (1808), *Tables de tous les diviseurs des nombres, calculées depuis un jusqu'à cent deux mille*, Paris, Courcier.

PERSOZ Jean (1846), *Traité théorique et pratique de l'impression des tissus*, vol. II, Paris, Mason.

POINSOT Louis (1810), « Mémoire sur les polygones et les polyèdres », *Journal de l'École polytechnique*, vol. 4, cahier 10, p. 16–49.

RUPRICH-ROBERT Victor (1853), « Cours de composition d'ornement à l'École impériale et spéciale de dessin », *Revue générale de l'architecture et des travaux publics*, vol. 11, col. 241–246, 387–392, 337–340.

RUPRICH-ROBERT Victor (1866-1876), *Flore ornementale : essai sur la composition de l'ornement, éléments tirés de la nature et principe de leur application*, Paris, Dunod.

SCHUMACHER Georg Friedrich (1844), *Die Krystallisation des Eises*, Leipzig, Mayer und Wigand.

SCORESBY William (1820), *An Account of the Artic Regions*, Edinburgh, Constable & Company.

TERQUEM Olry (1859), « Sur diverses géométries », *Nouvelles annales de mathématiques*, 1re sér., vol. 18, p. 445–446.

THIBAULT Estelle (2012a), « Le Projet d'une "Revue de l'ornement" (1877) », dans Mercedes VOLAIT, Maryse BIDEAULT, Sébastien CHAUFFOUR & Estelle THIBAULT (éds.), *Jules Bourgoin (1838-1908). L'obsession du trait*, Paris, Institut national d'histoire de l'art, p. 20–21.

THIBAULT Estelle (2012b), « Les Éléments de l'art arabe. Le trait des entrelacs (1879) », dans Mercedes VOLAIT, Maryse BIDEAULT, Sébastien CHAUFFOUR & Estelle THIBAULT (éds.), *Jules Bourgoin (1838-1908). L'obsession du trait*, Paris, Institut national d'histoire de l'art, p. 22–23.

THIBAULT Estelle (2015a), *Démontrer l'ornement : Jules Bourgoin (1838-1908)*, Mémoire inédit pour l'habilitation à diriger des recherches, Université Paris-Est.

THIBAULT Estelle (2015b), « La Grammaire élémentaire de l'ornement : modèles linguistiques et enjeux pédagogiques », dans Maryse BIDEAULT, Estelle THIBAULT & Mercedes VOLAIT (éds.), *De l'Orient à la mathématique de l'ornement : Jules Bourgoin (1838-1908)*, Paris, Picard, p. 231–250.

THIBAULT Estelle (2015c), « Quelle Théorie pour l'ornement ? Vers les fondements d'une "science architectonique" », dans Maryse BIDEAULT, Estelle THIBAULT & Mercedes VOLAIT (éds.), *De l'Orient à la mathématique de l'ornement : Jules Bourgoin (1838-1908)*, Paris, Picard, p. 209–230.

VOLAIT Mercedes (2009), *Fous du Caire. Excentriques, architectes et amateurs d'art en Égypte 1867-1914*, Apt, L'Archange Minotaure.

ZIEGLER Jules Claude (1850), *Études céramiques*, Paris, Mathias & Paulin.