Les marchés de la publication scientifique : Le cas de la chimie

Marianne Noël

▶ **To cite this version:**

Marianne Noël. Les marchés de la publication scientifique : Le cas de la chimie. Sociologie. Université Gustave Eiffel, 2023. Français. NNT : 2023UEFL2036 . tel-04308353

HAL Id: tel-04308353
https://theses.hal.science/tel-04308353

Submitted on 27 Nov 2023

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

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

UNIVERSITÉ PARIS-EST

École doctorale Organisations, Marchés, Institutions (OMI)

Thèse de doctorat en Sociologie

Marianne NOEL

Les marchés de la publication scientifique. Le cas de la chimie

Thèse dirigée par Pierre-Benoît JOLY

soutenue le 27 juin 2023

Composition du jury :

Willem HALFFMAN, professeur, Radboud University

Pierre-Benoît JOLY, directeur de recherche INRAE, UMR LISIS (directeur de thèse)

Morgan MEYER, directeur de recherche CNRS, UMR CSI

Catherine PARADEISE, professeure émérite, Université Gustave Eiffel

Anne RASMUSSEN, directrice d'études EHESS, UMR CAK

Pascale TROMPETTE, directrice de recherche CNRS, UMR PACTE

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SCIENCES INNOVATIONS SOCIETES (LISIS)

(UMR CNRS/INRAE/UGE), bâtiment Camus, Campus de Marne-la-Vallée 5 boulevard Descartes,

Champs-sur-Marne, 77454 Marne-la-Vallée Cedex 2

A ma mère, Anne, et à tous ces combats.

Résumé

La marchandisation des connaissances a été très étudiée sous le prisme de la relation science-industrie et du commerce que les scientifiques entretiennent avec des organisations extra-académiques mais la contribution de l'infrastructure de publication au développement d'une économie de la connaissance reste peu travaillée sous cet angle dans la littérature académique. Si de nombreux travaux et textes d'opinion ont documenté le double mouvement du passage de la presse écrite vers les médias électroniques dans les années 1990, qui s'est accompagné de la mise en place d'un marché des revues de plus en plus concentré, dominé par une poignée de grands publishers à but lucratif, la question du commerce des revues dans des sciences où les « entreprises d'édition » émanent de sociétés savantes disciplinaires, qui ne sont pas des sociétés commerciales, reste un point aveugle de l'analyse. C'est également le cas des politiques publiques visant à transformer le système de publication scientifique comme l'*Open Science*, pour lesquelles l'imposition du mandat est considérée plus importante que la pratique disciplinaire. Pourquoi, quand et comment des communautés de chercheurs ont-elles délégué l'infrastructure de publication au marché ? En retour, qu'est-ce que la marchandisation de la publication fait à la science, à ses pratiques, aux formats des articles et des revues qui circulent dans ces communautés ?

Empruntant à l'histoire de l'édition, aux STS et à la sociologie économique, la thèse propose cinq récits socio-historiques qui considèrent l'infrastructure de publication dans sa dimension économique et prennent le complexe (revue-société savante-conférence disciplinaire) comme objet de recherche. Elle traite du cas de la chimie, une discipline organisée selon un vaste « rhizome », dont l'infrastructure de publication repose sur des normes et conventions professionnelles où l'article est, avec le brevet, le principal type de publication. Elle repose sur une combinaison de méthodes sociologiques et historiques dans une approche multi-sites et adopte une perspective relationnelle qui examine les logiques et les pratiques d'acteurs dans la construction sociale du marché. La thèse insiste sur les dynamiques diverses et sur le caractère collectif, distribué et multifacettes des processus. S'appuyant sur le concept d'agencement marchand développé par Michel Callon, elle souligne le caractère paradoxal d'une situation où, afin de régler un problème de transactions internes (circulation de la connaissance, traçabilité de la reconnaissance scientifique...) les communautés de chercheurs ont délégué l'infrastructure de publication à des agencements marchands qui eux-mêmes agissent et sont ainsi le produit des stratégies scientifiques qu'ils contribuent à transformer.

Mots-clés : infrastructure de publication, revues scientifiques, chimie, agencement marchand, régimes de publication, articlisation, marchandisation

Abstract

The marketization of knowledge has been extensively studied through the prism of the science-industry relationship and the trade that scientists have with extra-academic organizations, but the contribution of the publishing infrastructure to the development of a knowledge economy remains less explored from this angle in the academic literature. While many works and opinion pieces have documented the dual movement from print to electronic media in the 1990s, which was accompanied by the establishment of an increasingly concentrated journal market dominated by a handful of large, for-profit publishers, the question of the journal business in sciences where "publishing enterprises" emanate from disciplinary scholarly societies, which are not commercial companies, remains a blind spot in the analysis. This is also the case for public policies that aim at transforming the scientific publishing system, such as Open Science, where the imposition of mandate is considered more important than disciplinary practices. Why, when and how have communities of researchers delegated the publishing infrastructure to the market? In turn, what does the marchandization of publication do to science, its practices, and the formats of articles and journals that circulate in these communities?

Borrowing from the history of scientific publishing, STS and economic sociology, the thesis proposes five socio-historical narratives that consider the publication infrastructure in its economic dimension and take the complex (journal-scholarly society-disciplinary conference) as the object of research. It deals with the case of chemistry, a discipline organized in a vast "rhizome", whose publication infrastructure is based on professional norms and conventions where the article is, along with the patent, the main type of publication. It relies on a combination of sociological and historical methods in a multi-site approach and adopts a relational perspective that examines the logics and practices of actors in the social construction of the market. The thesis emphasizes the diverse dynamics and the collective, distributed and multifaceted nature of the processes. Drawing on the concept of market-agencement developed by Michel Callon, it highlights the paradoxical nature of a situation where, in order to solve a problem of internal transactions (circulation of knowledge, traceability of scientific recognition...), communities of researchers have delegated the publication infrastructure to market-agencements which themselves act and are thus the product of the scientific strategies they help to transform.

Remerciements

Cette thèse n'aurait pu voir le jour sans un immense soutien collectif. Tout d'abord, « À tout seigneur, tout honneur », merci Pierre-Benoît pour ta confiance et pour l'accompagnement de ce travail pendant 10 ans (et oui !). Tu as été exigeant, souvent entre deux portes, mais toujours encourageant. Tu m'as souvent incitée à retourner à la page blanche, tu m'as appris à problématiser et à « construire mon homme de paille », bref à ôter mon corset de chimiste et de manager de la recherche pour endosser un autre habit. Ce fut difficile mais intéressant et excitant. Un très grand merci !

Catherine, je ne te remercierai jamais assez pour m'avoir permis, avec Philippe Larédo, de rejoindre un laboratoire en sciences sociales (le LATTS) après 4 ans passées en Corée, puis de m'avoir lancée dans le grand bain de la recherche en sociologie avec le projet ANR PrestEnce et ses terrains fantastiques. Grâce à tes conseils, tes suggestions de lecture, ton écoute et tes relectures attentives, j'ai pu construire mon propre objet de recherche en explorant de nombreuses pistes, dont certaines ont été des impasses. Un immense merci.

Mes remerciements chaleureux vont également à David Demortain, aujourd'hui directeur du LISIS, également très présent pendant ces années. Nous avons partagé un bureau, eu de multiples discusssions scientifiques et méthodologiques. David, un grand grand merci à toi. Olivier Coutard a toujours soutenu mes initiatives auprès des différentes instances du CNRS et je l'en remercie également. Yves Lichtenberger s'est beaucoup intéressé au cas strasbourgeois et aux *Article Processing Charges* (APC). Merci beaucoup Yves pour ton soutien.

Je tiens ensuite à remercier du fond du cœur Willem Halffman, Morgan Meyer, Anne Rasmussen et Pascale Trompette, que j'ai rencontrés à différentes occasions et qui ont accepté de participer au jury qui évaluera ce travail. Je mesure (a posteriori je l'admets) l'ampleur de leurs apports respectifs dans les différents champs de recherche couverts dans la thèse. Je suis impatiente d'entamer la discussion avec elles et eux.

J'associe à ces remerciements Valérie Tesnière qui m'a accueillie à bras ouverts dans son séminaire « Pratiques et politiques éditoriales XIXe-XXIe siècles » à l'EHESS ainsi qu'à Daniel Renoult, pour leur écoute et leurs encouragements.

Cette thèse ne serait pas ce qu'elle est sans l'apport de Frédérique Bordignon, ma complice dans cette aventure. Frédérique a été co-autrice, informatrice, relectrice, force de proposition, etc. de mes travaux. Partant de réflexions initiales sur l'abstract d'articles scientifiques (et du cas de la chimie qui me paraissait assez atypique), nos intérêts et curiosités respectives nous ont amené à développer ensemble

des projets variés, qui vont au-delà de ce travail. Nous avons partagé des épreuves de mise en banque de données, d'écriture, de rejet par les revues… qui ont forgé une amitié et un respect mutuels. Merci pour tout Fred.
Tout au long de cette thèse, j'ai apprécié la bienveillance de l'Ecole doctorale OMI et de ses directeurs compréhensifs. Philippe Brunet et Stéphanie Ben Abria m'ont grandement facilité la vie et ont appuyé mon dossier lors de mes dernières inscriptions. Merci beaucoup.
Il est difficile de faire la liste de l'ensemble des collègues du LISIS à remercier, tant elles et ils sont nombreux : François Dedieu, Mireille Matt, Gabrielle Bouleau, Christophe Prieur, Lionel Villard, Benjamin Raimbault, Baptiste Kotras, François Charrier, Jean-Marc Weller, Scarlett Salman, Phanette Barral, Allison Loconto et tant d'autres, ainsi que l'indispensable équipe d'appui, en particulier Valérie Duband et Julie Rust. J'ai plaisir à venir travailler le matin, et c'est sans doute le lieu où je vais avoir passé le plus de temps dans ma carrière. Je ne remercie ni le gouverment, ni la représentation nationale d'avoir allongé la durée de ma carrière pour autant.
Je remercie la grande tribu STS née du développement de l'IFRIS et du LabEx Sites en région parisienne, dont j'ai accompagné la génèse. En suivant le master HSTS de l'EHESS (2012-2013), j'ai pu me former à la lecture et à l'écriture en sciences sociales/STS et me socialiser progressivement dans le champ, m'y faire des ami.e.s parmi les jeunes collègues. Comme toute une génération d'impétrants, les écoles thématiques de l'IFRIS et les conférences EASST ou 4S ont été des moments clés de cette reconversion au long cours. A un moment charnière, Marine Al Dahdah, Mathieu Quet, Eric Dagiral, Vidya Subramanian, Sohan Sha, Monish Singh, Rajiv Mishra et Harmony Paquin m'ont sortie des départements de chimie et des groupes de travail sur l'*Open Access* pour m'offrir une occasion exceptionnelle de décentrer mon regard vers d'autres horizons géographiques. Avec Lucile Ottolini, Alix Levain, Florence Revellin, Anne-Gaëlle Bourrier et les membres du projet PARDOQ, j'ai eu des discussions passionnantes sur « l'ouverture ». Ghislaine Chartron et Claire Denecker m'ont ouvert la porte de groupes de travail au GFII et au Comité pour la Science Ouverte (COSO). J'espère que les réflexions développées dans cette thèse alimenteront le cas français. Merci aussi à Marion Maisonobe et à Guillaume Cabanac pour leur soutien continu.
Toute ma reconnaissance va également aux personnes remerciées dans chacun des articles : Karen Kastenhofer et Susan Molyneux-Hodgson ainsi que Niki Vermeulen, Francesco Cassata, Johannes Angermuller, Wolfgang Kaltenbrunner qui m'ont associée à leurs projets éditoriaux (ouvrage ou numéros spéciaux). Une spéciale dédicace à Nils Kessel pour son soutien indéfectible notamment dans la toute toute dernière ligne droite (qu'elle fut longue…). Soraya Boudia, Morgan Meyer, Phanette

Barral, Rigas Arvanitis, Xilin Hwang, Bruno Turnheim, Raphaël Lévy et YJ Erden, Ronan Le Velly, Olivier Pilmis, Dominique Boullier, Marie Alauzen ont lu, commenté, informé… les différentes versions des chapitres ou articles. Par leurs conseils, leurs propositions de reformulations, etc. ils en ont grandement facilité la lisibilité et amélioré la clarté.

En Suède, j'ai bénéficié du soutien de mes ami.e.s Attaché.e.s pour la science et la technologie à l'Institut français de Suède, Emmanuel Salmon puis Sandrine Testaz, qui m'ont acculturée au pays et partagé leurs carnets d'adresse. A la National Library of Sweden, Camilla Lindelow a toujours répondu à mes demandes de précisions. L'enquête en Suisse conduite en partie avec Kevin Toffel a béneficié des apports de Jean-Claude Thoenig, Gaëlle Goastellec et du groupe de chercheurs composant le projet ANR PrestEnce. Le manuscrit ne rend pas justice au matériel empirique considérable accumulé pendant toutes ces années et à l'apport du projet PrestEnce dans cette réflexion (je ne pouvais pas tout traiter !).

Suite à ma rencontre avec Raphaël Lévy au National Meeting de l'American Chemical Society en 2015 (merci Raphaël !), je me suis engagée en 2019 dans l'écriture d'une proposition de projet ERC Synergy dont l'acronyme est NanoBubbles. Ce travail collectif m'a aidée à préciser mon apport personnel à la socio-histoire transnationale des revues qui est présentée dans ce document. Merci infiniment à la vingtaine de collègues qui composent aujourd'hui le collectif NanoBubbles et en particulier à Willem Halffman et Cyrus Mody pour leur bienveillance, leur gentillesse et l'intérêt porté à mes travaux. Je remercie également Mady Malheiros Barbeitas et Guillaume Levrier qui ont fait preuve d'une grande compréhension en arrivant dans l'équipe NanoBubbles du LISIS à une période difficile pour moi.

Et l'argent ? Il a fallu des financements pour réaliser ces enquêtes, présenter les résultats dans des conférences, corriger l'anglais des articles : merci à l'ANR, au Club d'histoire de la chimie de la Société Chimique de France, à l'IFRIS, au programme franco-suédois d'aide à la mobilité proposé par l'Ambassade de France / Institut français de Suède (TOR) et au LISIS (j'en oublie sûrement). Soucieuse du retour au contribuable, je ferai un jour les comptes (*Show me the money!*). J'ai bénéficié de la grande générosité d'Anne-Marie Berruyer et Jacques Cerf, qui m'ont hébergée lors de mes multiples séjours à Strasbourg (salut Estelle, là où tu es !), et du temps précieux accordé par tous les interviewés.es. Olivier Sandre a été un informateur précieux dans le domaine de l'*Open Access* en chimie.

J'ai eu un invité de dernière minute : SARS-CoV2. Un grand merci à mes soignants à l'hôpital de la Porte Verte à Versailles, ma médecin généraliste, la caravane du camping de Port d'Alon, mon frère Jean-Christophe et mes parents Anne et Jean-Pierre, mes ami.e.s Christiane, Serge et tant d'autres pour leur patience et avoir renoncé à la question « Alors, tu la soutiens quand, cette thèse ? ». Tout arrive et j'en suis moi-même la première étonnée.

Table des matières

Résumé 5

Abstract 7

Remerciements 9

Introduction 19

Origine de la recherche 22

Etat de l'art et positionnement de la thèse 26

Histoire et actualité de la revue 29

Intérêt d'une entrée par la discipline : le cas de la chimie 32

Particularité des disciplines à sociétés savantes éditrices. 38

Définition de la problématique 41

Une méthodologie d'enquête multi-sites 43

Saisir un objet « transnational » 45

Le choix des terrains d'enquêtes sociologiques 47

Produire une recherche « embarquée » 49

Plan proposé 49

Chapitre 1. Paysage éditorial de la discipline dans la longue durée (1789-2018) 53

1.1. Constitution d'un corpus de revues de chimie 56

1.2. Rythme de parution, lieux de production et type de publisher des revues de chimie 60

1.3. Longévité, supports privilégiés 66

1.4. Langues de publication des articles 70

1.5. Dynamique des spécialités et des sous-disciplines pour 3 périodes 71

1.6. Conclusion 74

Chapitre 2. Back to disciplines: exploring the stability of publication regimes in chemistry. The case of the Journal of the American Chemical Society (1879–2010) 77
Abstract 78
2.1. Introduction 78
2.2. Analytical frame: conceptualizing the “publication regime” in a relational sociology perspective 82
2.3. Data and Methodology 86
2.4. A five-phase periodization 90
2.4.1. From creation in 1879 to the 1960s: in search of a balanced budget 90
2.4.2. The 1960s: introduction of the page-charge pricing mechanism 92
2.4.3. The 1970s: experiences and threats 97
2.4.4. The 1980s: a gradual phasing-out of page charges 98
2.4.5. The 2000s: pricing the article as a singular entity 100
2.5. Discussion 102
2.6. Conclusion 105
Acknowledgments 106
Data Availability 106
Competing Interests 106
References 106
Interlude 111
Chapitre 3. “Made in Europe for the World”: Making a claim for a European chemistry in publication programs. The Case of the supramolecular chemistry (1987-2005). 113
3.1. Background and context 114
3.2. The conceptual specificity of SMC 118
3.2.1. The emergence of the SMC paradigm (1961-1978) 121
3.2.2. The emergence of a research specialty (1979-1998) 125

3.2.3. Institutionalization processes: materializing concepts (1999-2011) 128
3.3. Building of a European publication program (1987-2005) 129
3.3.1. Comparing itself to the USA 130
3.3.2. Launching of *Chemistry – A European Journal* (1995) 134
3.3.3. Extension of the publication program to journals other than *Chemistry* 138
3.3.4. Role of the networking instruments (COST Actions). 140
3.4. Discussion 141
3.5. Concluding remarks 144
Acknowledgments 145
References 146
Interlude 151
Chapitre 4. Opening Up of Editorial Activities at Chemistry Journals. What Does Editorship Mean and What Does It Involve? 153
Abstract 154
4.1. Background and context 154
4.1.1. The gatekeeping function of editors 154
4.1.2. A focus on chemistry 156
4.2. Analytical framework 158
4.3. Approach, methods and structure of the article 161
4.3.1. Approach chosen 161
4.3.2. Presentation of the two publishing houses 162
4.3.3. Data collection and analysis 165
4.4. Editor's key tasks, respective role and relationships with others 167
4.4.1. Expected skills for entry into the occupation 168
4.4.2. Modalities of work and organization of the editorial process 169
4.4.3. Handling manuscripts 170

4.4.4. Maintaining the quality of the articles 174
4.4.5. Shaping the representation of the field, in powerful associations with scientists 175
4.5. Hierarchies and dependencies within publishing houses 176
4.5.1. A catalogue logic 176
4.5.2. Observing each other, trying to distinguish each other through formats 178
4.5.3. Times are a-changing: the emerging figure of the curator 179
4.5.4. Towards an individualized service for each author and subscriber 180
4.6. Discussion 181
4.7. Conclusion 183
Acknowledgements 184
References 184
Interlude 191
Chapitre 5. “Show me the money?”. La transformation des marchés de la publication scientifique en chimie (2013-2018) 193
5.1. Introduction 193
5.2. Approche, cadre d’analyse et méthode d’enquête 194
5.2.1. Cadre d’analyse 194
5.2.2. Méthodologie d’enquête 196
5.3. Appropriation et opérationnalisation des principes de l’OA en Suède 200
5.3.1. Déclinaison des principes d’OA dans les universités : faire vivre à la fois le Green et le Gold OA 207
5.3.2. Variété des tâches et de l’inscription des professionnels de l’OA dans les organisations 213
5.4. Les agencements marchands de la publication scientifique en chimie 219
5.4.1. L’agencement marchand « troc et échange » : la circulation de quasi monnaie (2014-2016) 219
5.4.2. L’agencement marchand « suivi des dégâts » : la collecte des APC (2016-…) 226

5.4.3. L'agencement marchand « vente aux enchères » : le serveur de preprints ChemRXiv (2017-…) 231

5.5. Discussion 233

5.6. Conclusion 236

Conclusion générale de la thèse 239

Bibliographie générale 243

Références 271

Liste des figures 271

Liste des tableaux 274

Annexes 275

Annexe 1 : Sources orales : enquêtes par entretien et par observation 275

Liste des personnes interviewées à l'Université de Strasbourg (36) 275

Liste des personnes interviewées à l'ETH Zürich (28) 277

Liste des personnes interviewées au Royaume-Uni (7) 279

Liste des personnes interviewées en Suède (13 + 5) 280

Observation d'évènements 281

Annexe 2 : Liste des sources d'archives 283

Description du fonds d'archives de Guy Ourisson (1952-2006) 283

Annexe 3 : Caractérisation scientométrique 285

"*According to Delta Think, the market for OA journal articles will be about $2.4bn next year, up 50% from $1.6bn in 2021. But it's likely to be worth it. A recent report suggests that comprehensive adoption of PIDs*[1] *can bring million of dollars of efficiency gains.*" (Green, 2023)

Introduction

L'édition scientifique est souvent décrite, à juste titre, comme une entreprise lucrative générant des profits considérables. Mais l'auteur de ces quelques lignes, pour lequel « le marché des articles de revues en *Open Access* (OA) s'élèvera à environ 2,4 milliards de dollars l'année prochaine, soit une augmentation de 50 % par rapport aux 1,6 milliards de dollars de 2021. » n'est pas le PDG d'Elsevier mais Toby Green, ex-chef de division des publications à l'OCDE et président de l'Association for Learned Professional and Scholarly Publishers (ALPSP), une association professionnelle d'environ 350 *publishers* publiant des ouvrages académiques et spécialisés dans une trentaine de pays. Pour cet acteur militant de la science ouverte devenu consultant indépendant, « l'adoption globale des identifiants pérennes peut entraîner des gains d'efficacité de l'ordre de plusieurs millions de dollars. ». En deux décennies, le marché des articles de revues en *Open Access* est devenu un commerce rentable, et ses perspectives de croissance sont importantes. Elles le seront d'autant plus, nous dit-il, que les identifiants pérennes se développeront.

Comme l'atteste la présence des *publishers* académiques dans les grands salons professionnels de l'édition comme les foires du livre de Londres ou de Francfort, l'édition scientifique (qui sera appelée *scientific publishing*[2] dans la suite de ce document) est un marché, qui existe sous des formes variables. Les analyses économiques comme celle produite par SPARC[3] en 2019 (Aspesi et al., 2019) décomposent souvent ce marché en deux segments : celui de la recherche (avec un marché des revues scientifiques dominé par de grandes entreprises multinationales comme Elsevier, Springer Nature Group, Wiley et

[1] Acronyme pour ***Persistent Identifiers*** (identifiants pérennes en français)

[2] L'anglais qui attribue un terme différent pour chacune des figures de l'éditeur (***publisher*** ou ***publishing house*** pour la maison d'édition et ***editor*** pour l'éditeur scientifique) est ici plus précis que le français.

[3] SPARC pour *Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition* est une alliance internationale des bibliothèques universitaires et de recherche développée par l'Association des bibliothèques de recherche (Association of Research Libraries) en 1998. En 2015, SPARC regroupe plus de 800 établissements en Amérique du Nord, Europe, Japon, Chine et Australie.

Clarivate) et celui de l'éducation où les poids lourds de l'édition du livre dont Pearson, Mc Graw-Hill, Scholastic, Cengage mais également Macmillan, Wiley, Sage ou certaines grandes presses universitaires commercialisent des *textbooks* ou manuels.

Le marché des revues est organisé autour de trois acteurs principaux : les scientifiques (à la fois producteurs et consommateurs d'articles), les bibliothèques universitaires et, enfin, les *publishers*, souvents décrits comme une plate-forme intermédiaire entre les différents acteurs. Comme il y a peu d'abonnements individuels[4], le marché est essentiellement structuré par les transactions entre *publishers* et bibliothèques. Les prix des revues sont inclus aux budgets des bibliothèques, tandis que l'accès des chercheurs aux ressources est « libre » - grâce aux bibliothèques ou aux abonnements en ligne payés par les institutions – ce qui rend les coûts invisibles pour l'utilisateur final qui n'a aucune idée des dépenses engagées. D'une façon schématique, selon (Farchy & Froissart, 2010) « les auteurs et referees proposent leurs articles gratuitement (ou quasi-gratuitement – dans tous les cas, les auteurs sont payés des sommes sans rapport avec le coût de production de l'article) aux éditeurs de revue qui vendent la notoriété de la revue aux bibliothèques qui elles-mêmes proposent gratuitement des articles aux lecteurs… […] Le marché des revues s'organise autour d'un bien qui n'est pas l'audience, comme dans les médias, mais la notoriété : les revues qui peuvent compter sur une importante base de lecteurs attirent les auteurs et les comités éditoriaux les plus réputés, qui à leur tour attirent une importante base de lecteurs. Les revues comme les auteurs cherchent à maximiser leur notoriété ; les auteurs en publiant dans des revues réputées et en étant abondamment cités ; les revues atteignent une réputation élevée en fonction de la qualité des articles acceptés et du nombre de citations afférentes. La revue ne se contente pas d'enregistrer et de diffuser les articles comme le supposerait un pur modèle coopératif de transmission du savoir, elle agit comme un label de certification. »

Avec la création d'Internet et de la mise en réseau à partir des années 1990, bon nombre des hypothèses qui sous-tendaient le système de publication scientifique existant ont été remises en question (Borgman, 2007). Au cours des dernières décennies, l'accès à distance des publications s'est accompagnée d'une commercialisation, avec un marché de revues de plus en plus concentré, aujourd'hui dominé par une poignée de grands *publishers* à but lucratif (Strasser & Edwards, 2016; Fyfe et al., 2017). Cette concentration s'est doublée du rachat par Elsevier, Wiley et Informa de sociétés ou

[4] Le retour dans le passé permet d'éclairer cette tendance. Une enquête publiée aux Etats-Unis en 2001 montre que toutes disciplines confondues, le nombre d'abonnements individuels est passé de 6 à 1977 à un peu plus de 2 à la fin des années 1990, avec la tendance à la baisse se poursuivant en moyenne, tandis que les scientifiques lisaient en moyenne 18 à 26 revues par an, mais avaient tendance à ne lire que quelques-unes de ces revues de manière approfondie et ne lisaient généralement que très peu d'articles par revue. (Tenopir & King, 2001)

services comme Bepress, Plum, Pure or SciVal, dont beaucoup sont axées sur l'analyse des données (Posada & Chen, 2018). S'intéressant au rachat de start-ups dans la *MediaTech* (appelée également *Technology for Media*), (Campfens, 2019) a montré qu'un tiers des start-ups (sur les 27 analysées) avaient été acquises par des *publishers* commerciaux du domaine scientifique, technique et médical (STM).

Depuis une vingtaine d'années, le mouvement de l'*Open Access* (OA) se déploie au croisement de revendications pour une circulation plus ouverte des résultats de la recherche et d'opportunités inédites introduites par l'Internet et le Web. Les reformulations du mouvement ont été nombreuses, portées par des acteurs ne projetant pas les mêmes enjeux sur cette transformation (Chartron, 2016). Au début des années 2020, la suppression des obstacles à l'accès en ligne et à la réutilisation de la recherche scientifique est motivée par un ensemble d'impératifs technologiques, financiers, moraux et commerciaux. Les idées et résultats obtenus dans les laboratoires du monde entier, financés en grande partie par l'argent public étant confinés derrière une importante barrière de péage, l'*Open Access* est la solution pour récupérer des résultats déjà payés. Pour l'Union européenne, comme pour les gouvernements et les agences de financement, le mot d'ordre étatique[5] est le suivant : l'avenir est ouvert (*the future is open*). L'agenda adopté en 2017 prévoyait que l'accessibilité de la recherche financée sur fonds publics se fasse dans les meilleurs délais, dans le cadre d'un calendrier fixé par chaque État membre (60% en libre accès en 2016, 100% en 2020). Les recommandations stipulaient des embargos[6] de 6 mois en STM, 12 mois en SHS. Tous les projets bénéficiant d'un financement Horizon 2020 étaient alors tenus de s'assurer que tout article de revue publié après évaluation par les pairs soit en accès ouvert, sous peine de pénalités financières (European Commission, Directorate-General for Research & Innovation, 2017). Avec la mise en place du programme Horizon Europe au 1er janvier 2021, l'obligation de diffusion en accès ouvert s'est étendue aux formes longues de publication, c'est-à-dire aux ouvrages (avec dépôt sur des archives ouvertes et des licences ouvertes). Alors que des embargos de 6-12 mois étaient jusqu'à présent tolérés, la Commission Européenne demande désormais à ce que les publications soient diffusées en OA immédiat. La publication dans des revues hybrides reste possible, mais les frais de publication qu'elle entraîne ne sont plus éligibles à un remboursement. Il est demandé aux auteurs de s'assurer de conserver leurs droits d'auteurs sur leurs publications,principalement en les plaçant sous licence ouverte (CC-BY ou CC-BY-NC-ND pour les ouvrages).

[5] J'emprunte cette référence à Marie Alauzen, que je remercie (Alauzen & Muniesa, 2022).

[6] L'embargo est la période d'exclusivité fixée par le publisher sur une publication dont l'accès n'est possible que par abonnement ou en *pay per view*, avant éventuelle mise à disposition en accès ouvert ultérieurement.

Partant de ce cadre commun, les politiques d'OA se développent largement dans le monde. Ce déploiement de l'OA se fait sous une forte tension entre l'ambition d'une science vérifiable donc accessible et le capitalisme qui tend à verrouiller comme propriété les informations.
La dématérialisation rendue possible par les technologies numériques pose différemment la question du travail éditorial, de sa valeur, de sa valuation puis de l'accès.

Origine de la recherche

Cette thèse est née de mon engagement dans un projet collectif (ANR PrestEnce 2010-2013), ayant rassemblé une quinzaine de chercheurs, où nous avons étudié les sources organisationnelles de la qualité académique dans trois disciplines et cinq pays. J'ai pour ma part mené une enquête sociologique dans quatre départements de chimie très prestigieux, où nous avons interrogé plus d'une centaine de chimistes en France, en Suisse et aux Etats-Unis.
La recherche doctorale qui s'en est suivie et qui est présentée dans cette thèse est née d'étonnements et d'énigmes apparus en enquêtant dans ces différents univers. D'une part, en arpentant avec Catherine Paradeise ou Kevin Toffel les couloirs et bureaux des départements de chimie visités, j'ai pu constater l'omniprésence de l'article scientifique sous des formes variées : couvertures de revues affichées dans les couloirs (Figure 1), articles collés sur les portes des bureaux au MIT (Figure 2).

Figure 1 : Affichage des couvertures de revues prestigieuses dans un couloir du MIT

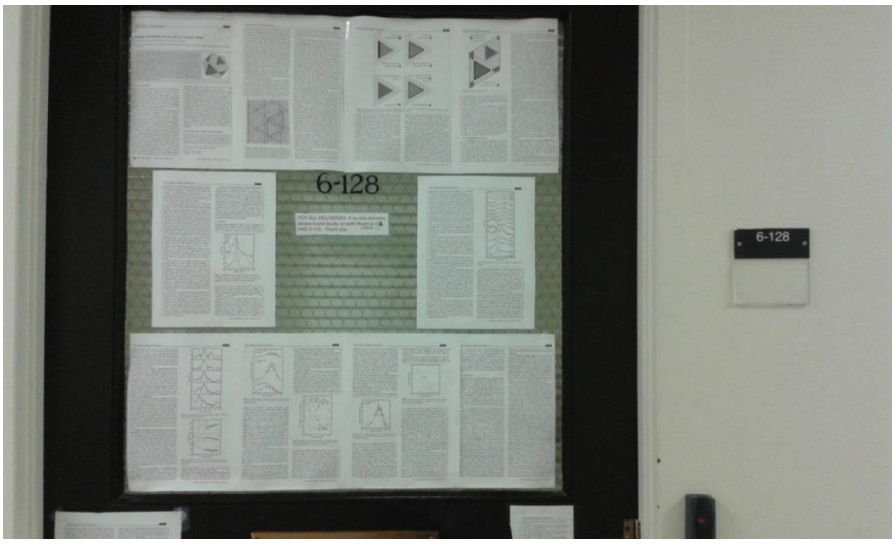


Figure 2 : Article scotché sur la porte d'entrée d'un groupe installé dans le bâtiment 6 du MIT

Sur Twitter, un médium souvent utilisé par les chimistes pour faire la promotion de leurs recherches, les doctorants se mettent en scène en plaçant l'article récemment paru dans *Nature Chemistry* au centre de la photo (Figure 3).

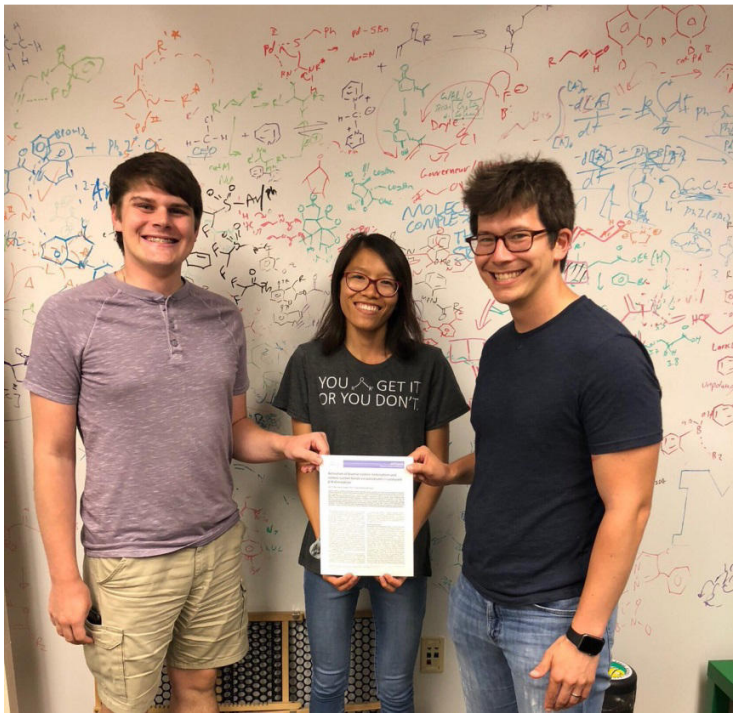


Figure 3 : Etudiants du Engle Lab (Scripps Research) pris en photo avec leur article après sa parution dans *Nature Chemistry* (2018)[7]

Ayant navigué depuis 30 ans dans de nombreux espaces académiques (universités ou centres de R&D industriels en France et à l'étranger) et confrontée à cette mise en scène de la publication comme à la fois une récompense symbolique des auteurs et un outil de communication de la qualité des recherches menées dans ces institutions, j'ai commencé à m'interroger sur le **caractère proéminent de la forme article** en m'intéressant notamment à son évolution dans le temps et à son statut comme objet protéiforme (porteur d'autorité et de légitimité scientifique de ses auteurs, bien commercial circulant entre espaces différents, marchandise matérielle mobilisant des ressources non seulement dans le processus de sa production (rédaction) mais également dans sa distribution (papier, énergie, etc.).

Ensuite, si les pratiques de publication étaient largement discutées et présentées dans les premières enquêtes (2011-2013), l'*Open Access* (OA)[8] n'était évoqué d'aucune manière, alors que les politiques d'OA se déployaient progressivement depuis les années 2000, en particulier en Europe. Les premières comparaisons disciplinaires globales parues en 2010, portant sur un échantillon jugé représentatif de

[7] https://twitter.com/EngleLab/status/1031793003394813952

[8] L'***Open Access*** désigne une technique d'accès à la littérature scientifique (un dispositif de mise à disposition en ligne des résultats de la recherche sur Internet, tel que défini dans un texte fondateur de 2002, la Budapest Open Access Initiative, cf (Chan et al., 2002).

l'ensemble de la littérature scientifique[9], ont montré que l'OA était moins répandu et/ou accepté en chimie que dans les disciplines voisines que sont la physique ou la biologie[10] (Björk et al., 2010). Bien que sur les terrains d'enquête les chimistes, en particulier les jeunes chercheurs, soient socialisés très tôt (dès le niveau licence), partagent des échantillons, des données ou résultats dans des séminaires ou des conférences… et soient encouragés à le faire, ils ne disséminaient pas leurs résultats très « ouvertement ». La chimie pourrait être perçue comme « retardataire » dans l'adoption de nouveaux modèles de communation basés sur le Web (Velden & Lagoze, 2009a), d'autant que ses sociétés savantes (qu'elles soient américaine, britannique ou allemande) ont eu, pendant une dizaine d'années, une position sur l'OA oscillant entre l'hostilité, le désintérêt et l'inquiétude.

Enfin, comme nous le verrons en détail dans ce travail, la facturation de l'article à l'auteur devient progressivement la modalité principale d'OA en chimie. L'article mis en ligne sur Internet pourra être lu par n'importe quel lecteur, et répondre ainsi aux impératifs d'ouverture imposés par différentes législations nationales en matière d'OA. L'argument des *publishers*, qu'ils soient des sociétés savantes ou commerciales est qu'en contrepartie du travail éditorial effectué par la revue, l'auteur doit désormais assumer les coûts et verser des frais de publication. Selon une enquête couvrant toutes les disciplines dans 30 pays (Lara, 2014), 47 % des auteurs assurent eux-mêmes le financement de ces frais. La synthèse réalisée par Peter Suber (Suber, 2020) montre que les pourcentages d'auteurs payant ces sommes sur leurs fonds propres ou personnels varient entre 11% (enquête de 2011 couvrant 7 disciplines dans 65 pays) et 70% (enquête de 2013 couvrant les SHS). Les coûts induits, qui peuvent aller jusqu'à 5200 dollars US par article (Table 5) ne sont là encore nullement évoqués dans les entretiens.

L'expression *Open Access* est-il tautologique ? Le fait de rapprocher les mots *Open* et *Access* acte d'un lien ou d'une connection entre eux : l'ouverture (*openness*) souligne et interroge la question de l'accès (*access*) et les régimes de propriété intellectuelle existants. L'expression même de ce contraste (ouverture *vs* fermeture) construit un espace normatif, où l'ouverture est vue comme une entité positive et le secret une entité négative. Si des travaux à portée critique se sont développés récemment, plutôt sous la forme d'essais que d'enquêtes (Gárdos, 2016; Levin & Leonelli, 2017; Mirowski, 2018; Nerlich et al., 2018; Haider, 2018; Kelty, 2022), l'*Open Access* et son corollaire l'*Open Science* sont peu questionnés en dehors de cette littérature ; ils sont plutôt considérés comme vertueux. Une telle

[9] Année 2008, « *available openly in full text on the web* », corpus = Ulrich's + WoS + Scopus + DOAJ, échantillon aléatoire

[10] Les auteurs l'expriment alors sous forme de pourcentage : "*the lowest overall OA share is in chemistry with 13%, earth sciences (33%) the highest*".

connotation est inscrite dans la tradition scientifique occidentale depuis la modernité et se rattache, comme le soulignent Vermeir et Margocsy (Vermeir & Margócsy, 2012) à la norme de communalisme développée par Merton (Merton, 1973). D'une certaine façon, le mythe de l'ouverture est aujourd'hui également perpétué par certains spécialistes des STS nord-américaines, qui célèbrent les garages ou l'innovation collaborative mais se tiennent à l'écart des institutions et revues universitaires prestigieuses où l'immense majorité des savoirs académiques est produite/exposée. L'*Open Science* est considérée comme allant de soi, tandis que les politiques d'OA se développent selon une approche universelle (un modèle *one-size-fits-all*) et ne tiennent en aucun compte de la variété des cultures épistémiques (Knorr-Cetina, 1999) et des pratiques de recherche.

Etat de l'art et positionnement de la thèse

Si les travaux sur l'émergence de disciplines ou de champs de recherche utilisent souvent les revues ou les conférences comme des reflets de l'activité scientifique, les revues sont rarement considérées comme des phénomènes sociologiques à part entière. L'existence des périodiques va de soi, sans que leur existence soit considérée comme devant être expliquée (Secord, 2009, p. 444). En dehors de travaux historiques récents qui embrassent la complexité et l'historicité du *scientific publishing* (Baldwin, 2015; Csiszar, 2018; Fyfe et al., 2022; Tesnière, 2021; Fyfe et al., 2022), la revue est plutôt considérée comme un médium neutre. La question de son commerce est peu traitée par la sociologie des sciences ou les STS, notamment dans les sciences physiques ou chimiques où les « entreprises d'édition » émanent de sociétés savantes disciplinaires, qui ne sont pas des sociétés commerciales. Si, comme le souligne (Pontille, 2005), la marchandisation des connaissances accompagnant le développement de logiques marchandes a été très étudiée sous le prisme de la relation science-industrie et du commerce que les scientifiques entretiennent avec des organisations extra-académiques (Estades et al., 1996; Cassier, 2002; Malissard et al., 2003; Mirowski, 2011; Raimbault, 2018; Brunet, 2019) la contribution des revues au développement d'une économie de la connaissance (Bonneuil & Joly, 2013) reste un point aveugle de ces travaux.

Cette thèse est le fruit d'une enquête historique et sociologique sur les revues de chimie. Elle décrit la fabrique des conditions de maintien[11] d'une discipline au moyen des revues, ainsi que les mécanismes de coordination qui sous-tendent le développement et permettent la continuité de son programme disciplinaire. M'appuyant sur la proposition de (Lenoir, 1997), j'entends par programme disciplinaire « l'ensemble des actions, individuelles et collectives, orientées en finalité vers la formation des composantes sociales de l'identité disciplinaire ». Ce faisant, la thèse interroge l'évolution d'une discipline scientifique sous l'effet d'une logique exogène (l'*Open Access*) qui détabilise son programme disciplinaire et propose quelques clés d'analyse d'un phénomène observé empiriquement par Paye et Renisio (Paye & Renisio, 2017) dans leurs travaux sur le *Research Excellence Framework* (REF) au Royaume-Uni[12] : la montée en puissance de la forme de publication « article », un processus nommé « articlisation » des formes de publication par les auteurs. S'appuyant sur des données collectées au cours des 5 derniers cycles du REF dans 36 disciplines, cette recherche met en évidence un double processus historique sur la période 1992-2014. Le premier est une montée en puissance, dans toutes les disciplines, de la forme « article » : en 22 ans, la part des items soumis à l'évaluation sous forme d'articles a presque doublé, passant de 48 % à 81 %. Sur les 15 formats détaillés, seul celui des articles a vu sa part augmenter sur la période 2001-2014 (de 69,9% en 2001 à 81,1% en 2014) (Paye & Renisio, 2017). Cette tendance reflète une évolution des stratégies de mise en avant de la production scientifique par les départements lors de la préparation du dossier à soumettre à l'évaluation, sachant que l'appréciation d'un département sera considérée d'autant meilleure que les *outputs* présentés seront des articles. Au-delà du REF, cette évolution dans les stratégies d'évaluation semble s'être doublée d'une évolution des formes de publications, comme suggéré par (Engels et al., 2012) dans leur analyse de l'évolution des modes de publication en sciences humaines et sociales en Flandre, la région flamande de Belgique, au cours de la période 2000-2009. La recherche qui est présentée dans cette

[11] Dans son acception principale, le mot maintien signifie l'action de maintenir, faire durer. Mais il recouvre également « une manière d'être extérieure d'une personne (démarche, gestes, expressions) manifestant ses habitudes sociales, ses dispositions morales ou son caractère ». (Larousse)

[12] Comme le soulignent (Paye & Renisio, 2017) dans le résumé du chapitre, le **Research Excellence Framework** (REF) occupe une position emblématique de par la précocité de sa mise en oeuvre (dans le Royaume-Uni des années 1980) et l'importance qu'il a acquise tant aux yeux des gouvernants que des populations « cibles ». Il s'agit d'un cycle d'évaluation de la recherche dont la genèse remonte au milieu des années 1980. Le dispositif a connu des évolutions dans ses méthodes et dans la philosophie qui le fonde. Depuis les années 1990, il assure également une fonction d'instrument budgétaire, puisque ses résultats servent à définir une répartition fortement inégale des financements publics entre les 160 établissements d'enseignement supérieur du Royaume-Uni. Les sept cycles d'évaluation effectués (1986, 1989, 1992, 1996, 2001, 2008 et 2014) ont donné lieu à l'expertise de la « production scientifique » de l'ensemble des unités de recherche, ce qui représente, pour l'année 2014, près de 200 000 *outputs* publiés par 55 000 chercheurs.

thèse vise à contribuer à l'analyse du processus d'articlisation, à travers l'étude des transformations des formes de publication, des marchés et des politiques de publication en chimie.

Cette thèse, ancrée dans le champ des STS, s'inscrit dans la continuité de travaux ayant montré la co-production de la connaissance et de l'ordre social et présume qu'aucune séparation définitive ne peut être opérée entre le cognitif et le social (Callon, 1980). Elle suppose les façons de calculer associées à une conception de l'ordre dans le monde (Jasanoff, 2010). Cette recherche mobilise l'histoire pour élargir la réflexion sociologique et comprendre les mécanismes propres aux collectifs disciplinaires étudiés. Dans la lignée des travaux STS sur le gouvernement des technosciences, la thèse vise à placer la sociologie des connaissances dans une perspective plus large (Bonneuil & Pestre, 2015). Dans un contexte « d'emprise du marché » (Callon, 2017) et de transformations structurelles graduelles mais profondes de l'académie, elle cherche à donner une profondeur historique aux phénomènes observés.

Pour cadrer les observations empiriques, la thèse utilise la notion de **régime de publication de revues** proposée par Stephen Hilgartner dans un article paru dans *Science Communication* en 1995 (Hilgartner, 1995). Ecrit il y a plus de 20 ans, cet article offre un regard exploratoire sur l'importance des bases de données biomoléculaires informatisées (comme *GenBank*, la *Protein Data Bank*, etc. qui sont apparues dans les sciences de la vie à la fin des années 1970) et apparaissent comme potentiellement porteuses d'une nouvelle communication scientifique. Hilgartner soulève la question pertinente et toujours d'actualité de savoir « si l'introduction de bases de données permettrait aux personnes d'introduire des régimes alternatifs qui diffèrent sensiblement du régime de publication des revues » (ma traduction) (Hilgartner, 1995, p. 245). Au terme « système de communication » qui recouvre un ensemble de pratiques relevant de la communication informelle et formelle, Hilgartner préfère le terme régime auquel il attribue plusieurs connotations :

> « En science politique, les régimes sont considérés comme des stabilisations temporaires, historiquement contingentes : les régimes doivent être activement constitués, et ils peuvent être ébranlés, transformés ou renversés. De plus, le terme met l'accent sur la régimentation, l'imposition d'une discipline inhérente à tout moyen de communication intégré. Cette régimentation doit être considérée non seulement comme une action contraignante, mais aussi comme une action habilitante ; elle ouvre et limite les possibilités. » (ma traduction) (Hilgartner, 1995, pp. 244–245)

Hilgartner retravaille la notion dans un ouvrage paru 20 ans plus tard, *Reordering Life: Knowledge and Control in the Genomics Revolution* (Hilgartner, 2017). Le régime de publication (appelé indifféremment

scientific-publication regime ou *journal regime* ou *publication regime* dans l'ouvrage de 2017 est le régime familier qui régit la publication dans les revues scientifiques, l'évaluation des manuscrits et la constitution de la littérature scientifique. Un développement intéressant du travail de Hilgartner est l'idée que des « régimes divers interagissent de manière complexe, contribuant à une plus grande diversité » (Hilgartner, 1995, p. 259). Comme souligné dans une note de bas de page (n°11), les régimes que constituent les revues *high profile* (il cite le cas particulier de la revue *Cell*) peuvent être considérés comme des instanciations particulières du régime de publication (des revues) comme une forme sociale générale.

Dans cet article, Hilgartner esquisse, à l'aide de cinq exemples, un aperçu de la portée du régime de publication des revues. Dans ce régime, il existe une division assez nette entre les documents publiés et non publiés (exemple 1). Les articles qui sont par la suite jugés incorrects font partie du dossier permanent (exemple 2). Les scientifiques soumettent des articles directement aux revues (exemple 3). Aux niveaux organisationnel et interorganisationnel, le régime de publication des revues est parvenu à une division du travail assez ordonnée et à une structure économique relativement stable (exemple 4). L'assemblage de l'information et des connaissances provenant de multiples publications est une tâche effectuée par les lecteurs (exemple 5). Le régime de publications des revues est défini de façon très générale, en opposition à ce qu'il est censé remplacer (les nouveaux régimes de communication basés sur les bases de données biomoléculaires) (Hilgartner, 1995, pp. 245–248).
Le cadre de gouvernance (*governing frame*) du régime des revues définit les principaux agents (auteurs, *reviewers*, lecteurs) et leurs rôles (écrire, *reviewer*, citer) tout en chorégraphiant le flux de textes scientifiques à travers trois espaces juridictionnels (non publié, en cours de *reviewing* et publié) et en spécifiant les relations de contrôle opérant dans chacun d'entre eux[13] (Hilgartner, 2017, p. 12). Ce travail examinera cette proposition stimulante qui permet d'illustrer la diversité de l'ensemble des règles qui forment des régimes encastrés dans des communautés (comme celles de la chimie), et cherchera à en étendre la portée à partir des situations concrètes qui seront étudiées.

Histoire et actualité de la revue

Bien qu'il existe quelques monographies ou articles sur des revues comme *Nature* (Baldwin, 2015) ou *Astronomy & Physics* (Pottasch, 2011), les revues couvrant la science professionnelle ont largement

[13] "*The governing frame refers to the organized set of schemata that provides a template that actors employ to guide action and interpretation*" (Hilgartner, 2017, p. 12)

échappé à l'examen historique. Un courant historique actif s'est par contre intéressé à l'histoire du genre éditorial qu'est la revue, qui n'a pas toujours été la référence de l'expertise scientifique (Csiszar, 2018; Fyfe & Gielas, 2020; Vermeir, 2020). À la fin du XVIIIe siècle, les académies et les sociétés savantes dominaient l'étude du monde naturel par une élite de savants. Les revues académiques étaient alors un élément relativement marginal de ce monde, et parfois même un pur objet de suspicion. Dans son ouvrage *The Scientific Journal. Authorship and the Politics of Knowledge in the Nineteenth Century*, Alex Csiszar suit les hommes de science tout au long du XIXe siècle (Csiszar, 2018). Alternant entre la Grande-Bretagne et la France, il décrit leurs luttes pour remodeler la vie scientifique à la lumière de l'évolution rapide des mœurs politiques, des progrès technologiques et de l'importance croissante de la presse générale dans la vie publique. La revue scientifique n'est pas apparue comme une solution naturelle au problème de communication des découvertes scientifiques. Au contraire, sa domination est, comme le montre Csiszar, un compromis durement gagné, né d'exigences politiques, de valeurs épistémiques changeantes, de débats sur la propriété intellectuelle et de demandes du commerce. Bon nombre des problèmes et des tensions qui affectent aujourd'hui le *scientific publishing*, affirme Csiszar, sont enracinés dans ce processus historique long et complexe.

Csiszar part du paradoxe suivant : bien que les moyens de communiquer la science aient été (et soient toujours) extrêmement divers, l'article a acquis un statut privilégié dans la vie scientifique à la fin du XIXe siècle. Csiszar montre que les tentatives du XIXe siècle pour gérer et développer la revue scientifique ne sont pas tant une réponse à la surabondance d'informations qu'une stratégie délibérée pour distinguer et défendre une forme spécialisée contre d'autres genres moins considérés. Il démontre de façon convaincante que la revue scientifique moderne est en grande partie une création du XIXe siècle (Csiszar, 2018, p. 4). Mais surtout, l'influence croissante (et progressivement dominante) de la revue scientifique et des auteurs a indirectement reconfiguré l'autorité scientifique autour de l'auctorialité et de la lecture régulière des périodiques, et entraîné le développement d'une identité particulière : l'auctorialité périodique (*periodical authorship*). En proposant cette notion qui se démarque de la contribution et du caractère collectif et cumulatif qu'elle englobe (Pontille, 2016), Csiszar met l'accent sur la sérialité d'un medium dont les livraisons se succèdent chronologiquement à des intervalles supposés réguliers et pour une durée en principe illimitée. Ce concept développé à plusieurs endroits de l'ouvrage de 2018 est un apport important des travaux de l'auteur (Csiszar, 2018, pp. 18, pages 200-201). Empruntant également aux travaux sur l'histoire de la presse française, nous nous intéresserons aux rythmes de temps et au caractère collectif du fonctionnement de la revue en chimie.

Si les historiens ont documenté la généalogie des formes éditoriales de la science et du genre spécifique de la revue scientifique, de nombreux travaux STS ont porté sur les entités sémiotiques que sont les publications scientifiques. Les travaux fondateurs de Latour sur le langage des inscriptions (Latour, 1987), mais également ceux de Shapin (Shapin, 1984) et Shapin et Schaeffer sur les technologies littéraires (Shapin et al., 1985) sont constitutifs du domaine STS. Par technologie littéraire, Shapin et Shaffer désignent un répertoire de techniques de persuasion dont le but est d'administrer la preuve, de convaincre les lecteurs de l'authenticité des faits rapportés comme s'ils avaient assisté à l'expérience. Cette rhétorique se caractérise par la systématisation d'un style de description circonstanciée des protocoles et des résultats expérimentaux. Jérôme Denis et David Pontille (2002) ont prolongé les travaux de Charles Bazerman sur la codification de l'article scientifique (Bazerman, 1988). Munis de leur lentille STS, ils ont analysé le format IMRAD, un standard d'écriture d'un article scientifique qui fait l'objet d'une norme internationale adoptée en 1979. Ce format, qui définit un cadre où les résultats sont exposés de façon « indépendante » par sections (Introduction, Material and methods, Results And Discussion) est un dispositif d'écriture contraignant qui évacue la majorité des caractéristiques personnelles de l'auteur (opinions, style d'écriture, etc.). Denis et Pontille résument ce point de la façon suivante :

> « Avec la normalisation en sections, la cohérence de la démarche prend corps dans les titres du texte. Dorénavant l'auteur décrit précisément les diverses opérations déployées et argumente sans que la mise en phrases apporte son renfort de cohérence : l'« introduction » qui situe le problème par une revue de littérature peut être dégagée de la section « matériels et méthodes » qui décrit isolément les caractéristiques de l'investigation, avant que ne soient exposés de manière indépendante les « résultats ». La structure narrative standardisée peut se passer de toute transition argumentée entre les différentes sections du texte. » (Denis et Pontille 2002, 7)

Le format IMRAD est ainsi érigé en repères, qui se sont généralisés pour unifier un espace professionnel dans lequel la capacité d'expertise légitime est distribuée (Bessy et Chateauraynaud 1995, cités par Denis et Pontille 2002). La standardisation du format a également des vertus : facilitant une lecture homogène d'un article à un autre, elle stabilise également les procédures d'évaluation. Dans un article de 1981, Karin Knorr-Cetina souligne que « l'article scientifique cache plus qu'il ne dit à sa surface civilisée et domestiquée[14] » signifiant ainsi qu'il produit l'amnésie des conditions de sa production

[14] *"The scientific paper hides more than it tells on its tame and civilised surface."*

(Knorr-Cetina, 1981, p. 94). Les études de textes scientifiques révèlent des stratégies communes comme l'utilisation d'un langage simpliste, la séparation de l' « information » et de l' « interprétation », l'utilisation de la voix passive et du « nous », le redoublement (dans le sens d'offrir les deux camps d'un argument) et l'évitement des énoncés de valeurs explicites (Knorr-Cetina, 1981).

Ce point, soulevé par les STS dans les années 1990, concerne la façon dont les pratiques expérimentales sont (ou ne sont pas) rapportées dans les articles de revues. La sociologie de la traduction a bien documenté le rôle des inscriptions et l'importance des réseaux sociotechniques dans la circulation et la stabilisation des faits scientifiques (Akrich et al., 2006). Elle a permis de comprendre toute la chaîne que les scientifiques doivent couvrir pour réaliser des associations inédites entre humains et non humains, et faire ainsi émerger de nouvelles entités. La construction d'une telle machine implique toujours la construction d'une audience (Cambrosio & Keating, 1992). Cependant, peu d'études, voire aucune, n'ont examiné comment les conditions de la **production éditoriale** d'un article sont également occultées[15]. L'article dans la revue ne commente que rarement (voire jamais) le travail substantiel que les *editors* et les *reviewers* lui ont consacré. De même, le travail de définition du format (article long ou court par exemple) par les *editors* n'a pas été documenté.

Intérêt d'une entrée par la discipline : le cas de la chimie

Les disciplines, leur formation et leur évolution, leur association dans la recherche interdisciplinaire sont des objets de prédilection de l'histoire et de la sociologie des sciences (Louvel, 2017, p. 17) et font l'objet d'une littérature considérable. Si la question de l'émergence des disciplines scientifiques a longtemps été l'un des principaux sujets de sociologie et de philosophie des sciences (Ben-David & Collins, 1966; Kuhn, 1996; Lemaine et al., 1976; Mullins, 1972), les études de laboratoire et les études post-laboratoires ont rejeté la notion de discipline comme une entrée analytique pertinente. Dans les années 90, la notion de discipline est devenue potentiellement problématique, et des débats sur la discipline/disciplinarité, l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité ont suivi (Louvel, 2017). Il s'en est suivi un mouvement de balancier dans les études STS.

L'héritage foucaldien a joué un rôle immense dans la définition de la discipline. Pour Michel Foucault, la discipline, dans son sens le plus général, exerce une contrainte parfois brutale qui contrôle certains comportements tout en excluant ceux qui s'écartent de la norme, la « discipline » étant d'autant plus puissante qu'elle est internalisée par le sujet lui-même. La notion de discipline est couramment utilisée

[15] Je tiens à remercier chaleureusement Cyrus Mody qui m'a aidée à préciser cet argument.

dans les contextes où il existe une chaîne d'autorité distincte, comme l'Église ou l'armée. En ce sens, la « discipline académique » peut être considérée comme une forme de formation spécifique et rigoureuse qui permettra de former des praticiens « qui ont été « disciplinés » par leur discipline pour leur propre bien » (Krishnan, 2009, p. 8). Bien que les relations de pouvoir et le maintien des frontières soient certainement un aspect important dans la définition du concept, à l'université les disciplines académiques sont moins associées à la violence et à l'obéissance que dans l'Eglise ou l'armée. Mais il existe un lien fort entre discipline et pouvoir, comme l'affirme (Bourdieu, 1984) dans son étude sur la lutte pour le pouvoir entre facultés (et disciplines).

(Meyer & Molyneux-Hodgson, 2011) font remarquer que l'idée de discipline ne permet que peu de nuances dans les enquêtes empiriques car c'est un terme qui a tendance à agglomérer et à universaliser un peu trop de choses. Pour Shapin, « les disciplines sont conçues comme une microphysique du pouvoir » (Shapin dans (Rabier & Ruellet, 2009)).Tel que formulé par (Lenoir, 1997, p. 46), les disciplines incarnent « l'infrastructure de la science », « à travers des publications, des conférences académiques et des associations ». Si elles peuvent être considéréres comme des systèmes qui produisent des déclarations sur le monde (leur « formation discursive » va bien au-delà des frontières disciplinaires cf.(Foucault, 2008)), les disciplines doivent être plutôt comprises comme des unités sociales et avant tout organisationnelles (plutôt qu'intellectuelles ou épistémologiques), avec un accent particulier sur la formation et l'enseignement, souvent aussi sur le maintien et la protection des frontières. Un trait distinctif d'une discipline universitaire est l'existence d'études supérieures (enseignements en premier et second cycle à l'université), ainsi que de manuels scolaires et d'un noyau de publications canoniques. La chimie est une discipline internationalisée et ses effectifs sont parmi les importants de toutes les disciplines dans les universités mondiales. Aux Etats-Unis, qu'elle soit fondamentale (*basic*) ou appliquée (*applied*), elle représente un peu plus de 4 % des dépenses fédérales de R&D dans la période 1990-2009 (Rosenbloom et al., 2015; Rosenbloom & Ginther, 2017). De plus, les sciences chimiques, comme elles se nomment aujourd'hui, sont vastes, bien établies et largement représentées dans l'ensemble du spectre des universités américaines : il existe près de 700 départements de chimie, dont plus de 200 offrent un programme de formation des doctorants[16]. Les sciences chimiques comprennent un large éventail de sujets de recherche allant des sciences fondamentales à des sujets très appliqués. Les articles dans les revues sont, avec les brevets, le type central de publications en chimie. Ces revues sont achetées par les

[16] Cf les chiffres de l'ACS, qui maintient une liste des *Approved Programs*, voir https://webapplications.acs.org/Applications/CPTASL/app_list_results.cfm

libraries dans les universités et centres de R&D publics et privés. Il existe donc plusieurs milliers d'acheteurs solvables, soit un large marché pour ces publications.

D'un point de vue historique, la chimie a construit son système de publications sur des normes, des standards et des conventions professionnelles en s'appuyant - surtout aux États-Unis - sur le développement d'une société savante (l'American Chemical Society, ACS), qui n'est pas une société commerciale. La discipline est attachée aux revues gérées par ses sociétés savantes, qu'il s'agisse de l'ACS (son portefeuille est composé d'une cinquantaine de revues) ou de la Royal Society of Chemistry britannique (une soixantaine), dont le fonctionnement est ancré dans les communautés scientifiques. Parmi les autres *publishers* couvrant la chimie, citons Wiley, dont les titres de chimie sont détenus en copropriété avec l'European Chemical Society (EuChemS) depuis sa création en 2018, Elsevier, etc. Springer Nature est un (relatif) nouveau venu dans ce domaine.
Comme le montre la Figure 4, les deux sociétés savantes de la discipline dominent, à la fois symboliquement et quantitativement, l'offre de publication en matière d'articles. Comme nous le verrons dans ce travail, ces sociétés savantes sont en compétition entre elles : dans sa communication institutionnelle, la Royal Society of Chemistry (RSC) est fière d'afficher son taux de croissance en nombre d'articles (+ 373% en 5 ans!). Mais elles se partagent aussi le marché avec des entreprises privées spécialisées dans le *scientific publishing*, comme déjà signalé.

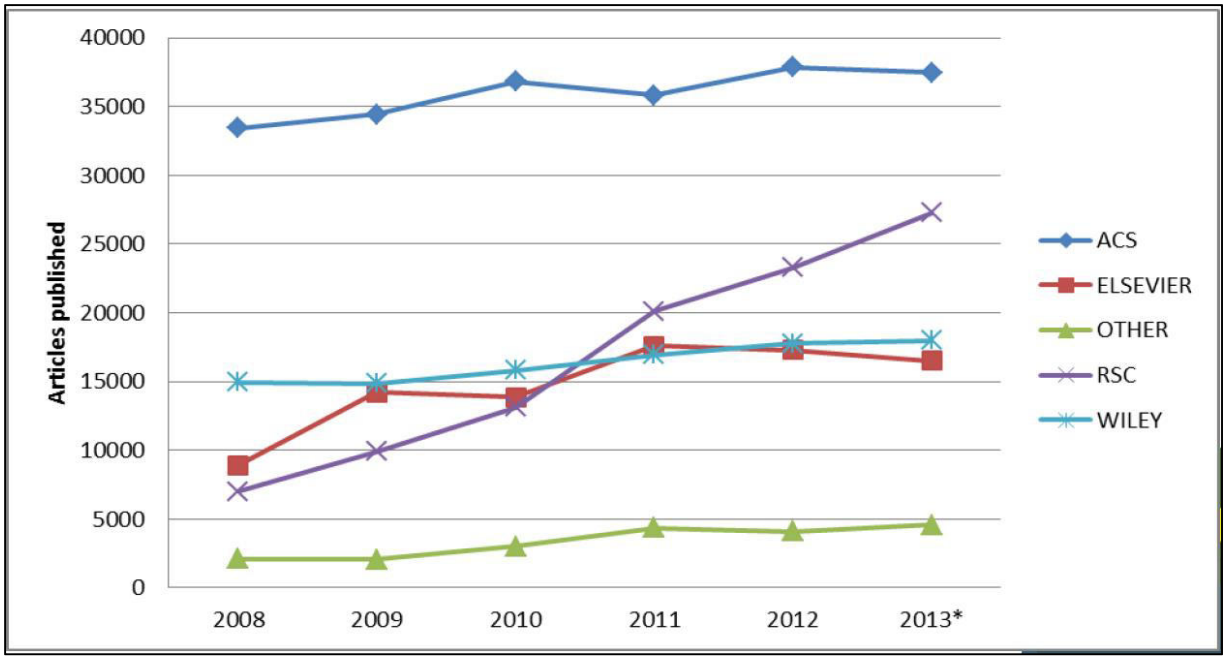


Figure 4 : Nombre d'articles produits par les principaux *publishers* de la chimie entre 2008 et 2013. Source : Royal Society of Chemistry (Heidrich, 2014)

Comme d'autres disciplines du secteur STM, la chimie est une discipline productive d'articles scientifiques. Le rapport de l'Observatoire des Sciences et Techniques 2018 comptabilise 218 700 publications de chimie dans le monde (chiffres pour 2015), ce qui en fait la seconde discipline (derrière la recherche médicale, qui reste de loin celle qui produit le plus avec près de 420 000 publications dans le monde en 2015), mais devant les sciences de l'ingénieur qui elles aussi progressent avec la même pente (Observatoire des Sciences et Techniques, 2018).

À partir des articles publiés, (Rosenbloom et al., 2015) ont documenté une accélération rapide du rythme de production des connaissances chimiques à la fin des années 1990 et au début des années 2000 par rapport aux ressources financières et humaines consacrées à leur production. La croissance forte du nombre d'articles publiés est une caractéristique commune à toute la littérature scientifique mais cette période particulière des années 2000 sera approfondie dans ce travail. Le *Journal of the American Chemical Society* (JACS), la revue « phare » de l'American Chemical Society, publie plus de 19 000 articles par an à la date de rédaction de cette thèse. En 2021, au moment d'un passage de relais, l'ancienne équipe éditoriale de *Chemistry of Materials* est félicitée pour avoir réussi à gérer jusqu'à 20 000 articles pendant toute la durée de son service (Toro & Skrabalak, 2021). Les auteurs, les lecteurs et les *publishers*, mais aussi les *librarians*[17] naviguent dans un paysage encombré et stratifié.

Dans un article intitulé *The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Era* reposant sur l'analyse de 45 millions de documents extraits du Web of Science entre 1973 et 2013, (Larivière et al., 2015) estiment qu'en 2015, les trois quarts des articles de la discipline seraient publiés dans les revues de l'ACS. Ce chiffre, qui paraît très élevé au regard ceux de la Figure 4, renforce l'idée de l'hégémonie de l'ACS dans le secteur. Cela s'ajoute au fait qu'en chimie, l'impact moyen des revues[18] où publient les cherchefigureurs des États-Unis est de 80 % supérieur à la moyenne mondiale et l'impact des publications supérieur de près de 60 % (Observatoire des Sciences et Techniques, 2018, p. 53).

[17] Dans les pays où j'ai réalisé les enquêtes (Royaume-Uni, Suède, USA), la ***library*** a une fonction beaucoup plus large (ouverte 24h/24, au service des départements, etc.) que les bibliothèques de recherche dans les universités françaises. Il n'existe pas d'***university librarian*** ou de ***national librarian*** en France. Dans la suite de la thèse, j'ai conservé les termes en anglais ***library*** et ***librarian*** qui sont ceux qu'utilisent les enquêtés.

[18] En bibliométrie, l'impact académique est souvent mesuré par des indicateurs construits à partir de citations. Ce choix s'appuie sur la pratique des références dans les publications scientifiques (les documentés cités en référence sont considérés comme ayant eu une influence sur le document citant). Dans le rapport OST 2028, l'impact moyen est mesuré avec l'indicateur d'impact normalisé par domaine de recherche (IND) afin de neutraliser les effets de la composition des publications nationales sur les citations par publication. Cet impact est mesuré avec une fenêtre de citation de 3 ans.

La littérature sur la production de connaissances en chimie a essayé de saisir la chimie avec ses propres propositions conceptuelles, qui produisent des effets sur l'historiographie de la discipline.

Une discipline au statut changeant et à l'historiographie particulière

Bensaude-Vincent souligne la préoccupation ancienne des chimistes quant à leur identité (Bensaude-Vincent, 2018). Dans son essai portant sur l'histoire de la chimie récente (1920-1960), Nye souligne l'impact des chimistes-historiens sur le contenu et les orientations de l'historiographie chimique (Nye, 2018). En d'autres termes, les chimistes auraient le monopole de l'écriture de leur histoire, qu'ils racontent en la performant. Ces considérations historiographiques sont partagées par Morris (Morris, 2011) qui constate que l'exploitation du passé est très prégnante en chimie, y compris dans les articles de nature « purement » scientifique (voir par exemple (Vicens & Vicens, 2011) ou (Steed & Atwood, 2009) pour la chimie supramoléculaire). Comme nous le verrons, l'étude de l'émergence de spécialités par les historiens de la chimie s'est focalisée sur la spécificité, la démarcation... et s'est appauvrie jusqu'à se stériliser.

Une discipline sous-représentée dans les analyses ethnographiques du travail scientifique

La chimie a surtout été étudiée sous l'angle de son mode de production et de socialisation « particulier ». Shinn met l'accent sur le contrôle intellectuel et social et sur le conformisme de la formation des chercheurs qui favorise l'implantation d'un modèle organisationnel qu'il qualifie de mécanique, avec une organisation très hiérarchisée du travail (Shinn, 1980). Ce constat est également partagé par Cronin et al., pour qui « le modèle dominant de production du savoir scientifique en chimie est de nature industrielle plutôt qu'artisanale » et pour qui « l'agency individuelle est un phénomène qui disparait dans la recherche en chimie »[19] (Cronin et al., 2004).

(Turner & Callon, 1986) ont décrit la réponse des polymeristes français à un instrument d'action publique (le financement sur projet à travers l'action concertée « chimie macromoléculaire » de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (DGRST) dans les années 1980). Leur analyse des « stratégies de traduction » a révélé que les laboratoires universitaires du domaine étaient plus soucieux d'ouvrir des passerelles vers d'autres problématiques que de positionner leurs problèmes par rapport aux objectifs généraux de la recherche dans le domaine des polymères. L'action des polymeristes visait plus le renouvellement des objets et des champs d'expertise que la combinaison des expertises existantes. Alors que les problèmes soulevés permettaient potentiellement à la communauté française des polymères de rester compétitive, la littérature scientifique a apparemment été utilisée

[19] "*The dominant model of scientific knowledge production is industrial rather than artisanal in character. The individual agency is indeed a fading phenomenon in the chemical research*".

dans une plus large mesure que la littérature industrielle pour déterminer les centres d'intérêt appropriés à leur activité. Il s'agit selon Turner et Callon d'une indication d'une tendance à éviter les questions ayant des implications directes sur le marché.

Dans une étude contrastant la biologie et la chimie en matière de réglementation de la sécurité dans les laboratoires, Silbey a documenté la manière dont les chimistes assument eux-mêmes leur régulation et mobilisent leur autorité disciplinaire au profit d'actions collectives fondées sur l'identité (Silbey, 2022).

La question complexe du périmètre de la chimie

De quoi la chimie est-elle le nom ? Comme le rappelle Reinhardt qui s'interroge sur « What's in a name » le substantif « chimie » a de multiples significations (Reinhardt, 2018). En plus de nommer une discipline scientifique, il fait référence à l'industrie, aux dangers environnementaux et même aux relations personnelles. Selon Reinhardt, les « histoires traditionnelles de la chimie » devraient s'arrêter en 1960 avec le développement de nouvelles formes d'instrumentation. Au milieu du XXe siècle, et sur la base d'instruments de recherche nouvellement accessibles, l'analyse chimique est devenue largement basée sur des théories physiques et dispositifs électroniques. Bien que le cœur épistémique de la chimie soit demeuré quasiment intact lors de ce développement et que les nouvelles méthodes physiques y aient été adaptées avec succès, le paysage disciplinaire et industriel qui l'entoure a complètement changé. Les "sciences moléculaires" se sont étendues bien au-delà du domaine traditionnel de la chimie, créant de nouvelles alliances avec de nouvelles industries. Dans un essai intitulé *Chemists without borders*, Bensaude-Vincent s'interroge sur la question du territoire de la chimie et propose l'image de la diaspora (un ensemble de membres d'une communauté dispersée dans plusieurs pays) pour caractériser ce territoire. S'appuyant sur des études de cas historiques approfondies dans des domaines qui ne sont pas le cœur de métier de la chimie (technologies nucléaires, science et génie des matériaux, biologie synthétique et nanotechnologies), elle soutient que les différents « terrains » (*fields*) où les chimistes déploient leurs activités façonnent le profil épistémique de la discipline[20]. Elle emprunte à Deleuze et Guattari la métaphore du rhizome[21] pour l'opposer à celle de l'arbre généalogique où le tronc constituerait le socle (*core basic concepts*) et les branches la dimension appliquée (*applied chemistry*). Selon Michael Gordin[22], "la chimie est particulièrement difficile à cerner". Compte-tenu de l'étendue de la discipline et de ses frontières difficiles à déterminer, il est difficile de la trouver « isolée ».

[20] Cette notion de terrain, au sens de « site produisant des questions et des intérêts originaux », était déjà présente dans (Bensaude-Vincent & Stengers, 2001, p. 313).

[21] La diaspora a toujours un point de reférence et d'origine géographique. Je remercie Nils Kessel pour m'avoir aidée à préciser ce point.

[22] "*Chemistry is distinctively hard to draw a circle around*", communication personnelle

Ma proposition dans cette thèse est de sortir de la visée productiviste et différentiationniste qui caractérise une grande partie de la littérature sur la discipline (notamment celle sur les spécialités) et de décaler le regard vers d'autres caractéritiques épistémiques de la discipline. Dans la lignée des travaux de Lorraine Daston et d'Evan Hepler-Smith (Daston, 2012; Hepler-Smith, 2015), je propose de considérer la chimie comme une science de l'archive. Daston en donne la définition suivante :

> « Ce qui distingue les sciences de l'archive des autres sciences n'est pas seulement la dimension historique des phénomènes qu'elles étudient, ni même la pratique de collecter, de produire et de conserver des données. Il s'agit plutôt de pratiques de collecte, de regroupement et de préservation conçues comme une entreprise intrinsèquement collective - et qui s'étend à la fois au passé et au futur. Les sciences de l'archive sont soit trop vastes, soit trop exigeantes pour un individu ou même pour une génération. » (ma traduction) (Daston, 2012, p. 12)

Particularité des disciplines à sociétés savantes éditrices.

Les travaux sur l'histoire de la chimie au XIXe siècle ont montré comment la construction académique s'articule avec les enjeux industriels et politiques, jusqu'à ne pouvoir se concevoir l'une sans les autres (Bensaude-Vincent & Stengers, 2001). L'intensification des échanges entre les milieux académiques et industriels a créé une dynamique originale qui a structuré en retour chacun de ces milieux. Comme nous le verrons avec le cas de l'American Chemical Society dès sa création à la fin du XIXe siècle (chapitre 2), la société savante disciplinaire est conçue comme un forum d'échanges et répond à de nombreuses fonctions. C'est également le cas de son homomogue britannique (la Royal Society of Chemistry, qui compte environ 44 000 membres aujourd'hui) dont le portefeuille d'activités est, à l'image de sa consoeur états-unienne, très large (voir Figure 5). L'activité d'une société savante de chimie ne peut être réduite au *publishing*, qui n'en représente qu'une partie.

Figure 5 : Portefeuille des activités de la Royal Society of Chemistry. Source : (Heidrich, 2014)

Une étude de 2015 réalisée à l'initiative de Universities UK, le groupe de défense d'intérêts des universités britanniques, a recensé plus de 600 sociétés savantes au Royaume-Uni (Johnson & Fosci, 2015). La plupart des sociétés savantes ne publient qu'une seule revue, mais d'autres ont des activités très internationalisées avec un important portefeuille de titres. L'étude a identifié 279 sociétés britanniques qui publient des revues ou ouvrages académiques avec ISSN[23]. Elle estime que le *publishing* représente un peu plus de 300 millions de livres sterling, soit 26 % des recettes globales de ces sociétés, qui s'élèvent à 1,2 milliard de livres sterling[24]. Le *publishing* est généralement une activité rentable pour les sociétés savantes, qui leur permet de soutenir leurs activités « caritatives » (la défense des intérêts de la corporation) et d'assurer leur viabilité financière. Mais la dépendance aux revenus du *publishing* peut être élevée, avec un pourcentage qui peut atteindre 80 %, comme dans le cas de la Royal Society of Chemistry ou de l'Institute of Physics, IOP (Table 1).

[23] L'ISSN est un code de 8 chiffres servant à identifier les journaux, revues, magazines, périodiques de toute nature et sur tous supports, papier comme électronique.
[24] 1 livre sterling = 1,15 euro à la date de rédaction de la thèse

Table 2. Illustrative sample of six learned societies that are highly dependent on publications income

Name	Total incoming resources (2013)	REF panel	No. of journals	Publishing partner	% of 2013 revenues from publishing	% of 2013 revenues from peer-reviewed journals
Royal Musical Association	£58k	D	1	Taylor & Francis	59	57
Society for Medieval Archaeology	£62k	C	1	Maney	82	44
British Society for Immunology	£1,447k	A	2	Wiley	72	72
Royal Economic Society	£1,191k	C	2	Wiley	64	63
Royal Society of Chemistry	£51,602k	B	3+	No	74	NA
Institute of Physics	£63,000k	B	3+	No	76	NA

Table 1 : Données recueillies pour 6 des 30 sociétés savantes britanniques qui tirent plus de 50 % de leurs revenus du publishing. Source : (Johnson & Fosci, 2015)

Comme montré dans cet exemple précis à travers le cas britannique, les sociétés savantes constituent un groupe très hétérogène, et nombre d'entre elles ont entrepris de modifier leur modèle économique afin de garantir leurs sources de revenus. L'externalisation de la publication (*outsourcing*) à un *publisher* spécialisé est clairement la voie privilégiée par une majorité d'entre elles pour pérériser les revues. Si l'*outsourcing* peut permettre aux sociétés savantes d'accéder à l'infrastructure technique et aux services marketing d'un *publisher* installé, elle ne protège pas pour autant les plus fragiles des aléas financiers. Dans leur analyse du fonctionnement de deux *publishers* hébergeant plusieurs centaines de revues, Horbach et Halffman ont montré que le processus éditorial était étroitement lié aux pratiques commerciales de création de valeur commerciale et aux termes très spécifiques utilisés pour comprendre la valeur commerciale tels que les considérations de réputation et le besoin d'accroître l'efficacité. Comparativement, les revues indépendantes des grands *publishers* commerciaux ont présenté des processus moins hiérarchisés, une plus grande flexibilité pour mettre en œuvre des innovations et, dans une plus grande mesure, la capacité à dissocier les perspectives commerciales et éditoriales (Horbach & Halffman, 2020).

A l'exception récente d'un chapitre intitulé *The business of publishing, 1950-2015* dans l'ouvrage *A History of Scientific Journals* consacré au *publishing* à la Royal Society (Fyfe et al., 2022), cette question du découplage entre la fonction éditoriale et le commerce dans les « entreprises d'édition » qui ne sont pas des sociétés commerciales n'a pas été étudiée en profondeur.

Définition de la problématique

La thèse s'intéresse à un dispositif matériel essentiel dans la production des savoirs : l'infrastructure de publication, un terme qui englobe toutes les composantes technologiques et les règles régissant la production et l'utilisation des revues, qui rendent possible le système de communication scientifique formelle. Ce terme, plus complet que « système de publication », met l'accent sur l'intégration des différents éléments dans un ensemble fonctionnel au moyen du terme infrastructure (Weingart & Taubert, 2017, p. 5). La thèse, qui place la revue au centre des réflexions, propose de considérer les revues comme des objets de recherche autonomes, porteurs d'éclairages nouveaux sur l'histoire et la sociologie de la chimie - qu'il s'agisse de leur inscription dans les débats d'une époque, de leur rapport aux organisations et institutions, de leur place dans la construction d'une économie de la connaissance - mais aussi des liens de toutes sortes que les disciplines entretiennent les unes avec les autres. Si la revue est, comme le suggère Csiszar, un « ensemble d'idées et de fonctions issues du paysage plus large des institutions et des médias qui composent le monde social des praticiens scientifiques » (Csiszar, 2018, p. 17), elle est également, à la fois un ensemble d'exemplaires et une « collection » d'articles, une organisation sociale ou une institution (celle qui constitue le bien revue ou article) mais aussi un objet matériel, avec un nombre de pages ou de mots imposés, un format d'envoi à respecter, etc. Cette thèse considère la revue comme un acteur (ou actant selon la sociologie de la traduction, (Akrich et al., 2006)) et pas uniquement une vitrine ou un révélateur.

La thèse considère l'*Open Access* comme un marqueur des transformations du marché des revues. L'*Open Access* est un terme polysémique qui désigne un dispositif d'accès à la littérature scientifique mais également une politique publique et un mouvement social hétérogène avec ses « pro », ses « anti », ses agnostiques ou indifférents... Comme le mouvement plus général de l'*Open Science*, il repose sur une multitude d'hypothèses sur l'avenir de la création et de la diffusion des savoirs (Fecher & Friesike, 2014). En plaçant au centre du dispositif la publication scientifique et son accès « ouvert » sur Internet, l'OA met en tension les concepts et les méthodes par lesquels la publication est venue à exister, mais également les routines et les normes, les codes éthiques, les institutions (qu'elles soient des bibliothèques universitaires, des agences de financement de la recherche, etc.) ainsi que les modèles économiques de publication hérités du déploiement des régimes de sciences dans l'après-guerre. À l'aune de pratiques qui seraient devenues ouvertement commerciales, de nombreux auteurs soutiennent que l'apparition d'un mouvement en faveur de l'OA constituerait une rupture radicale dans l'évolution du *scientific publishing* (Gingras, 2018; Guédon, 2015; Suber, 2012). D'autres commentateurs invitent à la prudence face aux critiques générales de dysfonctionnement (Chartron, 2010). Déployés à

partir de 2006, les dispositifs d'OA réorganisent les procédures par lesquelles les structures et les niveaux d'accès à la littérature scientifique sont négociés, déterminant ainsi quels acteurs, quelles institutions ou quelles questions sont considérés comme légitimes. Ayant pour objectif de redéfinir le principe d'accès à la littérature scientifique, l'OA est considéré comme un choc exogène : son déploiement est utilisé comme opérateur analytique dans l'étude.

Qu'est- ce que le déploiement de l'OA fait à l'organisation de la publication en chimie ? Dans cette thèse, les marchés de la publication sont entendus comme des dispositifs de qualification des biens et de calcul de leurs valeurs (Callon & Muniesa, 2005). Comme le souligne (Baudrin, 2018) dans sa thèse qui analyse les phénomènes économiques de l'industrie des aérosols, les travaux entrepris au sujet de « l'économie des qualités » montrent que les acteurs concernés par une activité économique se posent explicitement les questions de l'organisation du marché (Karpik, 2011; Vatin et al., 2013). Ils en analysent le fonctionnement et « s'efforcent de concevoir et d'établir de nouvelles règles du jeu » (Callon et al., 2000). L'activité réflexive autour de l'organisation d'un marché prend notamment comme objet les opérations de qualification des biens. En distinguant le « produit » du « bien économique », Callon et ses collègues donnent une dimension processuelle et relationnelle à la fabrication et à la qualification d'un bien (Callon et al., 2000). Ils invitent ainsi à être particulièrement attentif aux formes de coordination s'instaurant entre plusieurs groupes d'acteurs. L'organisation et la création d'un marché devient alors un processus à la fois collectif et réflexif.
La thèse s'intéresse à des groupes d'acteurs (*publishers*, chercheurs, professionnels de l'OA et financeurs) qui élaborent des formes de régulation politique à travers des rapports marchands (Ansaloni et al., 2017). Dans la lignée des travaux de (Velden & Lagoze, 2009b), la thèse vise à déconstruire ce qui pourrait être perçu comme un « traditionnalisme » de la communication scientifique en chimie[25]. La question posée dans ce travail est : **Ouvrir la publication en chimie : quelle ingénierie marchande pour quelle finalité ?** Partant du constat que les échanges marchands sont un angle mort de la littérature sur l'OA jusqu'à très récemment, elle convoque la sociologie économique des marchés et l'anthropologie du calcul associée. Si quelques travaux en sociologie économique ont pour pris pour objet l'ouvrage académique (Gulledge et al., 2015; Karpik, 2011) le marché des revues scientifiques n'a pas été étudié sous l'angle de la construction des marchés et de l'anthropologie du calcul associée. La thèse propose

[25] En 2015, l'ACS lance sa première revue 100% OA (ACS Central Science). C'est un évènement pour la société savante états-unienne qui titre dans l'éditorial d'une de ses revues (Journal of Physical Chemistry Letters) : « ACS is open »

une description sociologique « au cœur du marché » (Trompette, 2008). Faisant l'hypothèse que des agencements marchands organisent l'émergence conjointe et progressive du bien « article en OA » par ses vendeurs, acheteurs et intermédiaires de marché, la thèse souhaite comprendre, en partant de l'ouverture de la publication, ce que l'ingéniérie marchande a produit comme finalité.

Une méthodologie d'enquête multi-sites

La thèse, qui vise à réunir des approches historiques et plus contemporaines, s'appuie sur cinq études empiriques distinctes. **A travers l'étude des formes de publication, des acteurs, des marchés, des politiques de publication, elle décrit la manière dont est organisée la publication en chimie**. J'y favorise l'entrée par les acteurs et l'analyse de pratiques. Mettant au centre un dispositif matériel essentiel dans la production des savoirs (l'infrastructure de publication), la thèse s'intéresse aux conditions de création et de commerce de périodiques de la discipline en offrant un panorama très général, qui est ensuite approfondi dans deux espaces géographiques (Europe et Etats-Unis) et temporels distincts. Elle entre par la production et la circulation des connaissances en chimie dans des laboratoires d'une institution française prestigieuse (l'Université de Strasbourg) dès les années 1960, dont elle décrit le projet sociotechnique (celui de la chimie supramoléculaire, une chimie « au-delà des molécules »). Dans un second temps, la thèse adopte une perspective relationnelle qui examine les logiques et les pratiques d'acteurs dans la construction sociale du marché des revues de chimie. Elle se termine par l'examen du déploiement de politiques d'*Open Access* en chimie dans des espaces multiples et interconnectés.

La méthodologie d'enquête retenue est à l'image de la littérature explorée : plurielle (voir Table 2). L'épaisseur empirique y est privilégiée. La méthodologie mêle, à des degrés variables, des méthodes historiographiques (constitution et analyse d'un corpus de revues, dépouillement d'archives) et ethnographiques (entretiens et séjours prolongés dans des 3 pays -France, Suède et Suisse-, complétés par quelques entretiens au Royaume-Uni, observations d'évènements). Les méthodes historiographiques alimentent une réflexion généalogique, avec un retour dans le passé qui permet de comprendre les différents processus socio-historiques en leur donnant une profondeur historique. Considérant que la meilleure source pour comprendre le fonctionnement de son économie, les conditions de sa production et de sa diffusion était la revue elle-même, j'ai emprunté à Valérie Tesnière

le recours aux techniques de bibliographie matérielle du livre imprimé[26] (Tesnière, 2021, pp. 23–25). J'ai consulté les archives individuelles d'un acteur majeur de l'Université de Strasbourg (Guy Ourisson) qui m'ont informée sur la totalité de sa carrière professionnelle et scientifique. La caractérisation scientométrique est utilisée pour contrebalancer les anecdotes par un modèle quantitatif.

Pays	**Institution/organisation**	**Période temporelle étudiée**	**Méthodes**
Etats-Unis	ACS (JACS)	1879-2010	Dépouillement sources secondaires
France	Université de Strasbourg	1961-2011	Séjours prolongés, entretiens (36)
			Scientométrie
			Dépouillement Archives Guy Ourisson
		Zoom 1987-2005	Dépouillement sources secondaires
Suède	Universités	2014-2018	Séjours prolongés, entretiens (13+5)
	Conférence MOA	2016	Observation participante
Suisse	ETH Zürich	2010-2011	Séjours prolongés, entretiens (28)
	ACS on Campus	2014	Observation
Royaume-Uni	Nature Research (revues)	2013 et 2018	Entretiens (2)
	JISC Collections	2014 et 2016	Entretiens (2)
	Cabinet de recrutement	2014	Entretiens (2)
	University of Cambridge, Chemistry Library	2014	Entretien (1)

Table 2 : Méthodologie générale d'enquête

L'analyse est enrichie de sources écrites de toutes sortes : articles scientifiques et rapports, présentations disponibles sur le Web, offres d'emploi, profils Linkedin, tweets, etc. La dimension internationale impose le suivi sur Twitter et le recours à Google Translate. Des liens se tissent avec des informateurs dans le monde de l'information scientifique et technique. Certaines de ces données ont été collectées et analysées collectivement[27].

Une synthèse des terrains d'enquête est proposée en annexe, où les types de données sont rassemblés par site et par campagne dans quatre sous-ensembles :

[26] Ces techniques s'intéressent à la façon dont le livre, en tant qu'objet porteur d'un texte, a pu être fabriqué et transmis.

[27] Dans le cadre du projet PrestEnce, les entretiens ont été réalisés avec Catherine Paradeise et Kevin Toffel, mais j'ai bénéficié des apports de l'ensemble du collectif de chercheurs. L'analyse du corpus de revues de chimie présentée dans le chapitre 1 a été réalisée avec Fréderique Bordgnon (Ecole des Ponts)

- Entretiens semi-directifs (nombre = 89, 36 à Strasbourg, 28 à Zürich, 18 en Suède et 7 au Royaume-Uni)
- Observations (dont une participante) dans des événements (nombre = 2) : ACS on Campus, ETH Zürich (2014) ; Conférence MOA, Stockholm (2016)
- Dépouillement du fonds d'archives Guy Ourisson
- Caractérisation scientométrique

Saisir un objet « transnational »

L'articulation des différentes enquêtes sociologiques repose sur les principes théoriques et méthodologiques de l'ethnographie multi-sites initialement développée par l'anthropologue George Marcus (Marcus, 1995), puis reprise par de nombreux auteurs (Hine, 2005; Jasanoff, 2005; Hine, 2015). Cette approche, qui met l'accent sur le travail de terrain dans des espaces multiples et hétérogènes, propose d'identifier un fil conducteur problématique qui rassemble les différentes études de cas. Comment décrire un objet global comme la publication en chimie qui se déploie de multiples manières à travers le monde ? Comment des pratiques et des expériences concrètes et empiriques peuvent-elles nous aider à mieux comprendre des processus qui sont par définition diffus et composites ? L'accent est mis sur les mouvements et les évolutions des personnes, des objets, des idées, de l'argent etc. mais également sur les tensions et les conflits inscrits dans les différents projets de financement ou d'ouverture de la publication, ce qui ne peut se faire qu'en diversifiant les points d'entrée sur le terrain (Al Dahdah, 2022). La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Figure 6 reprend la liste des contenus, les focales choisies, les méthodologies retenues dans chacun des chapitres et les cadres conceptuels mobilisés dans ce travail. Comme le souligne Marine Al Dahdah, il ne s'agit pas simplement de comparer des objets de recherche qui pourraient paraître similaires (la publication en chimie à Strasbourg dans les années 1990 ou dans une revue du groupe Nature) mais bien de tracer des liens, des juxtapositions et des connexions entre les différents objets et lieux. La stratégie retenue est celle d'un croisement de méthodes dites transversales (comme le panorama des revues présenté au chapitre 1), avec un carrotage en profondeur, comme dans les chapitres 2 ou 3 qui présentent une biographie de revues dans des espaces géographiques et temporels distincts.

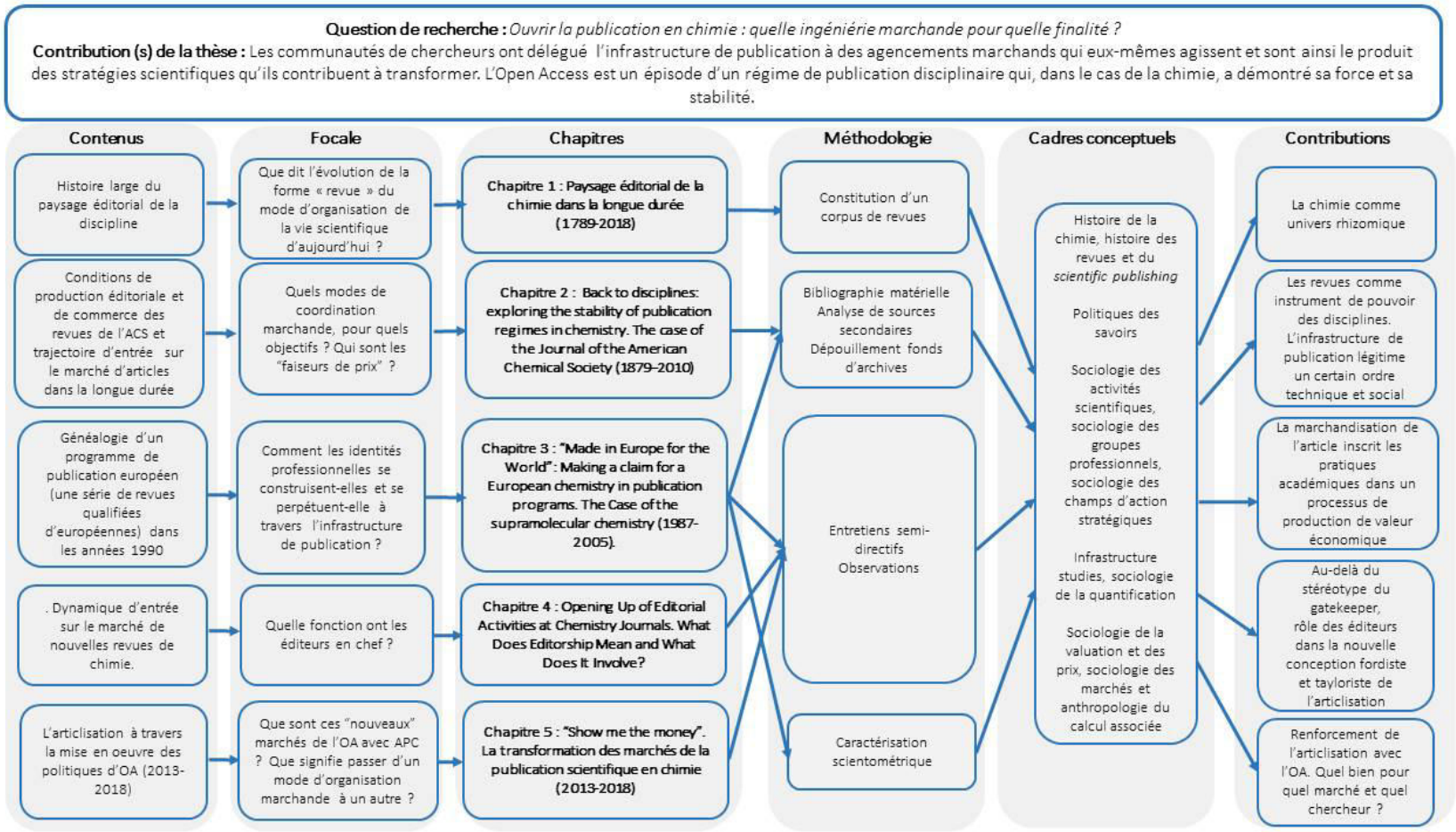


Figure 6 : Synoptique général de la thèse

Le choix des terrains d'enquêtes sociologiques

Le choix des terrains d'enquêtes sociologiques relève de trois stratégies :

La première stratégie a consisté à s'intéresser à la production de connaissances en chimie et à focaliser le regard sur la place de la publication au laboratoire. L'étude approfondie de deux départements de chimie en Europe (pour la France l'Université de Strasbourg, pour la Suisse l'ETH Zürich) sert de base empirique au chapitre 3. Elle est une conséquence de mon implication dans le projet ANR PrestEnce (2010-2013), un projet collectif ayant rassemblé une quinzaine de chercheurs. S'intéressant aux sources organisationnelles de la qualité académique, ce projet a étudié des départements « d'excellence » dans des institutions qualifiées, à l'issue du projet, de « top of the pile » par Catherine Paradeise et Jean-Claude Thoenig (Paradeise et Thoenig 2015). En chimie, le choix de l'Université de Strasbourg et de l'ETH Zürich s'est imposé assez « naturellement » : nous avons consulté le classement de Shanghai[28] (qui propose un palmarès par discipline et classe les meilleures universités mondiales en chimie), suggéré une liste de départements candidats à des chimistes et experts de la discipline, que nous avons combiné avec les possibilités d'accès aux terrains.

Le terrain strasbourgeois initialement conduit entre 2011 et 2013 s'est avéré riche de potentialités, du fait de son caractère singulier (la présence d'un prix Nobel de chimie toujours actif). Compte-tenu de son intérêt (trois autres scientifiques ayant conduit leurs recherches à Strasbourg ont été récompensés du Prix Nobel entre 2011 et 2016), j'ai prolongé mes séjours à Strasbourg où je me suis rendue à intervalles réguliers jusqu'en 2016.

La seconde stratégie d'enquête a ciblé les *editors-in-chief* de revues du groupe Springer Nature créées depuis les années 2000 en adoptant une méthode « boule de neige », qui a permis de recueillir un matériel empirique assez inédit.

La troisième stratégie a ciblé le déploiement de mécanismes d'OA en chimie et s'est intéressée à leur mise en place concrète et à leur réception. J'ai d'abord suivi le déploiement, à partir de janvier 2013, d'un mécanisme pilote (à base de *vouchers*) lancé par la Royal Society of Chemistry britannique, successivement au Royaume-Uni et en Suède. La Suède est choisie pour son caractère précurseur en matière d'OA, qui s'inscrit dans une tradition ancienne d'ouverture des données publiques.

---

[28] Le classement 2012 fait apparaître dans son top 10 sept universités américaines (dont le MIT à la 7ème place), une université britannique (University of Cambridge), une université suisse (ETH Zürich) et une université japonaise. L'université de Strasbourg, qui figure à la 17ème place, est la 1ère université française classée.

Même s'ils ne sont pas directement comparables, la Suède et le Royaume-Uni ont en commun une communauté de chimistes forte et structurée, impliquée dans le fonctionnement de périodiques européens, dont ceux portés par la Royal Society of Chemistry britannique. La communauté des chimistes suédois (qui, selon la Swedish Chemical Society[29]comprend environ 3000 membres, dont un millier exerce à l'université – chiffres 2014) est fière de ses indices de citation, dont une de ses représentantes (Christina Moberg, professeur de chimie à KTH et membre de la Royal Swedish Academy of Sciences) dit qu'il est supérieur à celui d'autres pays industrialisés (Moberg 2013).

Pour des raisons historiques (la gestion par la Fondation Nobel de la fortune et du testament d'Alfred Nobel, chercheur et industriel suédois), la Suède décerne le prix Nobel tous les ans depuis 1901 (Crawford, 2002; Widmalm, 2018; Condit, 2018; Hansson & Schlich, 2022). Sa capitale Stockholm concentre 16 universités et grandes écoles, mais également les académies royales comme la Royal Swedish Academy of Sciences[30] (qui comprend 480 membres suédois et 175 membres étrangers) et la Swedish Academy qui attribuent chaque année cette récompense « universelle ». Le comité Nobel pour la chimie, composé de membres de la Royal Swedish Academy of Sciences élus pour 3 ans, se compose à 60% de chimistes suédois.

L'entrée dans les coulisses d'une revue internationale de chimie pour y suivre le déploiement de l'OA n'a pas été possible, malgré plusieurs tentatives[31]. Les raisons sont multiples[32] ; l'entrée par la revue aurait sans doute donné lieu à une autre thèse. M'intéressant à la dynamique autour de l'objet « revue », j'ai donc choisi de le contourner, de m'y intéresser autrement (depuis l'extérieur et non l'intérieur, en mobilisant l'histoire, en observant des conférences, etc.) et de faire du périmètre large de la discipline et de l'hétérogénéité de ses revues un atout. Cette ambition est issue de mes expériences antérieures et de ma connaissance fine du secteur[33].

---

[29] https://kemisamfundet.se/om-oss/historia/

[30] https://www.kva.se/en/about-us/members/?

[31] Elles ont été annoncées comme des pistes de travail dans les conclusions des différents articles qui composent la thèse.

[32] L'accès à un terrain en France est difficile car les revues « françaises » de chimie se comptent aujourd'hui sur les doigts d'une main. Le numéro de la *Revue de synthèse* (2014) consacré à "Histoire et actualité de la revue" en France montre que le nombre de revues « françaises » se dirige vers un seuil critique, notamment en STM. C'est une tendance amorcée depuis le début du XXe siècle. D'autre part, mes interlocuteurs ont mis en avant la nature confidentielle des informations, la petite taille de leurs équipes, le travail en open space (où me mettre ?).

[33] Formée en chimie physique et en science des matériaux, je n'avais pas de compétence particulière dans le domaine approfondi dans ce travail (la chimie supramoléculaire), ni une grande expérience de la publication (ma carrière s'étant principalement déroulée dans l'industrie de la fin des années 1980 aux débuts des années 2000, j'ai surtout publié dans des actes de conférences).

Produire une recherche « embarquée »

Par recherche embarquée, j'entends un travail scientifique produit en totalité et aux côtés du travail des acteurs, et non pas uniquement au moment de l'enquête de terrain (Ottolini, 2020). Cette démarche commune et revendiquée par un grand nombre de chercheurs au LISIS a impliqué un travail conjoint avec les acteurs et depuis leurs propres enjeux d'action, distinct des enjeux scientifiques de mon propre travail. En conséquence, et le plus souvent à leur demande, j'ai organisé de nombreuses restitutions aux acteurs, qu'ils soient chimistes impliqués dans le fonctionnement des sociétés savantes[34] ou *publishers*[35], « professionnels de l'*Open Access* » en Suède[36] ou en France[37], etc. En 2018, au moment de l'annonce du plan S[38], j'ai décidé d'étudier en profondeur le recours à la pétition (*open letter*) d'un groupe de chimistes suédois et pris cet épisode pour objet de recherche.

Plan proposé

La thèse se présente sous la forme d'une « collection » de travaux évalués par les pairs et publiés dans des revues en anglais (chapitres 2, 3 et 4) et de travaux non publiés (chapitres 1 et 5). À ce titre, elle peut être qualifiée de « thèse composite », une forme spécifique de connaissances (un genre) décrite par Wolfgang Kaltenbrunner (*Reflexive Inertia*, 2015, p. 23) dans le chapitre « Methodology: the case study and the article-based PhD dissertation » de sa thèse. Pour cet auteur, ce genre reflète l'enchevêtrement de deux transformations majeures et indissociables dans l'académie : d'une part le passage d'un modèle de thèse basée sur la monographie à un modèle basé sur l'article largement adopté dans les sciences naturelles (un phénomème étudié dans ce travail), d'autre part les conditions socio-matérielles changeantes qui accompagnent l'adoption de technologies numériques dans les sciences sociales et les humanités. Pour le lecteur, il peut résulter de cette collection d'articles une

[34] Présentation de mes travaux sur le JACS au conseil scientifique de l'Institut de Chimie du CNRS (21/05/2019).
[35] Présentation de mes travaux devant le staff (60 personnes) au siège de l'ACS à Washington à leur demande (27/08/2015).
[36] Restitution de mes travaux sous forme de poster à la conférence Mötesplats Open Access (Meeting Place Open Access), Stockholm University, 26/04/2016
[37] Comme l'attestent ma participation à l'Open Access camp (ateliers collaboratifs sur l'*Open Access*) à Bordeaux (20/10/2016) et les nombreux échanges avec ma collègue Frédérique Bordignon, ancienne responsable du Pôle IST (Information Scientifique et Technique) à l'Ecole des Ponts, désormais membre du LISIS, et son équipe pendant plusieurs années.
[38] Le Plan S est un instrument politique de l'Union Européenne lancé en 2018 qui prévoyait d'exiger, d'ici à janvier 2020, que les résultats de recherche soient publiés dans des revues scientifiques en *Open Access* pour les lecteurs, alors que, pour la plupart, ces revues sont aujourd'hui accessibles seulement après une souscription par abonnement (revues dites hybrides). Ce plan a été initié par l'association Science Europe qui regroupe 11 organismes nationaux de financement, dont l'ANR ainsi que Forte et Formas pour la Suède.

certaine redondance dans les arguments présentés, notamment dans les parties introductives de chacun des trois articles déjà publiés (chapitres 2, 3 et 4). Nous avons essayé d'éliminer ces redites au maximum, sans toutefois modifier les contenus des articles originaux[39]. Des interludes sont placés entre les chapitres pour synthétiser le propos, rappeler les résultats et replacer la réflexion dans le contexte plus général de la thèse. Celle-ci se compose donc de cinq chapitres.

Les chapitres 1 à 3 ont un fort caractère historique. Le **chapitre 1** propose une vision panoramique de l'émergence de la revue en chimie, sans faire l'histoire de la discipline mais en la complétant. Il décrit les principales caractéristiques du paysage éditorial de la discipline dans la longue durée (1789-2018) [Noel et Bordignon, 2021].

Le **chapitre 2** traverse l'Atlantique et s'intéresse à l'économie des revues dans la longue durée. Il se concentre sur une organisation (l'American Chemical Society, ACS) qui deviendra la plus importante société savante de la discipline et débute à une période (la fin du XIXe siècle) où la science états-unienne n'a pas la place qu'elle a aujourd'hui. Comme montré par (Rasmussen, 1995), c'est dans la période 1890-1914 que l'internationalisme s'érige en modèle de développement des disciplines scientifiques, sinon dans la pratique, au moins dans le discours savant. Vu depuis les Etats-Unis, la revue devient alors une sorte de « câble télégraphique »[40] vers l'Europe. Se focalisant sur l'objet revue à travers la biographie du *Journal of the American Chemical Society* (JACS) depuis sa création en 1879, le chapitre propose un historique des modèles économiques adoptés par l'ACS dont il retrace la généalogie (Noel, 2020). Il s'intéresse notamment au rôle des dispositifs de propriété intellectuelle dans le processus d'articlisation.

Le **chapitre 3** se déplace en Europe et suit la volonté d'Européanisation d'une communauté influente de savants, portée par le chimiste strasbourgeois Jean-Marie Lehn, prix Nobel de chimie en 1987. De façon similaire et à la fois différente du cas états-unien, les revues sont conçues comme des instruments de structuration d'une (sous)-discipline. Décrivant l'émergence d'une spécialité de recherche (la chimie supramoléculaire) à l'Université de Strasbourg sur une cinquantaine d'années, le chapitre entre par les activités scientifiques et suit le développement d'une série de revues qualifiées d'européennes dans une période charnière pour l'économie des revues (1987-2005) (Noel 2019, Noel 2021). Au-delà de la question de quels acteurs les animent et de la forme que prennent les articles scientifiques qui les composent, le maintien de la revue comme forum de publication et d'échange pose également le problème de son financement.

---

[39] J'ai cependant apporté quelques corrections typographiques dans la bibliographie de chacun des articles.
[40] Je remercie chaleureusement Nils Kessel pour m'avoir suggéré cette métaphore.

Le **chapitre 4** s'intéresse à la réalité contemporaine. Empruntant à la sociologie des champs d'action stratégiques, il documente l'arrivée sur le marché de revues de chimie « challengers » créées par le groupe Springer Nature dès les années 2000. Il s'intéresse aux pratiques éditoriales et entre par le travail des *editors*, dont se dégage une version fordiste et tayloriste de l'articlisation (Noel, 2022).
Le **chapitre 5** se concentre sur les transformations contemporaines et graduelles du marché des revues scientifiques en chimie. Depuis une dizaine d'années, le développement des politiques d'*Open Access* selon la voie Gold, en particulier des *Article Processing Charges* (APC), s'accompagne dans les universités de flux de travail complexes pour le paiement de ces frais de publication. Avec l'OA, les acteurs, les qualités de produits échangés (des revues ou des bouquets de revues, des articles) et leur prix, les limites géographiques et réglementaires du marché sont redéfinis. Que sont ces « nouveaux » marchés avec OA et APC ? Partant de l'examen de trajectoires d'articles en chimie (2013-2018), ce chapitre propose une analyse empirique en trois séquences qui permet de repérer trois agencements marchands dont je présente les caractéristiques selon la trame analytique suggérée par Callon.

Chapitre 1. Paysage éditorial de la discipline dans la longue durée (1789-2018)

L'objectif de ce premier chapitre est de dresser un panorama éditorial de la chimie et d'offrir une histoire large et détaillée de l'évolution du paysage éditorial de la discipline du XVIIIe siècle à la période actuelle. S'appuyant sur l'analyse d'une base de données recensant 5879 titres construite pour les besoins de cette recherche, il s'agit d'une part de décrire cette évolution dans la longue durée afin de questionner ce qui s'est transformé en plus de deux siècles. D'autre part, nous[41] souhaitons interroger ce que l'évolution de la forme « revue » dit du mode d'organisation de la vie scientifique contemporaine dans cette discipline. S'appuyant un corpus de 457 revues françaises ayant existé entre 1880 et 1914, Duclert et Rasmussen ont montré que la vie des périodiques traduit le jeu d'interactions multiples qui changent les conditions d'exercice de la science au tournant du XXe siècle (Duclert & Rasmussen, 2002). Selon ces auteurs, dans cette période « le périodique scientifique, au cœur d'un réseau où interagissent des hommes, des instruments, des matières premières, des logiques politiques et culturelles devient l'expression du laboratoire producteur de normes » (Duclert & Rasmussen, 2002, p. 248). À travers l'étude des rythmes de parution et des supports adoptés, des lieux de production et du type de publisher qui les édite et/ou les publie, nous suivons l'évolution des normes sociales de la discipline au cours du temps.

Les travaux sur l'histoire de la presse française, en particulier l'ouvrage collectif dirigé par Dominique Kalifa, intitulé « La civilisation du journal. Histoire culturelle et littéraire de la presse française au XIXe siècle » sont riches d'enseignements sur l'essor du journal et de la lecture périodique en général au XIXe siècle (1800-1914) (Kalifa, 2011). Par son mode de production de plus en plus industriel, par sa diffusion de plus en plus massive, par les rythmes nouveaux qu'il impose à la vie sociale et par ses multiples interférences avec la littérature, les sciences et les arts visuels, le journal tend à modifier profondément l'ensemble des activités (sociales, économiques, politiques, culturelles, etc.) dans une culture, voire une « civilisation » de la périodicité et du flux permanent de l'information. Pour Kalifa, les caractéristiques propres du journal sont au nombre de trois : « le journal est médiatique, périodique, collectif » (Kalifa, 2011, p. 17). Le sens donné à chacune des caractéristiques par l'auteur est le suivant :

[41] Le travail présenté a été réalisé en collaboration avec Frédérique Bordignon, d'où le « nous » employé dans ce chapitre.

« Situé dès l'origine au cœur d'un espace public, le journal est médiatique : il fonctionne comme un instrument de médiation et d'intermédiation entre les personnes. Parce qu'il est médiation, il a également pour fonction de s'interposer entre le lecteur et le réel, de représenter le réel.

Quotidien par définition, le journal est périodique : il lui faut chaque jour assez de textes pour remplir les trois, puis quatre, cinq ou six colonnes de chacune de ses pages. C'est parce qu'il y a publication, à un rythme que rien n'a le droit de retarder, qu'il est indispensable de trouver des auteurs ou des fournisseurs de textes. Cette obligation constitue une très forte contrainte, qui fait du quotidien un type de périodique très singulier. Le rythme de l'écriture ne reflète plus le jeu des forces individuelles, mais une réalité sociale. Le tempo de la création lui est donné désormais de l'extérieur.

Le journal est collectif : chaque numéro est l'émanation d'une collectivité de rédacteurs, animée par une personnalité remarquable, mais aussi de « camarades » qui sont unis par une vraie connivence, par des liens dont la nature échappe évidemment au public, et qui sont d'ailleurs tissés à l'intérieur d'un journal, mais également d'un titre à l'autre. »

Selon Kalifa, « nous entrons au XIXe siècle dans un rythme de temps collectif qui est fait d'un empilage de rythmes cumulés et que le périodique a pour charge de rappeler, donc de créer. » (Kalifa, 2011, p. 18).

Comment isoler l'objet « revue » entre le journal et le livre, dont les historiographies respectives sont bien instituées ? Comme le souligne Thomas Loué dans sa contribution à l'ouvrage collectif (Kalifa, 2011, p. 333), l'espace des revues est non seulement mal connu mais il est surtout très hétérogène : les décomptes présentés dans la suite de ce chapitre montrent qu'il existe une grande masse d'imprimés périodiques en chimie (près de 6000 titres recensés depuis la Révolution Française), mais également une multitude de listes de revues dites « de référence » : celles-ci peuvent être produites par des sociétés savantes comme l'ACS (cf la liste *ACS CPT- Recommended Journal List*[42] qui contient 87 revues répond à un objectif de certification de programmes éducatifs aux Etats-Unis), ou le Centre International ISSN[43] mais également par de « nouveaux » acteurs comme SCIMAGO Journal and Country Rank[44], le Directory

[42] https://www.acs.org/content/dam/acsorg/about/governance/committees/training/acsapproved/cpt-journal-list.pdf

[43] L'ISSN est un code de 8 chiffres servant à identifier les journaux, revues, magazines, périodiques de toute nature et sur tous supports, papier comme électronique. Le CIEPS, également appelé Centre international ISSN, est une organisation intergouvernementale ayant pour fonction de coordonner au niveau international l'identification et la description des publications en série et ressources continues, imprimées et en ligne, dans toutes les disciplines.

[44] https://www.scimagojr.com/aboutus.php (Accessed 8 April 2019)

of Open Access Journals[45], SHERPA RoMEO[46] et les index de revues incluses dans les bases bibliographiques telles que Scopus et le Web of Science, qui font souvent office de bases de référence, et leurs concurrents plus récents comme Dimensions[47], The Lens[48] et la base en construction OpenAlex[49], totalement en *Open Access*. Il n'est donc pas simple de donner une définition de l'objet « revue », encore moins de le qualifier précisément.

En introduisant d'emblée la dimension internationale, la recension des revues de chimie proposée dans ce chapitre vise à compléter le panorama existant (par exemple pour la France réalisé par (Dalbin, 2014)) et à changer d'échelle. Par la constitution et l'exploitation d'une base mondiale de revues, nous souhaitons rendre compte simultanément de l'unité et de la diversité d'une discipline « rhizome » et questionner la stabilité de son programme disciplinaire. Nous nous intéressons aux caractéristiques démographiques et géographiques des revues de chimie : quelle longévité, quelle durée de vie moyenne ont-elles ? L'espace d'une génération comme le propose Baldwin (Baldwin, 2015) dans son étude historique de la revue *Nature* ? Va-t-on vers un raccourcissement des rythmes de publication avec le temps ? Qui sont les pays « producteurs » de revues de chimie, dans quelles langues les revues sont-elles publiées ? A partir d'une analyse de réseaux, nous observons également la dynamique des sous-disciplines et des spécialités depuis le poste d'observation qu'est la revue. Adoptant une perspective de sociologie des élites, Pierre Benz a suivi l'évolution de la hiérarchie entre la biologie et la chimie au travers des profils, des carrières et des réseaux des professeurs sur cinq cohortes (1910, 1937, 1957, 1980 et 2000) en Suisse (Benz, 2019). Il montre que dans le cas de la chimie, ce ne sont pas les sous-disciplines appliquées aux molécules du vivant qui prennent de l'ampleur dans la seconde moitié du XXe siècle, mais les domaines fondamentaux de la chimie inorganique et physique qui vont se développer. (Wang et al., 2017) qui ont étudié les inégalités dans le *publishing* académique et les asymétries géographiques à l'échelle mondiale entre 1950 et 2013 soutiennent qu'Ulrich's est la base la plus cohérente et la plus complète pour étudier le paysage des revues et son évolution historique. Cherchant à définir le pourcentage de revues publiant en *Open Access* en Europe, (Laakso & Multas, 2023) ont récemment identifié 16 387 revues publiées par des *publishers* de petite et moyenne taille à partir de données extraites d'Ulrich's. Cette base, dont nous présentons les caractéristiques ci-dessous, est commercialisée par une filiale de ProQuest et n'est accessible que par abonnement payant. Ulrich's est

[45] https://doaj.org/
[46] http://www.sherpa.ac.uk/romeo/about.php?la=en&fIDnum=|&mode=simple
[47] https://app.dimensions.ai/discover/publication
[48] https://www.lens.org/lens/search/scholar/structured
[49] https://docs.openalex.org/

utilisée dans de nombreux travaux empiriques qui ont cherché à confirmer ou infirmer les prévisions de De Solla Price (une croissance exponentielle du nombre de revues). Certaines études proposent des périodisations. Ainsi pour (Wang et al., 2017), l'*academic publishing* a connu depuis 1953 deux âges d'or : les années 1970 et les années 2000. Des travaux plus anciens (Mabe & Amin, 2001) distinguent trois époques (1900-1944, 1944-1978, 1978-1996) avec, pour la période la plus récente, l'augmentation du nombre d'articles (et donc de revues) qui semble être un produit de l'augmentation du nombre de chercheurs. Dans la continuité de ces observations, nous souhaitons insister sur l'importance des transformations intervenues dans la recomposition du marché des revues de chimie dans la décennie 1990-2000, avec l'arrivée de nouveaux *publishers* qualifiés de commerciaux. Nous soulignons qu'un grand nombre de caractéristiques du paysage éditorial actuel de la chimie sont enracinées dans un processus historique long et complexe, qui a permis la production et la gestion d'informations archivables et donc cumulables, voire un processus d'accumulation des savoirs en chimie.

1.1. Constitution d'un corpus de revues de chimie

Le corpus construit est tiré d'une requête dans la base commerciale Ulrich's. Fondée en 1932 sous le nom Periodicals Directory, cette base couvre les titres qui répondent à la définition d'une publication en série[50] (*serial*). Elle comporte plus de 300 000 titres et recense les publications publiées (régulièrement ou irrégulièrement) et diffusées (gratuitement ou par abonnement payant). Sa couverture est internationale mais l'accent est mis sur les titres en langue anglaise. Les informations proviennent des *publishers* mais sont vérifiées par une équipe d'éditeurs multilingues, qui travaillent quotidiennement à la maintenance de la base.

Chaque titre est repertorié dans la base selon différentes catégories (voir Table 3) : *serial type* ou genre (magazine, journal, abstract…), support (papier, en ligne…), statut (selon que le titre est actif ou a cessé de paraître, etc.). Un titre peut avoir fusionné ou être absorbé par un autre titre. Il peut exister dans une version papier et être également en ligne : il possède alors deux numéros ISSN différents. La base donne accès au nom et au pays du *publisher*, aux dates de vie et de mort du titre, à sa fréquence de parution, etc. Elle nous renseigne sur son contenu (académique, commercial, bibliographique…), donne éventuellement un site web et une courte description de la ligne éditoriale, ainsi que la langue des *abstracts* et des *full texts*.

[50] La base Ulrichsweb exclut les publications administratives d'organismes gouvernementaux de niveau inférieur à celui de l'État.

Chaque titre est référencé selon des rubriques thématiques (*subject headings*) qui ont été créées, sont maintenues et actualisées par Ulrich's (il existe environ 100 rubriques principales et plus de 950 rubriques en tout). Ces rubriques sont généralement basées sur celles de la Library of Congress (LC#). Il est demandé aux *publishers* d'assigner la rubrique principale : la grande majorité des titres est classée sous une rubrique, ou une rubrique et une sous-rubrique. Les titres sont aussi répertoriés au moyen de la Dewey Decimal Classification (Dewey#).

Catégories	Sous-catégories
Basic description	Title, ISSN, publisher, country, start year, end year, frequency
Serial type	Abstract/index, bulletin, catalog, database, directory, handbook/manual, journal, magazine, monographic series, newsletter, newspaper, proceedings, report, yearbook
Content type	Academic/scholarly, bibliography, trade
Format	CD-ROM, email, microform, online, print
Statut	Active, announced never published, ceased, forthcoming, merged/incorporated, researched/unresolved, suspended
Subject classifications	Subject, LC#, Dewey#, CODEN
Language of text	Text in … or Summaries in …
Editorial description	
Website	
Title history details	

Table 3 : Catégories descriptives principales des titres dans Ulrichsweb

Save to List | Email | Download | Print | Corrections | Expand All | Collapse All

▼ Basic Description

Title	Lebensmittelchemie: Zeitschrift des Lebensmittelchemischen Gesellschaft
ISSN	0937-1478
Publisher	Wiley - V C H Verlag GmbH & Co. KGaA
Country	Germany
Status	Active
Start Year	1946
Frequency	Bi-monthly
Language of Text	Text in: German
Abstracted / Indexed	Yes
Serial Type	Journal
Content Type	Academic / Scholarly
Format	Print
Website	http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1521-3811
Description	Publishes articles describing new results in the analysis, investigation and technology of foods, consumer goods and cosmetics.

▼ Subject Classifications

Subject	CHEMISTRY MEDICAL SCIENCES - FORENSIC SCIENCES FOOD AND FOOD INDUSTRIES
LC #	TP372.5
Dewey #	664, 614.19
CODEN	LEBEE2

► Additional Title Details

▼ Title History Details

Former titles (until 1990): Lebensmittel und Gerichtliche Chemie (Germany) (0341-5309)

(until 1977): Gesellschaft Deutscher Chemiker. Fachgruppe Lebensmittelchemie und Gerichtliche Chemie. Mitteilungsblatt (Germany) (0368-7511)

► Publisher & Ordering Details

Figure 7 : Exemple de données disponibles dans Ulrichsweb pour la revue allemande *Lebensmittelchemie*

Notre ambition étant de couvrir une discipline, nous avons dans un premier temps formulé une requête simple (*Subject area = chemistry*). Cette requête initiale stabilisée en juillet 2019 conduit à un grand nombre de titres (5879 titres) et couvre une large période (1789-2018). Elle laisse à voir une discipline mature et une diversité de genres et supports, une couverture internationale étendue, etc.
L'intérêt des *serial types* produits par Ulrich's est qu'ils distinguent la production à caractère académique du reste des serials. Un simple décompte par *serial type* montre la prépondérance de la forme revue (*journals* en anglais, 54%). Les *monographic series*[51] représentent 10% du corpus. Bien qu'ils aient joué un rôle essentiel dans le développement de la discipline et de sa taxonomie, les *serial types* « *abstract* », « *index* »[52], « *database* », « *catalog* », « *directory* » … sont minoritaires dans le corpus (moins d'une centaine). Nous limitons notre corpus au *serial type* « *journal* » (revue en anglais) et écartons d'autres genres comme *bulletin*, *magazine*, *newsletter* ou *newspaper* compte-tenu de leur faible nombre.

[51] Les séries monographiques (ou monographies en série) sont des ouvrages scientifiques publiés en volumes successifs, dont chacun est structuré comme un livre ou une monographie distincte.
[52] Un index est une liste de mots ou de phrases (des rubriques) et de pointeurs associés permettant de trouver des informations utiles relatives à cette rubrique dans un document ou un ensemble de documents.

La base Ulrich's est complétée avec beaucoup de soin mais certaines informations sont manquantes. 22% des périodiques issus de la requête initiale n'ont pas de *serial type* (ils sont alors éliminés du corpus). Les dates de passage en ligne sont rarement indiquées. Les dates de disparition de certaines revues peuvent ne pas être précisées, leur fin de vie s'étalant souvent sur plusieurs années : pour un quart du corpus, il n'y a ni « *end year* » ou « *start year* », le plus souvent aucun des deux. Le corpus est alors complété de façon semi-automatique avec des informations prélevées dans d'autres bases (PubMed, Nebis, British Library, Sudoc Scopus etc.) puis manuellement en cherchant l'information à la source pour compléter au maximum.

La méthodologie de constitution du corpus est présentée Figure 8. Le corpus final comprend 2564 revues.

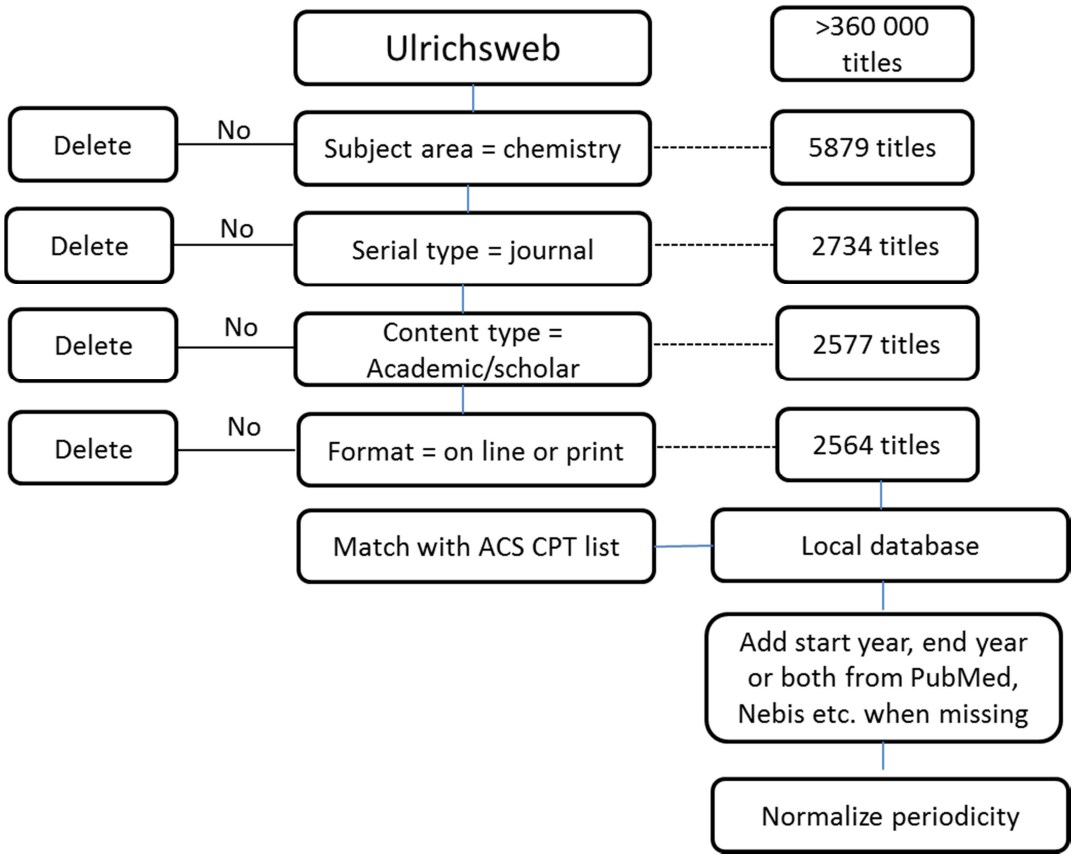


Figure 8 : Méthodologie retenue pour constituer le corpus de revues de chimie

Le travail laborieux qu'il a été nécessaire de fournir pour compléter la base et unifier les informations extraites est révélateur de la variété du matériau étudié, de la difficulté à le qualifier et sans doute de l'extrême difficulté à maintenir la base à jour, notamment sur le statut « active » ou non de la revue ou

encore sa qualification disciplinaire, difficultés et problèmes déjà remarqués en 2012 par (Jacsó, 2012) dans sa revue complète de la base Ulrich's.

Dans la suite de ce chapitre, nous présentons les caractéristiques démographiques et géographiques des 2564 revues de chimie identifiées :

- Rythme de parution et lieux de production des revues,
- Longévité, supports privilégiés,
- Langue de publication des articles,
- Dynamiques des spécialités et des sous-disciplines pour 3 périodes.

1.2. Rythme de parution, lieux de production et type de publisher des revues de chimie

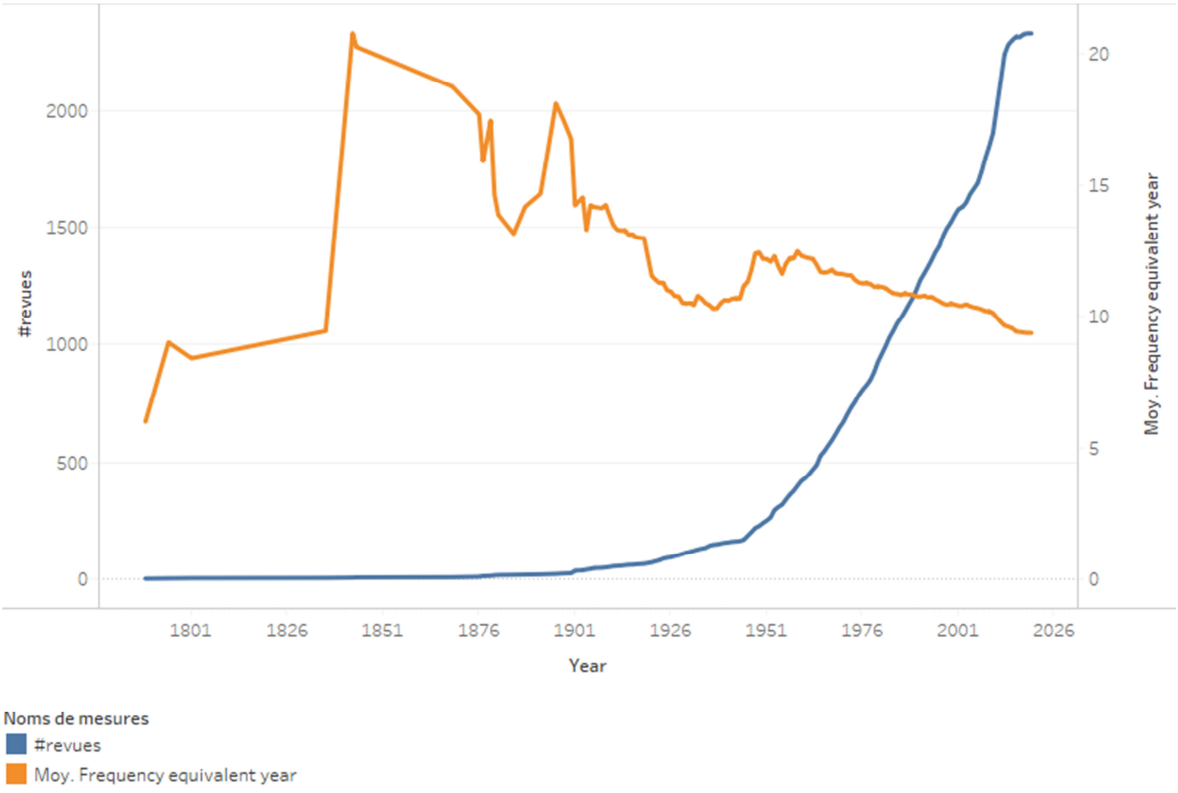


Figure 9 : Nombre de revues actives par an et fréquence de parution moyenne (en nombre de numéros par an).

Dans la période considérée, le nombre de revues (courbe en bleu) ne cesse de croître, comme largement décrit dans la littérature (Price, 1971; Tenopir & King, 2014). La croissance constante et continue du nombre de revues de chimie illustre une histoire assez linéaire avec des épisodes visibles

dans la courbe de fréquence de parution (en rouge). Cette fréquence augmente de façon importante en 1840, mais les données ne couvrent qu'un petit nombre de revues anglaises dont le rythme de parution augmente. La périodicité privilégiée depuis 1950 est un format mensuel (entre 13 et 9 numéros par an), ce qui confirme les résultats de (Tesnière & Bouquin, 2014, pp. 196–201). Les guerres n'impactent pas la production de revues (par contre, comme nous le verrons dans le chapitre 2, la crise de 1929 a touché le lectorat). Le changement de pente dans la courbe bleue indique une accélération dans les années 1950 (effet « *big science* ») et dans les années 2000. La rupture en 2005-2006 semble plus liée au développement d'Internet et de la mise en réseau qu'aux politiques d'OA qui se développent à partir de 2006. Le plateau qui se dessine dans la période actuelle, corroboré à la fréquence de parution qui diminue, laisse supposer l'existence d'un marché de titres bien installés, mais également un essoufflement du modèle de la revue (Tesnière & Bouquin, 2014, pp. 197, 201).

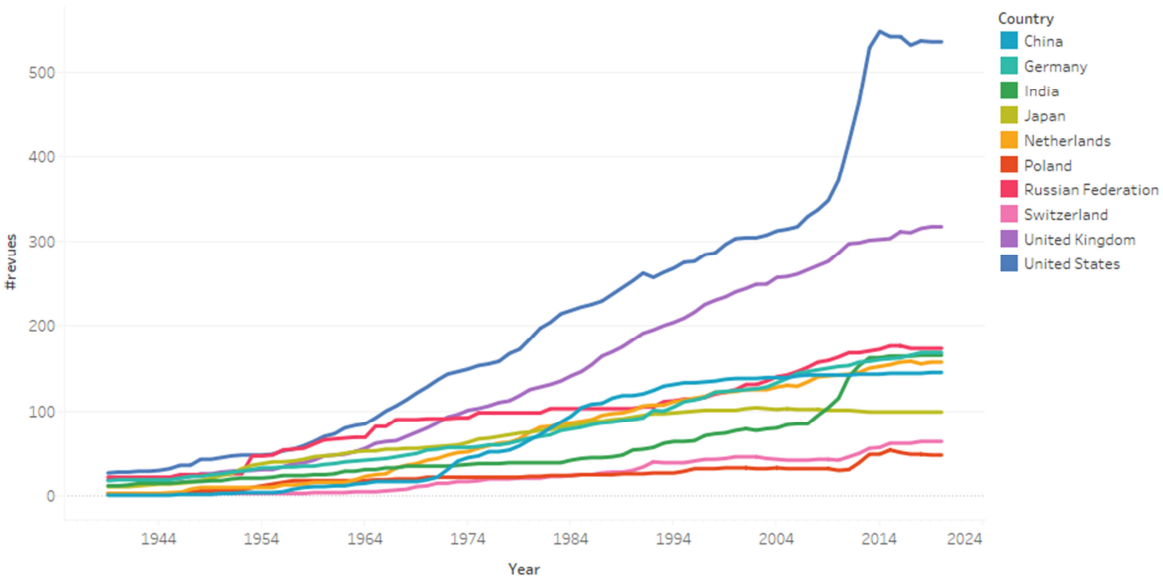


Figure 10 : Evolution du nombre de revues actives par an et par pays (top 10)

La croissance du milieu des années 2000 est portée par les Etats-Unis (plus de 200 revues créées en 10 ans) et par l'Inde (plus de 100 créées entre 2007 et 2017[53]). La croissance la plus régulière et progressive est enregistrée dans des pays « historiques » de la chimie et du *publishing* : Royaume-Uni, Fédération de Russie, Allemagne, Pays-Bas, Chine, Japon, Suisse (Figure 10).

[53] Il pourrait s'agir de revues dites « prédatrices » mais seule une caractérisation plus fine (titre par titre) pourrait le confirmer.

Dans la période considérée (1789-2019), les pays les plus productifs sont dans l'ordre : USA, Royaume-Uni, Allemagne, Fédération de Russie, Pays-Bas, Inde, Chine, Japon. Avec 25 revues, la France apparaît au second plan, comme d'autres pays européens (Espagne, Italie, etc.). Tesnière et Bouquin ont montré qu'à partir de 1945, l'expression éditoriale d'une science française confine les créations de nouveaux titres français en sciences et médecine majoritairement dans les secteurs corporatifs ou associatifs (Tesnière & Bouquin, 2014, p. 201); la chimie n'échappe pas à ce constat.

Qui créé les nouvelles revues ? La

Table 4 rassemble le nombre de revues créées par *publisher* (plus de 30 revues dans le corpus) catégorisés comme « *commercial for-profit* », regroupés selon les variants de noms possibles. En ce qui concerne les sociétés savantes, comme déjà souligné l'American Chemical Society et la Royal Society of Chemistry dominent le marché (48 revues pour l'ACS, 43 pour la RSC), tandis que la Chemical Society of Japan publie 5 revues et qu'une myriade de sociétés savantes n'en publie qu'une.

Publishers (regroupés selon les variants de noms possibles)	Nombre de revues
Elsevier	196
Wiley	150
Springer	118
Taylor & Francis	96
Bentham	60
Hindawi	56
Pergamon Press	39
Scientific Research Publishing	30

Table 4 : Principaux *publishers* commerciaux du corpus (plus de 30 revues collectées)

La distribution géographique du nombre de revues créées est donnée pour trois périodes : avant 1945 (Figure 11), entre 1946 et 2000 (Figure 12) et entre 2001 et 2018 (Figure 13). Le choix des dates est issu des grandes périodes de l'histoire économique et politique états-unienne et européenne, et elles correspondent également à des périodes marquantes de l'histoire de la discipline.

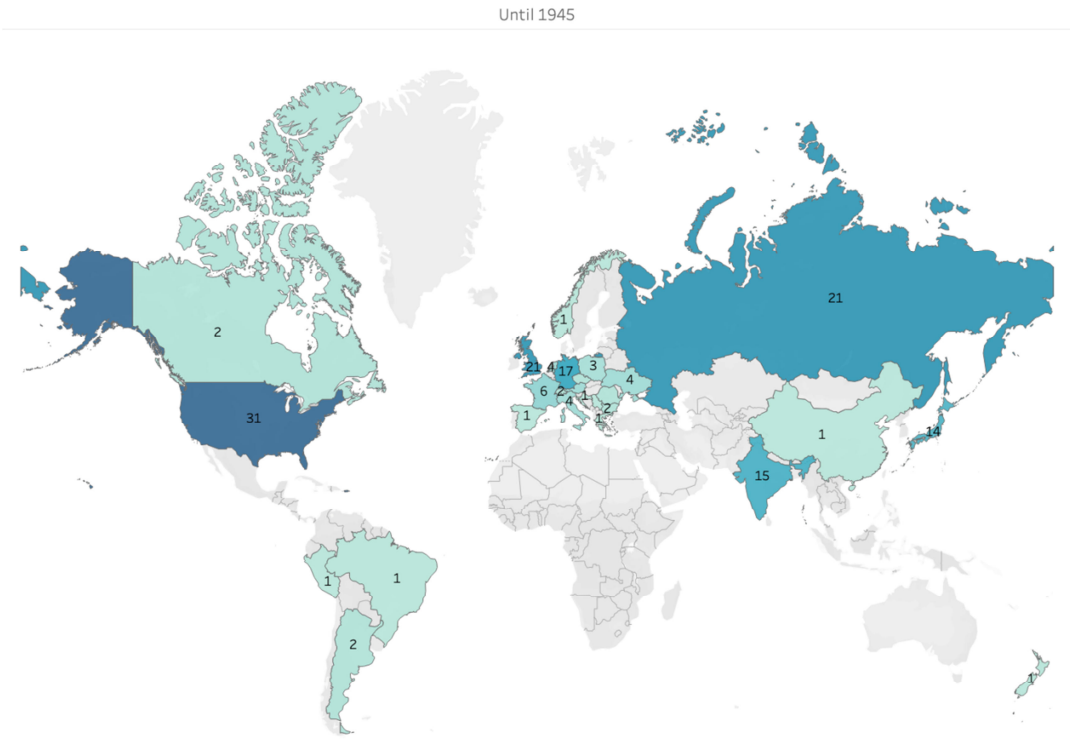


Figure 11 : Distribution géographique des revues de chimie créées avant 1945

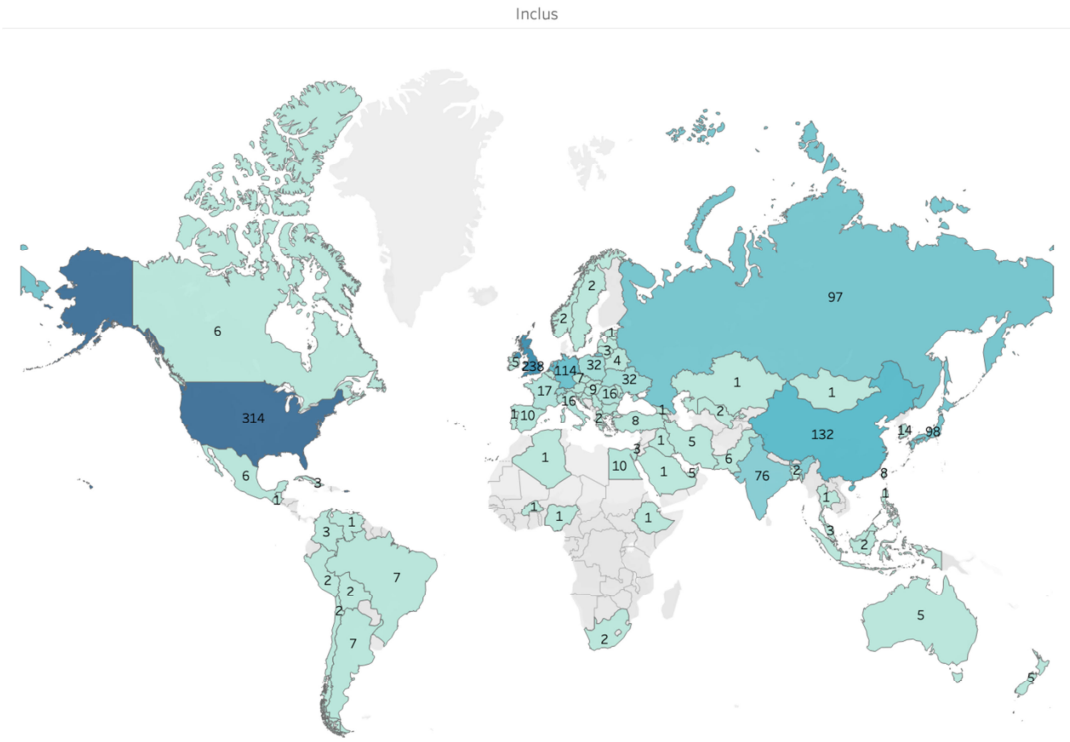


Figure 12 : Distribution géographique des revues de chimie créées (1946-2000)

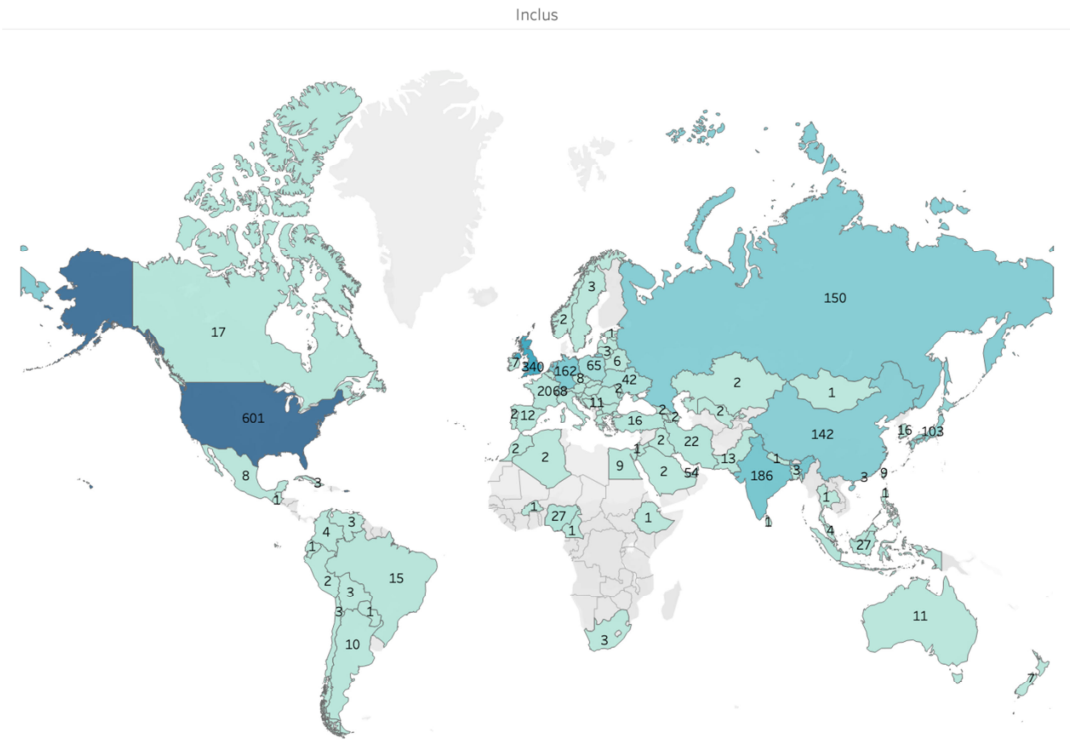


Figure 13 : Distribution géographique des revues de chimie créées (2001-2018)

Comparativement à la Figure 11, la Figure 12 illustre la montée en puissance des Etats-Unis qui passent de 31 revues (avant 1945) à 314 revues (1946-2000). Cette croissance peut résulter à la fois de l'effet massif des financements post deuxième guerre mondiale sur la production de connaissances en chimie et, comme nous le verrons dans le chapitre 2, de la structuration de l'activité de *publishing* par l'American Chemical Society (et de ses « compétiteurs ») dans le pays.

1.3. Longévité, supports privilégiés

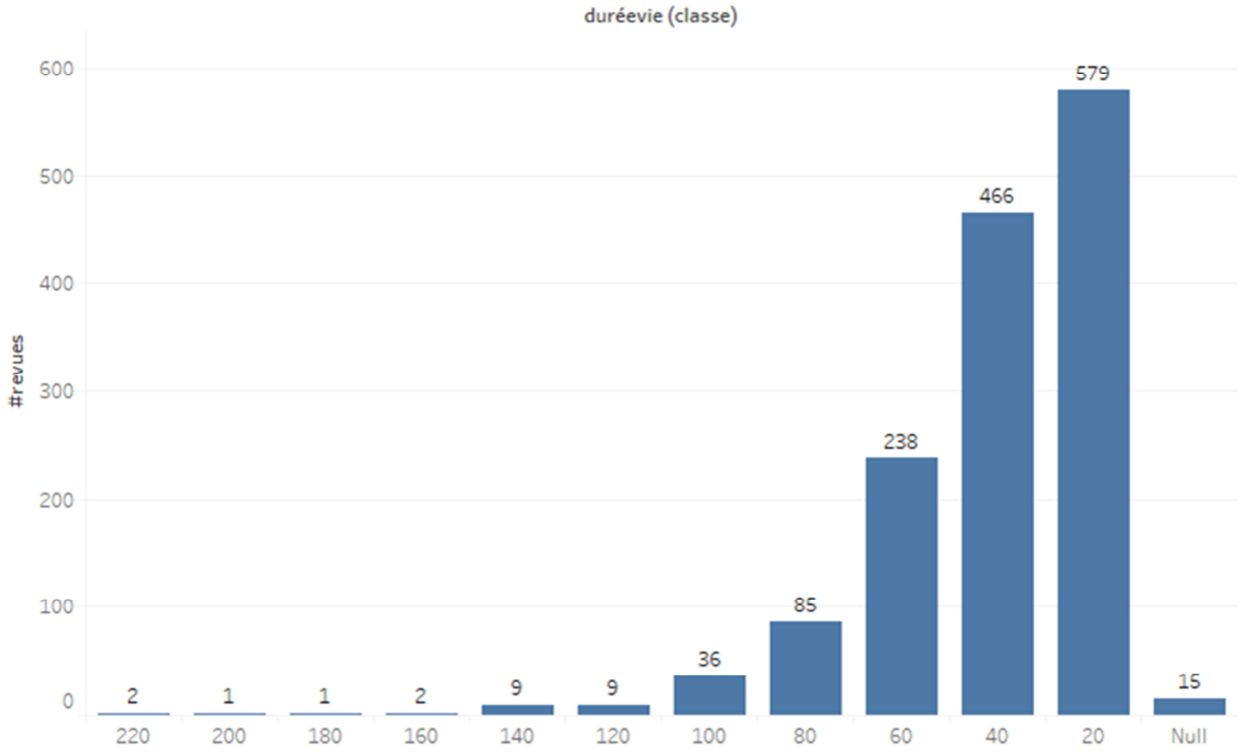


Figure 14 : Distribution des revues vivantes selon leur longévité (nombre d'années d'existence)

La Figure 14 illustre le nombre important de revues centenaires dans la discipline (une soixantaine, âge >= 100 ans), dont les *Annales de Chimie* en France (Dalbin, 2014). Un quart des revues du corpus a entre 0 et 20 ans. La majorité des revues du corpus a moins de 40 ans, ce qui renforce l'hypothèse qu'une revue « tient » l'espace d'une génération (Tesnière & Bouquin, 2014, p. 195).

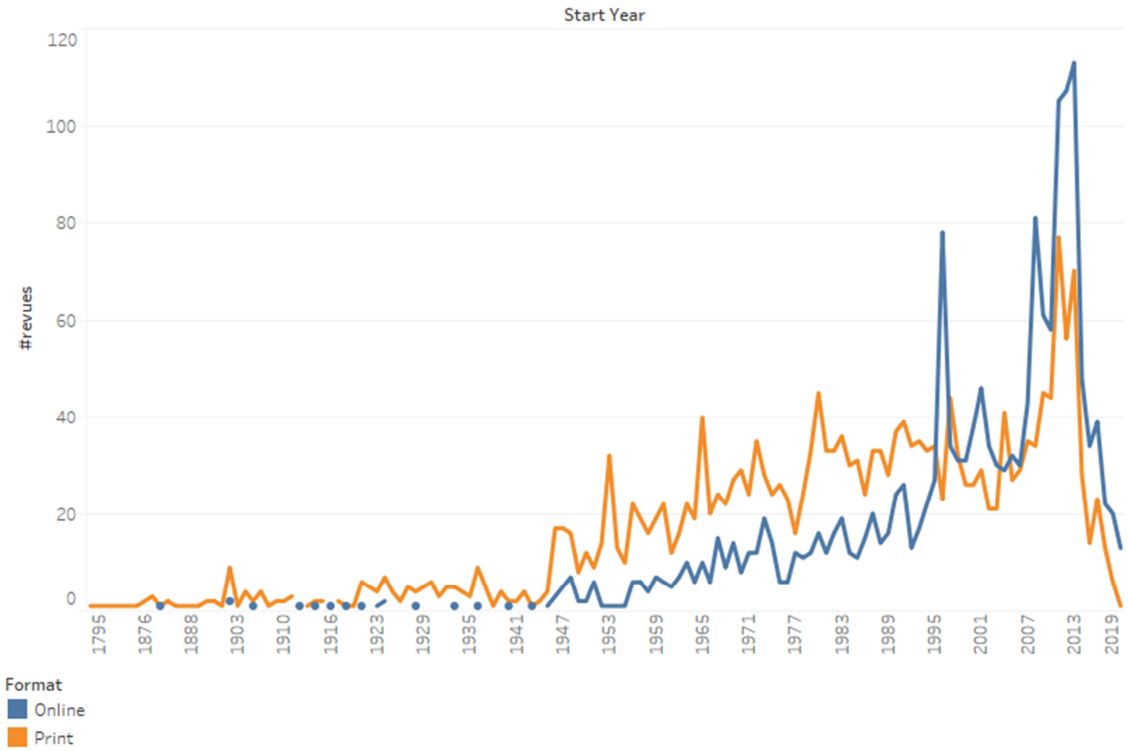


Figure 15 : Nombre de créations de revues selon le format (en ligne ou papier). Remarque : Ulrich's indiquant les dates de contenus mis en ligne rétrospectivement, la courbe en bleu n'a pas de sens pour les revues en ligne avant 1995.

La Figure 15 fait apparaître un pic de création de revues en ligne en 1996, qui correspond à l'arrivée d'Internet. Depuis cette date, il y a plus de revues en ligne créées que de revues papier. Les courbes de création des revues sous format papier et en ligne ont néanmoins des croissances parallèles, ce qui laisse supposer que les deux formats se superposent en chimie.

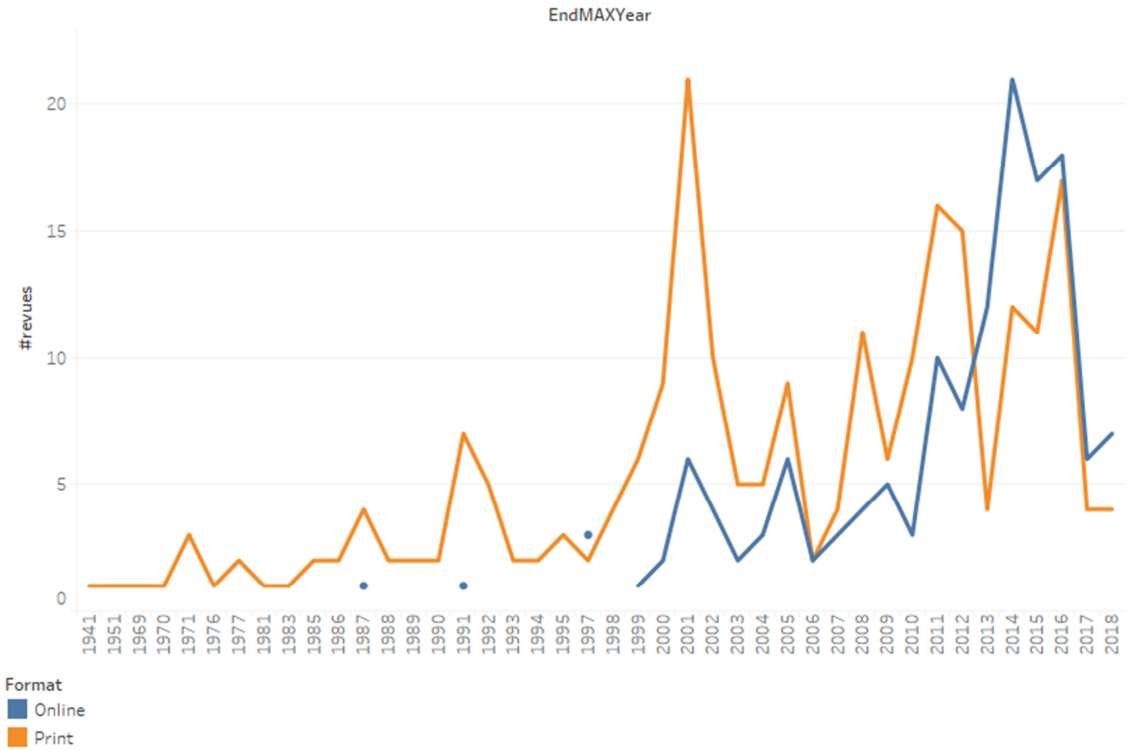


Figure 16 : Nombre de revues disparues selon le format (en ligne ou papier)

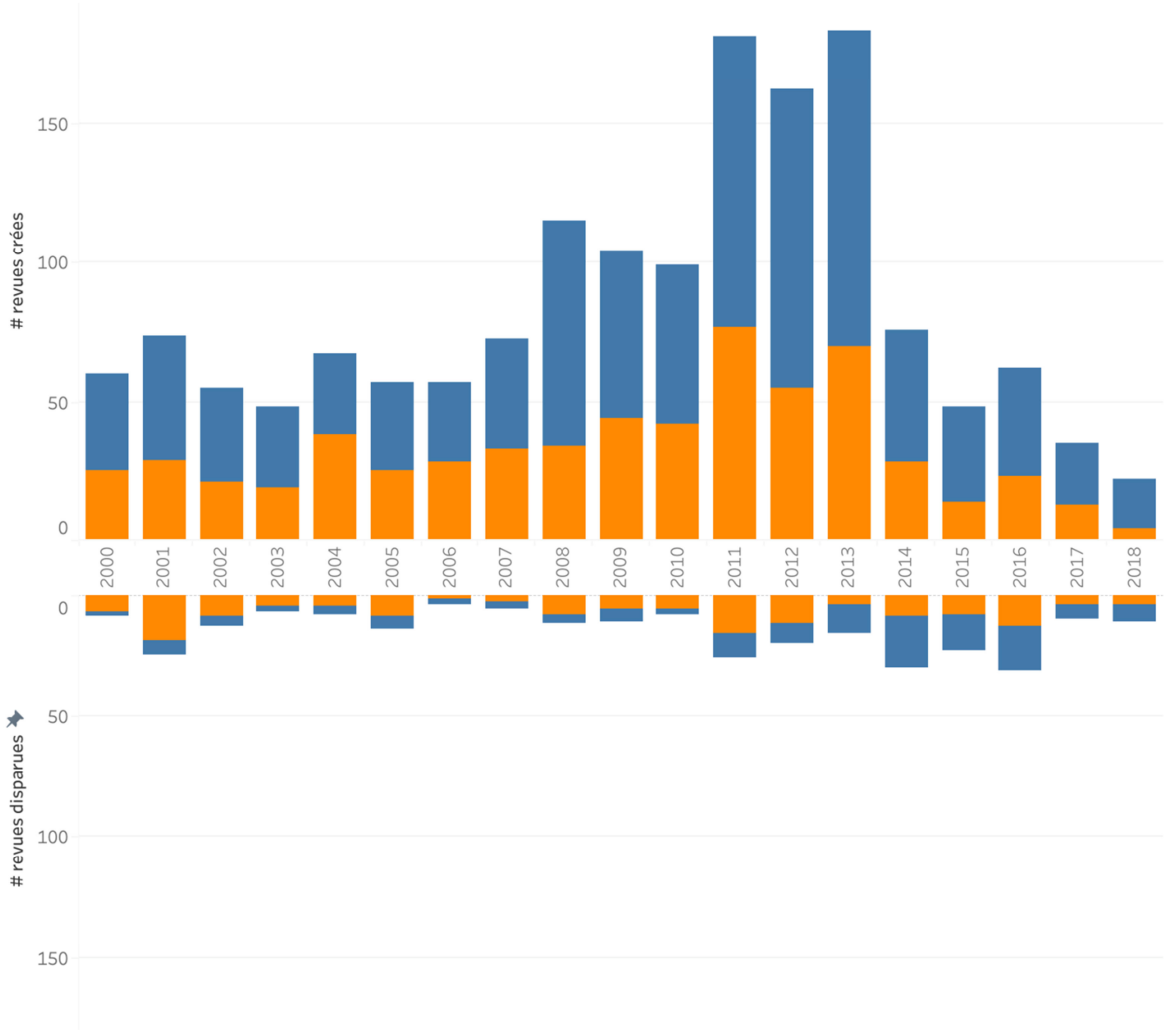


Figure 17 : Nombre de revues crées (en haut) et disparues (en bas) par an et selon le format (en ligne ou papier) depuis les années 2000

Comme souligné par (Duclert & Rasmussen, 2002) ou (Tesnière & Bouquin, 2014), le nombre de revues disparues est un proxy difficile à appréhender finement car, en plus des changements de noms ou fusions, la disparition peut s'étaler sur plusieurs années. Dans la période 2000-2018, le nombre de disparitions des revues de chimie est relativement faible (Figure 16). Peu de revues disparaissent comparativement au nombre total de revues, mais aussi comparativement au nombre de revues qui naissent chaque année. Depuis le début des années 2000, 175 revues papier ont disparu, mais comme le montre la Figure 17, des revues électroniques disparaissent également (139 depuis 2000).

A partir des années 2000, on voit aussi apparaître les *publishers* qui deviendront rapidement controversés et connus pour des méthodes « agressives » qui favoriseraient les bénéfices financiers au

détriment de la qualité scientifique des contenus. Leurs revues dites prédatrices sont créées dans cette période. Il est difficile de les qualifier de prédatrices de façon définitive parce que le concept reste très polémique. Mais plus d'une centaine est créée entre autres par Hindawi (50), Scientific Research Publishing (30), Bentham (27), MDPI (23) et Omics (20).

1.4. Langues de publication des articles

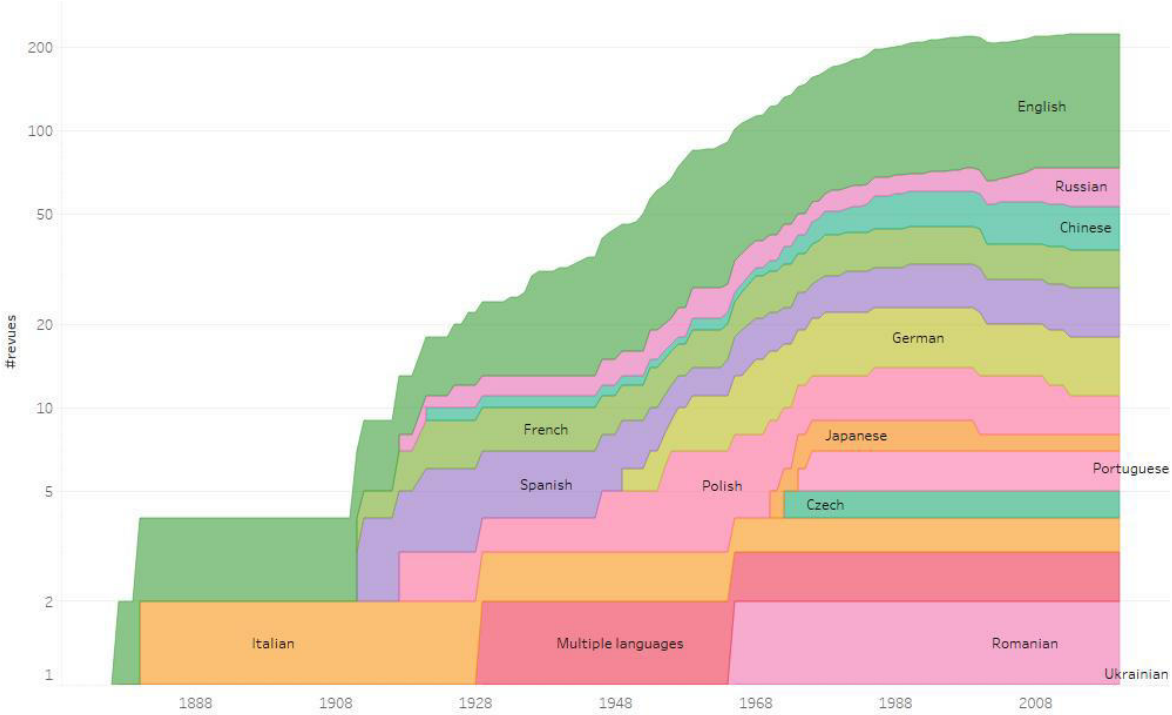


Figure 18 : Evolution du nombre de revues par langue (texts in, top 20)

Si les articles sont principalements écrits en anglais (voir Figure 18), d'autres langues comme le russe, le chinois, le français, l'allemand, l'espagnol, l'italien mais également le japonais et le polonais coexistent dans le corpus, comme bien souligné par (Gordin, 2015) dans *Scientific Babel* ou (Ammon, 2022) dans son étude sur la place de l'allemand dans le monde. Cette figure adopte une échelle logarithmique plutôt qu'une échelle linéaire classique, ce qui a pour effet d'illustrer la diversité des langues rencontrées et évite que les 4 ou 5 langues dominantes n'écrasent tout.

1.5. Dynamique des spécialités et des sous-disciplines pour 3 périodes

Chaque revue peut être classée dans une ou plusieurs sous-catégories disciplinaires (appelées *subject headings* dans la base Ulrich's). Nous traçons des réseaux de co-occurrence, c'est-à-dire l'attribution simultanée de deux subject headings dans la base. Reprenant les bornes temporelles précédentes, la cartographie du réseau et le clustering sont proposés pour trois périodes : avant 1945, 1946-2000, 2001-2018. La visualisation des réseaux est réalisée avec Gephi.

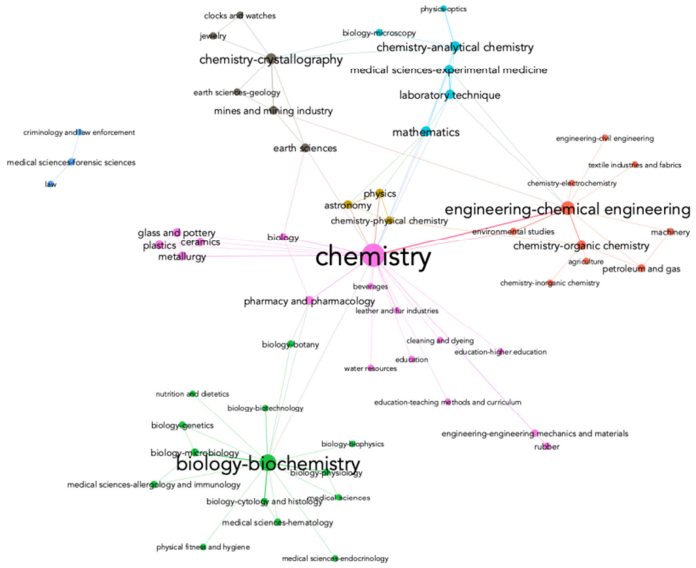


Figure 19 : Réseau de co-occurrence tracé à partir de la classification en subject headings (avant 1945)

La Figure 19 représentative du réseau de revues avant 1945 fait apparaître les domaines applicatifs (« *glass and pottery* », « *ceramics* », « *plastics* », « *metallurgy* », « *textile industry and fabrics* », « *mines and mining industries* », etc.) ainsi que deux clusters déjà bien marqués (« *biochemistry* » et « *chemical engineering* ») mais également « *crystallography* » et « *analytical chemistry* ». Ces deux derniers clusters vont continuer d'exister sans vraiment s'étoffer dans la période suivante. Les liens entre chimie et biologie sont explicites puisque la requête initiale « *chemistry* » fait remonter la biochimie (« *biochemistry* »). En effet, comme le souligne (Benz, 2019) citant (Gros, 2003, p. 55), avant l'institutionnalisation de la biologie moléculaire, la biochimie était considérée comme une sous-discipline de la chimie et était souvent désignée sous le nom de chimie biologique[54].

[54] Avec la microbiologie, la chimie biologique jouissait alors d'un certain prestige toutefois inférieur à celui de la chimie et de la médecine.

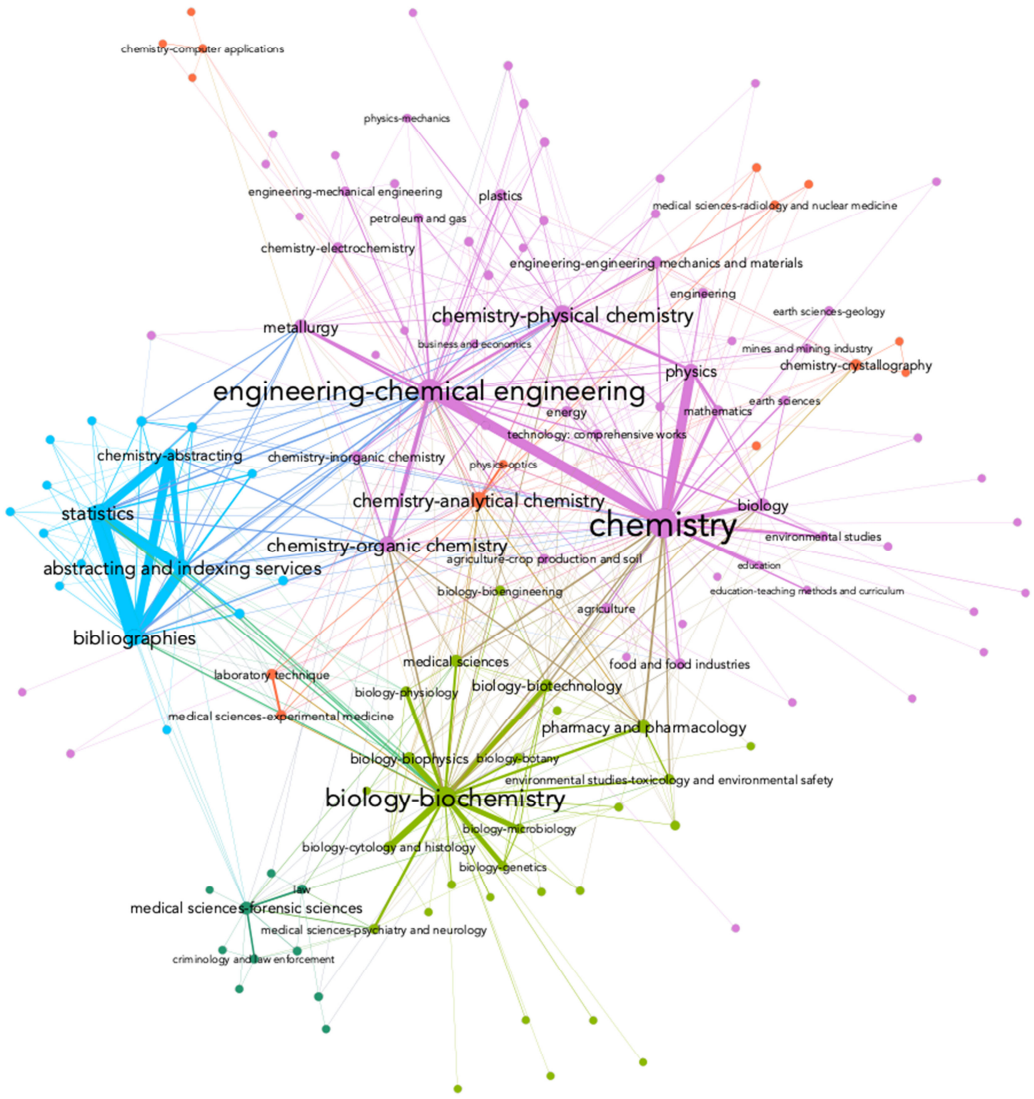


Figure 20 : Réseau de co-occurrence tracé à partir de la classification en subject headings (1946-2000)

Dans la période 1946-2000 (Figure 20), le réseau apparait plus dense que dans la période précédente. Une partie du réseau se densifie notamment autour de « *chemical engineering* » et de « *physical chemistry* », un *subject heading* à peine présent dans la période avant 1945. Comparativement à la période précédente, les domaines applicatifs disparaissent et les termes des rubriques deviennent plus « fondamentaux ». De nouvelles ramifications disciplinaires voire interdisciplinaires apparaissent dans le bas du graphe autour de « *biochemistry* », avec la combinaison aux disciplines médicales et purement biologiques (« *microbiology* », « *cytology* »…). On note aussi l'apparition d'un cluster de termes relevant plus de la fonction bibiliographique (« *chemistry abstracting* », « *abstracting and indexing services* »,

« *bibliographies* » etc.) que de la discipline à proprement parler.

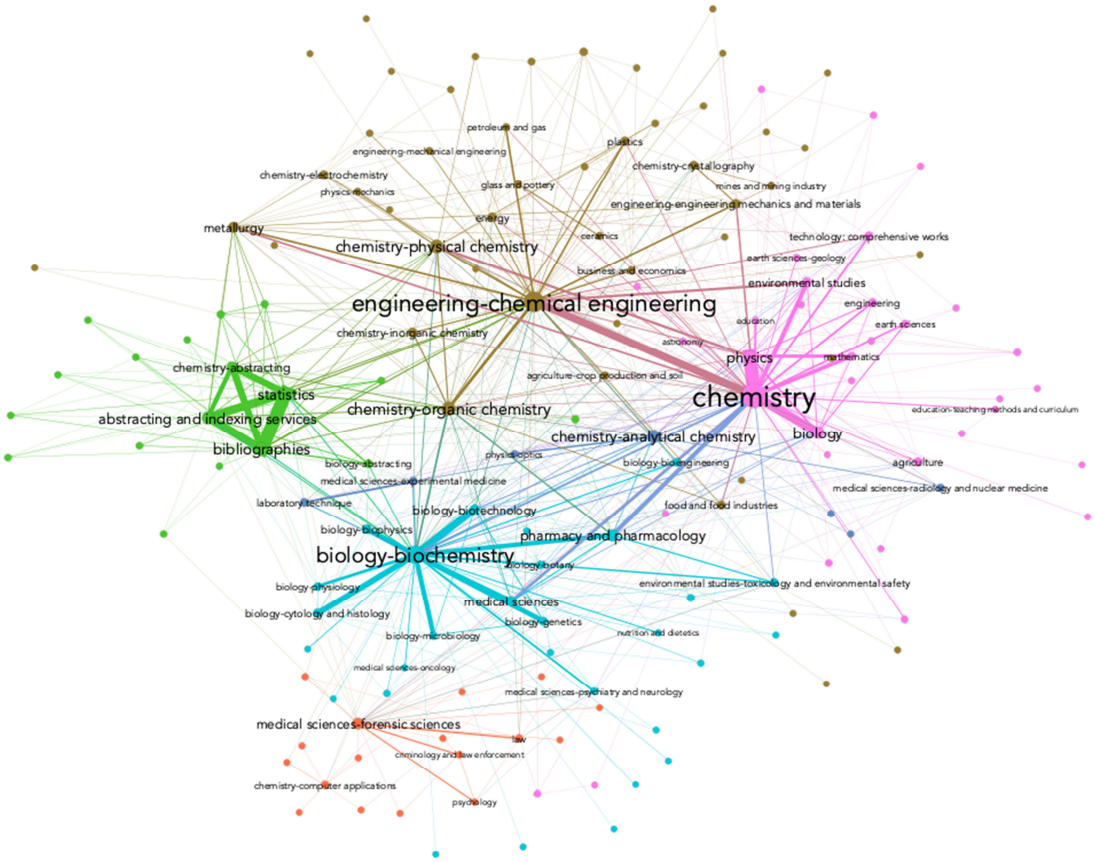


Figure 21 : Réseau de co-occurrence tracé à partir de la classification en subject headings (2001-2018)

Dans la période la plus contemporaine (Figure 21), le coeur de la discipline (« *chemistry* ») est devenu plus dense et s'accompagne d'une expansion de son territoire. On retrouve l'ordonnancement classique en sous-disciplines de la chimie : « *organic chemistry* », « *analytical chemistry* », « *physical chemistry* », « *inorganic chemistry* », etc. La figure ne fait pas apparaître de grands changements dans les associations de disciplines par rapport à la période précédente. La taxonomie de la discipline se stabilise, comme le montre la densification du cluster « *abstracting and indexing* » qui se trouve consolidé.

1.6. Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons étudié l'évolution de l'objet « revue de chimie » à travers l'étude des rythmes de parution et des supports adoptés, des lieux de production et du type de publisher qui les édite et les publie du XVIIIe siècle à nos jours.

S'appuyant sur l'analyse d'une base de données recensant 5879 titres construite pour les besoins de cette recherche, le chapitre illustre une discipline mature avec une croissance constante et continue du nombre de revues (dont une soixantaine sont centenaires) et une couverture internationale étendue (45 langues différentes, 85 pays). Si des travaux scientométriques insistent sur l'hégémonie de l'ACS (en 2015, les trois quarts des articles de la discipline seraient publiés dans les revues de l'ACS, cf (Larivière et al., 2015)), le paysage des revues apparaît néanmoins très diversifié. Le marché des revues de chimie n'est pas monolithique : les « entreprises d'édition » de la chimie sont un mix hétérogène de *publishing houses*, dont les tailles et modèles économiques ont évolué dans le temps et dans des espaces géographiques distincts. La notion de *publisher* est une abstraction tant elle recouvre des situations variées ; il est important de garder en tête cette complexité pour expliquer les changements que cette industrie traverse dans la période contemporaine.

Nous montrons que la périodicité privilégiée depuis 1950 est un format mensuel (entre 9 et 13 numéros par an) et que le support papier se superpose encore aujourd'hui au numérique. Ces résultats (la stabilisation dans les années 1950 d'un rythme de parution mensuel) confortent la réalité et l'importance de la dimension périodique de l'auctorialité scientifique (Csiszar, 2018). Comme pour l'objet « journal », l'obligation d'une parution mensuelle impose une très forte contrainte impliquant de trouver des auteurs, des *reviewers*, etc. Ce rythme affecte la gestion des relations avec les imprimeurs, la mise en forme des textes, la gestion des abonnements etc. Nous constatons sur la Figure 9 que la fréquence moyenne de parution a plutôt tendance à diminuer avec le temps (autour de 10 numéros par an en 2018), ce qui sous-tend l'idée que ces contraintes de parution mettent, parmi d'autres, la revue en tension. Nos résultats montrent que les sous-disciplines et les langues de publication des articles dans les revues de chimie se sont stabilisées avant la fréquence de parution moyenne. En termes de liens avec les autres disciplines, les résultats sont complémentaires de la littérature uniquement centrée sur l'histoire des disciplines et de leurs concepts. En termes de volume, les sociétés savantes créent peu de revues comparativement aux autres *publishers* dans la période la plus contemporaine (2001-2018). De nouvelles revues apparaissent, mais les anciennes ne disparaissent pas, à l'image « des couches géologiques qui, sous la pression du nouveau, peuvent se métamorphoser » (Daston et Galison dans (Keck, 2012)).

Dans la phase de constitution du corpus, nous nous sommes concentrées sur la forme revue et avons éliminé les *serial types* autres que « *journal* » (comme *abstract/index*, *catalog*, *database*…). Néanmoins, la croissance et la stabilisation du cluster « *abstracting and indexing* » atteste la place essentielle et consubtantielle de la fonction bibliographique dans le développement des revues de chimie identifiées dans ce corpus. Reprenant la proposition de (Daston, 2012) de considérer la chimie comme une science de l'archive, nous suggérons que les principes de collecte, de regroupement et de préservation fondateurs de l'infrastructure de publication en chimie sont propres à une entreprise intrinsèquement collective, et qu'ils participent à construire et perpétuer les identités professionnelles de la chimie. Duclert et Rasmussen insistent sur le fait que, dès la Belle Epoque, les revues se soucient de la maîtrise du flot d'informations et de l'inflation incessante des écrits (Duclert & Rasmussen, 2002). Cette préoccupation traverse les époques, comme nous le verrons dans le chapitre 3 avec une tribune signée par une douzaine de chimistes en 1974, où les pétitionnaires appellent leurs collègues à moins publier dans les « revues commerciales ». Si « publier » est une occupation professionnelle organisée, « éditer » en est une également. À travers l'étude de son infrastructure de publication dans des espaces géographiques et temporels distincts, les chapitres suivants seront consacrés à l'effort collectif et à la spécialisation du travail rendus nécessaires pour faire face à la diversification et à la multiplication des savoirs et péréniser l'univers rhizomique d'une discipline en constante évolution.

Chapitre 2. Back to disciplines: exploring the stability of publication regimes in chemistry. The case of the Journal of the American Chemical Society (1879–2010)

Article publié en 2020 dans la revue *Humanities & Social Sciences Communications*[55] dans le cadre d'une collection consacrée à "Social Studies of Academia: Power and Knowledge in Research, Science and Higher Education" coordonnée par Johannes Angermuller[56].

[55] https://www.nature.com/articles/s41599-020-00543-6
[56] https://www.nature.com/collections/hbgaejjecf/how-to-submit

Abstract

Based on a case study, this article explores the stability of publication regimes (as defined by (Hilgartner, 1995, 2017) in chemistry. Starting with a slight detour via open access (OA) policies, it concentrates on the conditions of editorial production and trade of a scholarly journal, from an historical perspective enriched by a sociology of valuation and pricing. Prices are seen as social constructs as I consider the modalities of market coordination among actors of the publishing enterprise in a major scholarly society, the American Chemical Society (ACS). The study focuses on the *Journal of the American Chemical Society* (JACS), a periodical that was founded in 1879 by the ACS, of which it is the "flagship" journal. The investigation relies mainly on a detailed examination of the JACS imprint from a diachronic perspective (1879-2010). I describe how scientific papers (as singular entities) gradually entered into a commodity market, first with the page-charge mechanism and the imposition of authors' fees, up to the emergence of the Article Processing Charge (APC) model, where the authors/institutions pay fees to have the electronic versions of their articles in OA.

The proposed timeline in five periods is marked by two points of rupture which correspond to State intervention and the adoption of federal laws. Inherited from the deployment of science regimes in the post-WWII period, revenue collection models were collectively invented by the ACS and its members as successive adjustments to address massive imbalances caused by changes in scientific, institutional and regulatory environments. Specific market mechanisms and modes of coordination have been put in place to support the development and guarantee the continuity of a disciplinary program (that of chemistry) in the frame of what I call a disciplinary publication regime.

2.1. Introduction

With the creation of the Internet, many of the assumptions underpinning the established scholarly communication system have been challenged (Borgman, 2007). In the past decades, digitalization has been accompanied by commercialization, with an increasingly concentrated journal market led by a handful of large, for-profit publishing houses (Strasser & Edwards, 2016). Starting in the 1990s under the heading Open Access (OA), a broad debate on necessary transformations took place among stakeholders in the scientific world. Various actors who did not defend the same objective of a "transition" towards OA put forward numerous reformulations of the movement. Today, the removal of barriers to the on-line access and re-use of scholarly research is driven by a mix of technological,

financial, moral and commercial imperatives. For the European Union, as well as for governments and funding agencies the message is: the future is open. All projects receiving Horizon 2020 funding are required to make sure that any peer-reviewed journal article they publish is openly accessible and free of charge, or else risk financial penalties (European Commission, Directorate-General for Research & Innovation, 2017). OA policies are broadly developing around the world in various ways.

As a discipline, chemistry has a large consensual knowledge base, as well as a clear sense of cumulative knowledge growth (Cronin et al., 2004). Journals are the main way in which research is published. Chemistry is also a field where OA is less widespread than in related disciplines such as physics or biology (Björk et al., 2010). While chemists frequently share data, experiments, and so on, they do not do it so "publicly". Openness both underscores and challenges existing property and privacy regimes. Nowadays, the most widespread OA model in chemistry is the Article Processing Charge (APC) model, where the authors/institutions pay fees to have the electronic versions of their articles in OA (Table 5). In some cases, these costs, billed after peer reviewing, are added to subscriptions charged to institutions (a phenomenon often described as double dipping). According to a survey covering all disciplines in 30 countries (Lara, 2014), 47% of the authors provide themselves the funding for OA APCs.

Publisher or journal	Price per article (Open Access fees)			Licence information	Remarks
	GBP	USD	EUR		
RSC Advances	£750			CC-BY CC-BY-NC	Discounts for members (individuals)
The Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)		$1,500		CC BY-NC-ND ($1,150) CC BY ($2,200)	OA fees added to publication fees Regular research articles: $1,640 -4,265 (6 to 12 pages) Brief Report articles: $2,200
Royal Society of Chemistry (RSC) Communication in all journals except *RSC Advances*, *Chemical Sciences* & *Nanoscale Advances*	£1,000				Discounts for members (individuals)
Royal Society of Chemistry (RSC) Paper in all journals except *RSC Advances*, *Chemical Sciences* & *Nanoscale Advances*	£1,600				Discounts for members
PLOS *PLOS One*		$1,595		CC-BY	
Nature Research (part of Springer Nature) *Scientific Reports*	£1,290	$1,790	€1,490		
International Union of Crystallography *IUCrJ*		$1,750		CC-BY	
The Royal Society All journals except *Royal Society Open Science* & *Open Biology*	£1,700	$2,380	€2,040	CC-BY	Discounts for members
PLOS All journals except *PLOS One (PLOS Medicine, PLOS Biology…)*		$3,000		CC-BY	
American Chemical Society (ACS) All journals except *ACS Central Science*		$1,500-4,000		CC-BY-NC-ND CC-BY (extra fee of $1,000)	Discounts for members/subscribers (individuals & institutions)
Nature Research (part of Springer	£700-2500	$1100-3300	€900-2900		Prices varies between

Nature) Nature-branded journals & Nature partners journals, except Communications Journals, *Nature Communications*					journals
BMC (part of Springer Nature) BMC journals	£940-1870	$1,475-2,680	€1,200-2,170	CC-BY 4.0	Prices varies between journals
Springer (part of Springer Nature)	£1,920	$3000	€2,200	CC-BY CC-BY +CC0	
Nature Research (part of Springer Nature) All Communications Journals	£2,170	$3,170	€1,490	CC-BY	
Wiley All journals		$3000		CC-BY CC-BY-NC-ND	Discounts available
Elsevier All journals		$500-5000		CC-BY CC-BY-NC-ND	Prices varies between journals
Cell Press (part of Elsevier) *Chem*		$3,500-5,200		CC-BY CC-BY-NC-ND	Prices for a no posting embargo period
Nature Research *Nature Communications*	£3,490	$5,200	€4,290		

Table 5: Range of APC for journals that cover the chemical sciences broadly speaking[57]

[57] The journals and publishers appearing in this table are extracted from a database that I constituted for the needs of my research from a query (subject area=chemistry) in Ulrichsweb database, which has worldwide coverage. There are 2564 titles covering the discipline of chemistry, of which 2277 have been active since 2001. Among these journals, I have chosen a representative sample of about ten publishers to which I have added a few multidisciplinary journals (PLOS, Nature Research, BMC) in which chemists also publish.

In this context, the debate on OA to research papers is gradually focusing on the economics of APC, as evidenced by recent literature (Tenopir et al., 2017; Pieper & Broschinski, 2018; Khoo, 2019). APC expenditures are high, especially in research-intensive countries. In Germany, the number of APC-relevant publications for a given institution accounts for 40% to 60% of their total output, depending on the research intensity and reputation of the research institution (Schimmer et al., 2015, p. 9). Following the development of OA policies focusing on Gold OA, “transformational agreements" are signed between publishers and institutions/consortia, in which the latter are offered compensation for the extra cost of paying APC to journals already covered by subscription. Several countries have organized the collection of APC expenditures at the national level by asking volunteer institutions to provide feedback[58]. Their goal is not only to develop an overall vision and increase transparency, but also to better control rate increases in order to support “the transition to an OA publishing system” (Eellend & Smith, 2016, p. 5). These projects feed into dynamic comparisons, with price ranges that are made public and circulate in many spaces, allowing the least advanced institutions to make cost projections.

In France, the CNRS issued a policy brief in 2015, stating that “the "generalization" of OA with payment of APC would entail unsustainable costs for the CNRS (and more broadly for French public research)” (Direction de l’Information Scientifique et Technique, CNRS, 2015, p. 6). This note introduced “a new actor of expenditure: ‘the author’”. However, payment by the author is an old affair: as (D. W. King & Alvarado-Albertorio, 2008) pointed out, in 1977 the author intervened in the payment of more than half of all articles, in the form of page charges for 38% of the articles, according to the estimate. Is this system of expenditure based on article tariffing really new? Where do these prices come from, and how are they defined? More broadly, what does a tariff-centered history tell us about the general movement of “articlization” that has been empirically demonstrated by (Paye & Renisio, 2017)[59]?

2.2. Analytical frame: conceptualizing the “publication regime” in a relational sociology perspective

There is a vast body of theoretical and empirical literature on the valuation and pricing of goods. Economic sociologists have analyzed questions of value and price in substantive empirical studies that have enriched the understanding of the conditions of economic exchange on various markets (Muniesa et al., 2007; Beckert & Aspers, 2011). These markets can be grouped into three types

[58] OpenAPC initiative under the guidance of Bielefeld University

[59] In their quantitative study of the Research Excellence Framework in the UK (data collected during the 5 last cycles of REF), (Paye & Renisio, 2017) suggested that the rise of the article format is a general trend of the considered period (1992-2014).

(Beckert & Aspers, 2011, p. 30): first financial markets; second markets for aesthetic goods such as wine, fashion, contemporary art and food; third markets in which ethical issues figure prominently such as the market for organ transplantation (Steiner, 2010). Some authors draw a distinction between theoretical approaches on one hand - be focused on the role of networks, organizations, the cultural dimension or performativity - and the various substantive areas of economic sociology on the other: the sociology of markets, the sociology of money, the social studies of finance, the sociology of evaluation and worth, and so on (Aspers & Dodd, 2015).

Whatever the approach chosen, the academic publishing market is rarely studied from the perspective of the economization literature (meaning here studies of the construction of markets and the associated anthropology of calculation), with the exception of a few works on scholarly books (Karpik, 2011; Gulledge et al., 2015). In the case of the scientific journals, the limits of standard economic theory are salient since the scientific community constitutes both the supply and the demand. This inadequacy is all the more pronounced nowadays because academics have entered into a commercial relationship from which they were previously absent[60]: with the development of the APC and complex workflows for paying fees, we are no longer in the context of a business-to-business model driven by a simple contract between libraries and publishers.

This article aims to provide an analysis of the conditions under which pricing systems of disciplinary journals are produced in a particular political and institutional context (the USA). This paper, which follows on from sociological studies of prices, notably those of (Zbaracki & Bergen, 2004), (Barrey, 2006), (Bidet, 2010) and (Finez, 2014), looks at the context, tools, actors involved in the genesis of tariff modulation of academic journals and, in so doing, redefines the principle of access to the scientific litterature. Prices are part of the terms of trade and are socially constructed by the actors in the exchange (White & Eccles, 1987, p. 985). The tariff is a defined price, made public and for which there is no longer any uncertainty about the amount of the exchange. Even if not administered by the State, a tariff is regulated by a legal framework that constrains the conditions of exchange and influences price formation.

In this work, markets are understood as devices for qualifying goods and calculating their value (Callon & Muniesa, 2005). I take the academic journal and its registration in the commercial space as the main focus of study and critically examine the modalities of market coordination among actors. Like other cultural goods or professional services, the academic journal is part of an economy of singularities (Karpik, 2007, 2011). Singularities are multidimensional and indivisible goods and services, characterized by their symbolic value and uncertainty as to their quality. The price should

[60] We will see that authors were not entirely absent in the past since they did have to pay the page fees from 1963 onwards.

be seen as a quality in the same way as the other qualities. This is not a summary of the significant qualities of the good; price formation is only one of the links in a long series of equivalency determinations (Callon & Muniesa, 2005; Callon, 2009).

Who are the actors in these equivalency determinations? How are they articulated in the long run? Placed at the center of my reflection, the journal is seen as an actor (or actant according to the sociology of translation (Akrich et al., 2006)) and not only as a showcase or revealer. The journal is both a set of copies and a "collection" of articles, a material object (with a required number of pages or words, a format to be complied with, etc.) and a social organization or institution that creates that object.

There is a long tradition in STS of studying what Bruno Latour has called 'inscriptions' (Latour & Woolgar, 1986). In her early work, (Knorr Cetina, 1995) argued that "the scientific paper hides more than it tells on its tame and civilized surface" – meaning that it generates amnesia about the conditions of its production. This point has long been made with regard to how experimental practices are (not) reported in journal articles. However, few if any studies have examined how the conditions of the *editorial* production of a journal article are similarly occulted. In line with recent historical research on scientific journals (Baldwin, 2015; Csiszar, 2018; Fyfe et al., 2017), this paper focuses on this blind spot.

In this article I examine the modalities of market coordination in a historical sociology perspective. I take a chemistry journal as a case study. Like physics or earth sciences, chemistry is a mature discipline that has built its publishing system on professional norms, conventions and standards, and that relies - especially in the United States - on the development of a scholarly society (the American Chemical Society, ACS), which is not a commercial corporation. Publishing is a complex process that is only partially controlled by the author (Gläser, 2006). I analyze the relationship between the journal and the authors (whether they are or not individual members of the ACS, American or non-US based, etc.), between the journal and the scientific institutions (whether they are public organizations, universities or firms), etc. Considering markets as socio-technical universes, I integrate elements such as the budget balance, the materiality of the article, legal norms, and so on in the analysis. Through the study of the justifications and concerns that accompanied the adoption of tariffs over a long period, I propose a story of a journal centered on its price and based on its conditions of trade and circulation.

What does this story allow us to see? From this case study, I show the precariousness of the journal's funding model in a learned society (the ACS) constantly seeking a balanced budget. I analyze the circulation of business models from one discipline to another, using chronological milestones identified by Tom Scheiding in his work on physics (Scheiding, 2009, 2011). Scheiding

documented the development by the Finance Committee of the American Physical Society (APS), of the page-charge pricing mechanism ($2 per page) in *Physical Review,* its leading journal. In 1931, the American Institute of Physics (AIP) was created, with the aim of centralizing the publishing operations in physics as a whole. The ACS made a different choice later: that of developing its capacity internally, with the creation in 1969 of a division dedicated to publications. As we will see, publishing activities are carried out within the framework of an organizational continuum with a series of organizations (ACS divisions and journals, the printing house, etc.) closely linked to each other that have enabled the production of the journal (and the article) from start to finish.

My purpose in this paper is first to study the collective process of the market entry of a disciplinary journal in the long run. Prices do not "emerge" as a meeting of supply and demand in the market but result from a « price-setting work » (Barrey, 2006) carried out by actors that I identify and whose price setting strategies I describe. I show the processes through which "price setters" used the competitive context and the legal framework that constrained the terms of trade to move forward in their own logic of action. The historical perspective has the advantage of highlighting the fact that the current state was by no means a foregone conclusion.

Second, this paper is based on empirical research on publishing practices of chemists in academia. In the social games of the university and the discipline, chemists, as other academics, are involved in many heterogeneous practices of valuation which include discursive activities (such as writing publications), citing colleagues, etc. (Angermuller, 2017). Claiming for a Strong Program in discourse studies, Angermuller argues that discourse has to be understood as a source of value and not just a means to represent value. By pursuing discursive practices, academics are then always engaged in social practices of constructing subject positions (Angermuller, 2018). Based on this proposal, this study is also an opportunity to investigate the notion of *publication regime* that S. Hilgartner first explored[61] in 1995 and refined in 2017 (Hilgartner, 1995, 2017). The publication regime (referred to throughout his 2017 book as the "scientific-publication regime" or the "journal regime" or "publication regime" for short) is the familiar regime that regulates publication in scientific journals,

[61] In his 1995 paper, Hilgartner sketches a rough outline of the scope of the journal regime (referenced above as publication regime) through 5 examples. In the regime of journals, there is a fairly sharp division between published and unpublished material (example 1). Articles that are later deemed to be incorrect remain part of the permanent record (example 2). Scientists submit articles directly to journals (example 3). At the organizational and inter-organizational levels, the regime of journals has achieved a fairly orderly division of labor and a relatively stable economic structure (example 4). The assembly of information and knowledge from multiple publications is a task performed by readers (example 5, p. 248). The journal regime is mainly defined as the opposite to what it is intended to be replaced by (the new communication regimes based on biomolecular databases) (Hilgartner, 1995, pp. 245–248).

evaluating manuscripts and constituting the scientific literature. The governing frame[62] of the publication regime defines key agents (authors, reviewers, readers) and roles (writing, reviewing, citing) while choreographing the flow of scientific texts through three jurisdictional spaces (unpublished, under review, and published) and specifying the control relationships operative in each. In the social sciences, the use of the term regime is often reduced to the idea that it imposes order on a domain or activity, most often through a combination of formal rules, informal norms, material means and discursive framings. In addition, the term emphasizes the regimentation, the imposition of discipline that is inherent in any embedded means of communication. As Hilgartner emphasized, this regimentation "should be considered not only as constraining action but also as enabling action; it both opens up and limits possibilities." (Hilgartner, 1995, pp. 244–245).

What is also of interest in Hilgartner's work ((Hilgartner, 1995), footnote n°11)) is the idea that the regimes that constitute high-profile journals (he chose the particular case of *Cell*) can be viewed as particular instantiations of the publication regime as a general social form. This is a challenging proposal that I will test with this case study. Does the *Journal of the American Chemical Society* (JACS), a periodical created in 1879 by the ACS and which is referenced as its "flagship journal" instantiate a publication regime that is specific to chemistry?

To tackle the question of the disciplinary publication regime, my study has two main thrusts: I first choose a chronological framework with a narrative centered on price setting strategies and pricing policies over the period 1879-2010 (Section 4). In the discussion part (Section 5), I broaden the scope of the previous results by looking at a recent example (the launch by the three largest chemical societies of a preprint server in 2017).

2.3. Data and Methodology

The empirical material I draw upon consists mainly of primary and secondary historical sources. I have systematically analyzed the JACS over the period 1879-2010, in particular its imprint (a mandatory insert where all the legal information relating to a press medium, including subscription and postage rates can be found) in a diachronic perspective. Other entries include instructions to authors, indexes, advertising spaces, etc. The story is complemented by information from Chemical and Engineering News (C&EN), a weekly review founded in 1907, which is the official organ of the

[62] The governing frame refers to the organized set of schemata that provides a template that actors employ to guide action and interpretation (Hilgartner, 2017, p. 12).

ACS[63], books published during the anniversary commemorations of the ACS (Browne & Weeks, 1952; Reese, 2002) since, to my knowledge, there is no academic monography tracing the history of the ACS, administrative reports and research articles. For the most recent period, I rely on press releases, testimonies, as well as data collected from chemistry journals websites. The methodology is based on content analysis of this material with a focus on pricing policies.
The ACS is not only the largest scholarly society in chemistry but also the richest in the world (Samuel Reich, 2012). Today, JACS is a periodical that produces more than 19,000 articles a year. Its history is inseparable from the history of the ACS, which I briefly present in Box 1.

The ACS is a learned society founded in 1876 in New York by a group of 35 chemists. It was incorporated 60 years later in Washington DC. In 1937, President Roosevelt signed the Public Act No. 358, which provided the ACS with a federal charter of incorporation (under Title 36 of the United States Code). This charter codified the main operating principles, the constitution being the founding text that organizes them.

The promotion of scientific interests through publications is one of the missions described in the charter:
The objects of the American Chemical Society shall be to encourage in the broadest and most liberal manner the advancement of chemistry in all its branches; the promotion of research in chemical science and industry; [...] the increase and diffusion of chemical knowledge; and by its meetings, professional contacts, reports, papers, discussions and publications, to promote scientific interests and inquiry [...].

The ACS is a 501 (c) non-profit organization that, as such, is exempt from federal income tax. It relies on collegial governance with multiple bodies (Board of Directors, Council, Divisions, Committees, etc.). There is a considerable number of bylaws and regulations that organize the life of the society. In other words, the ACS is a huge, well-oiled machine.
As early as 1908, the ACS organized itself into technical divisions, to enable interaction between scientists who worked or had a common professional interest in a particular field. The first five divisions created were: 1) organic chemistry (the one with the most members today), 2) industrial chemistry and chemical engineering, 3) agricultural and food chemistry, 4) fertilizer chemistry, and 5) physical and inorganic chemistry.

[63] Like Physics Today for the APS, its function is also to animate the professional community; Reese (2001) describes it as the cement of the chemical society.

Today the ACS has about 160,000 members in all areas of chemistry and chemical engineering. It is organized into 32 technical divisions and 186 local sections. This organization is based on a territorial grid, with local entities (the sections) that are autonomous. The life of the society is punctuated by two annual meetings (the National Meetings), which are organized in spring and autumn. In addition to defending sectoral interests, these meetings provide information and services for members.

Box 1: The American Chemical Society

Since its creation in 1879, the JACS has been central to the ACS *Publication Program*[64], as illustrated in Figure 22. This pattern reflects the increasing number of specialty journals and the progressive differentiation along specialty lines. A document from 1968 describes the editorial philosophy that guided the development of the program(Kuney, 1968, p. 251): each new journal endorsed by the ACS has a more limited thematic coverage than the previous one. This is also a point mentioned by (Browne & Weeks, 1952)[65]: the editorial policy of a new journal may be that of the parent journal, but it may also be different. In 1968, the positioning of the JACS was as follows:

> Journal of the American Chemical Society (JACS). Founded as Proceedings in 1876; became the journal in 1879. Papers are from basic work in organic, physical, inorganic, and biological chemistry. Accepted only if they cut across one of the following fields of expertise: JACS prints Communications to the Editor, preliminary reports not exceeding 1,000 words in lengths of unusual significance or urgency. JACS also presents informative reviews of books on chemistry and related subjects. Published biweekly. (Kuney, 1968, p. 251)

[64] This is the term used by the author (Kuney).
[65] "At various times journals of narrow scope have been suggested" (Browne & Weeks, 1952, p. 207).

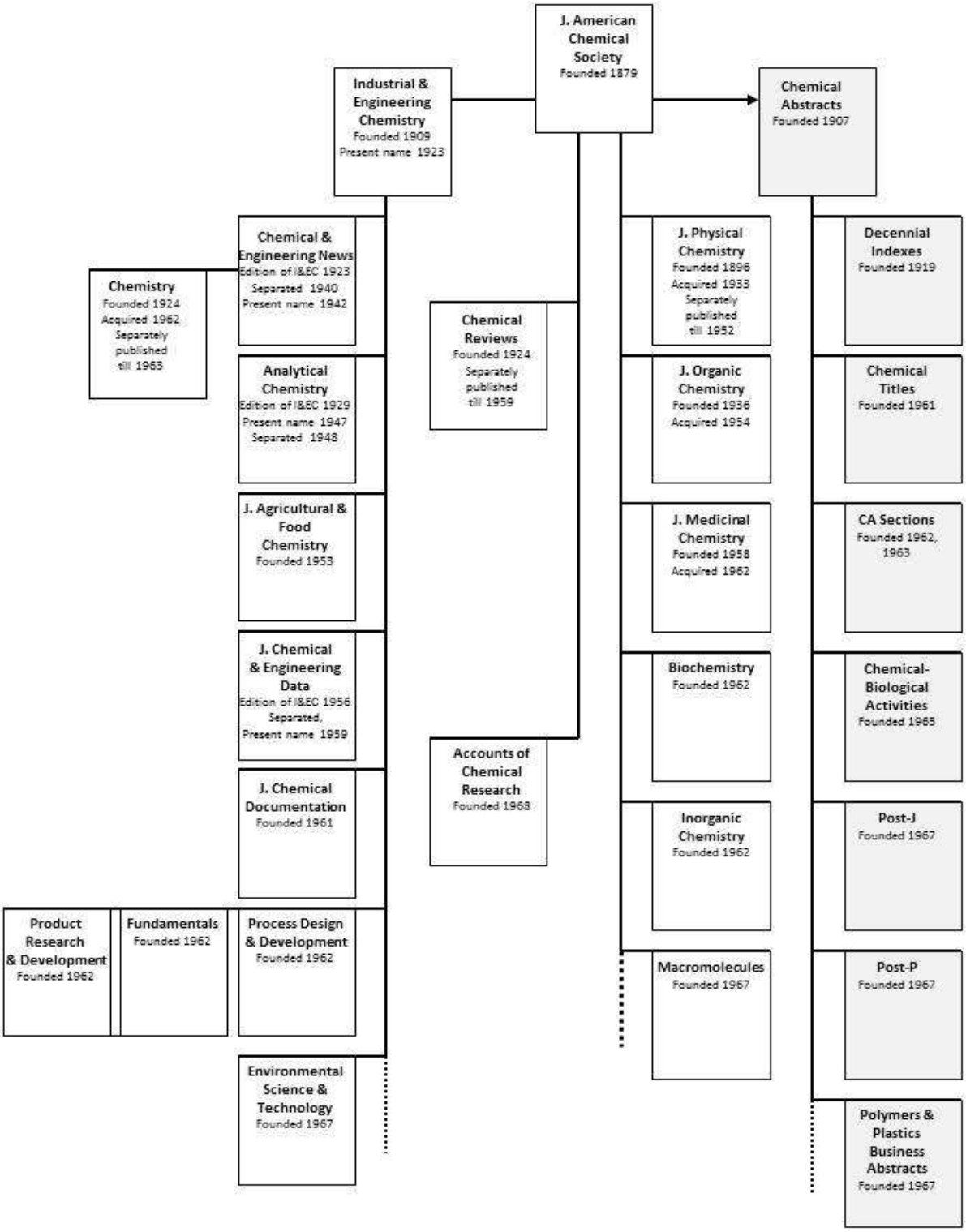


Figure 22: The Publication Program of the ACS. Adapted from (Kuney, 1968, p. 252).

Fifty years later, the format of the JACS has not changed, give or take a few adjustments: it always brings together articles, communications (short papers that describe significant research) and book

reviews. Today, the specific format of the journal, as it has come down to us through the accumulation and the sedimentation of history, is both a huge publishing infrastructure and communication system that is increasingly called into question. ACS's current offer includes 50 journals and magazines[66]. More than properties such as membership growth or the ever-increasing volume of publications that are often highlighted in the institutional communication of the ACS, I will stress the permanence and the importance of a long-term study.

JACS is weekly today, whereas in 1930 it was published monthly. It is organized in annual volumes which are subdivided into issues. I first proceeded by sampling, and then focused on specific periods that I documented extensively. For instance, the interwar period was pivotal for the sustainability of journals (Tesnière, 2014)[67]. In the late 1930s, the ACS entered a period of stability in the number of its members and the process of disciplinary construction of chemistry was considered as achieved (Scheiding 2011, Nye 1996 225).

The study intentionally ignores *Chemical Abstracts*, which fulfill a particular function: that of an index of periodicals which provides summaries and indexes information contained in various supports, published in around 50 languages. *Chemical Abstracts* are not articles but abstracts, which is why I do not mention them in this study. They nevertheless played a vital role in the development of the discipline and its taxonomy. They are also the primary source of revenue for the ACS (Samuel Reich 2012).

2.4. A five-phase periodization

In this section I reconstruct the story of a scientific journal (the JACS) embedded in a program (the ACS Publication Program). This story, which is not intended to be exhaustive, traces the conditions of *editorial* production rather than scientific production; although their role is crucial (they are the ones who feed the journal), contributors are not at the core of the narrative. Starting from the date of creation of the JACS, I propose a five-phase periodization based on the evolution of the journal's purchasing modalities and business models. The analysis refers not only to major events (economic crisis, wars) but also to research that documented the expansion of American science during the 20th century.

2.4.1. From creation in 1879 to the 1960s: in search of a balanced budget

[66] The ACS now uses the term ACS Journals rather than the Publication Program, see http://pubs.acs.org/page/about-us.html

[67] The interwar period was the one where German chemistry lost ground: from 1938, the percentage of English documents indexed in *Chemicals Abstracts* exceeded that of documents in German (Bottle et al., 1983).

The JACS was founded in 1879. The journal then experienced regular growth, steadily in line with the number of ACS members (Kuney, 1968, p. 261). From 1893 to 1901, it published an average of 850 pages of original articles per year and about 59 pages of book reviews. In the early years of ACS, each member received all ACS publications free-of-charge, i.e. JACS, Chemical Abstracts, I&EC, etc. The period of the First World War does not appear to have been one of turmoil. The rapid growth in membership which began in the 1890s continued over the next few decades, followed by the creation of four new divisions in 1919 (Thackray, 1988, pp. 184–185).

In 1929, the budget of the Publication Program was in deficit for the first time; the crisis affecting American society as a whole was also experienced at the ACS. The Board of the ACS urgently allocated a sum of $20,250 to the JACS, to cover costs corresponding to 1,200 pages. Irving Langmuir, then president of the ACS, reported that “no organization will be able to support or hope to maintain an unlimited publishing program”[68].

In 1932 the depression became acute. The Council adopted the principle of a separation between membership and subscription to periodicals, with the exception of the *News Edition* (the ancestor of C&EN) which was sent free of charge to all members. A portion was deducted from membership fees to support the publication program: $2 were allocated to JACS and $2 to *Chemical Abstracts* (Kuney 1968: 255). Bylaws were amended to exclude *Chemical Abstracts* from membership fees while the $2 were allocated to a fund created to subsidize the periodicals deficit. The principle of the provision was set out in the ACS bylaws (Browne & Weeks, 1952, p. 334). In this way, each ACS member helped support the publication function of the society, whether or not they subscribed to journals other than C&EN. The mechanism adopted (levy on membership fee) was internal to the society.

From 1934, the JACS was sent only to those who paid a subscription charge in addition to their dues, and no longer to all members. The mechanism became an “*elective system*”, outwardly oriented (Browne & Weeks, 1952, p. 334). As a result of these budget allocations, the program returned to surplus, with respective surpluses of $20,000 (1934), $35,000 (1939) and $50,000 (1949) that were used by the ACS to support other journals than the JACS (Browne & Weeks, 1952, p. 334).

The 1935 report of the Secretary of the ACS mentioned that "the society had a successful year financially. The new plan, as already reported to the membership, has been worked out and is giving almost universal satisfaction"[69]. The JACS editor reported that an accumulation of accepted

[68] "President Langmuir pointed out to the editors that, with the expense of recording research, or any future or prospective funds, no organization could undertake, or hope to maintain, any program of unrestricted publication". Proceedings of the ACS 1930. Issued with the January Number 1930 (JACS Vol 52, Issue 1): 2.

[69] Proceedings of the ACS 1935, provided with the February 1935 issue (JACS vol 57, Issue 2). Report of the Editor of the ACS for 1934: 5

manuscripts has resulted in considerable delay in the publication of articles during the year, but the JACS' balance had been restored by December 1935[70].

With this plan, the Publication Program operated beyond the strict break-even point over a long period, based on a model that ensured the maintenance of a balance between revenue and expenditure. (Browne & Weeks, 1952, pp. 332–333) presented a retrospective publication cost analysis for the JACS (1884-1949). They argued the average price paid by the reader stabilized at between 0.16 and 0.19 cents per page per copy since the adoption of the plan (1934). They pointed out however that a page in 1948 or 1949 contained many more words than a page in 1918.

Each monthly issue contained about 50 articles, communications (between 5 and 10) and book reviews (up to 10). The Notice to Authors of January 1940[71] (2 pages) stated: "the manuscripts should be addressed to specialists in their field rather than to the general reader". A short introductory paragraph was requested to describe the importance and main objectives of the presented research. The layout of figures, graphs and tables, as well as typography rules were specified. In particular it was suggested to use abbreviations such as %, Å, cm, etc. or Fig. "in the interest of economy". In this notice, it was recommended that Communications be no longer than 500 words. Supplementary material to accepted articles were archived in the form of microfilms or prints at the American Documentation Institute[72].

After the Second World War, R&D investment programs developed widely as a result of the massive intervention of the federal State (Berman, 2012, pp. 19–57; Lécuyer, 2015, p. 429). The metaphor of research as a process of production emerged in the post-war period: "we must manage growth". Advertising revenues for the Publication Program came primarily from C&EN and Analytical Chemistry, as part of a partnership with Reinhold Publishing Corporation that lasted more than 30 years (Kuney, 1968, p. 255). But there was no advertising in the JACS, apart from a few references to the ACS products.

2.4.2. The 1960s: introduction of the page-charge pricing mechanism[73]

At the 140th ACS National Meeting in Chicago (1961), Louis P. Hammett, chairman of the Board of Directors of the ACS, announced that journals were once again presenting an "operating deficit"[74].

---

[70] "The journal began 1934 with some accumulated excess of accepted manuscripts, and there was a considerable delay in publication throughout the year. The situation was, however, partially remedied in December, so that the Journal finished the year on a relatively fast publication schedule." Proceedings of the ACS 1935, provided with the February 1935 issue (JACS Vol 57, Issue 2). Report of the Editor of the Journal of the American Chemical Society for 1934: 1

[71] JACS vol. 62, No. 1, January 1940

[72] Created in 1937, the American Documentation Institute (ADI) aimed at encouraging preservation of microfilm documents, see its history here: http://www.loc.gov/rr/scitech/trs/trsadi.html#history

[73] To simplify, in the remainder of the article I will use the terms tariff and price interchangeably.

The deficit was about $421,000, with expenditure exceeding subscription revenues plus other secondary sources of revenue, such as advertising. In 1962 this deficit was about $513,000. Hammet claimed that the ACS could offset the deficit temporarily by tapping into the reserve fund but that this would reduce the net market value of the fund by 29%. He did not see this as a sustainable solution.

The question was studied for months internally; debates are synthetized in two C&EN articles[75]. The Board proposed that the ACS set up a page-charge pricing mechanism for its “fundamental” journals. In a statement published on October 25, 1961, the Federal Government’s Council of Science and Technology approved both the principle of the page charge and the use of federal funds in paying such charges. This was however subject to conditions: that the journal be published by a not-for-profit organization, and that the payment be voluntary and not contingent on acceptance. Referring to the use of grants, it imposed an implicit condition of novelty.

The 1962 article pointed out: “Philosophical justification of the page charge is based upon the contention that the cost of publication is properly a cost of research. Traditionally, the costs of research cover the time spent by the author and his secretary to prepare his report"[76]. Based on a "realistic assessment" of the Publication Program, Hammett mentioned that “little content got published that was not an important part of the scientific record"[77]. The ACS then considered that research was not complete until its results had been made available to others. Hence, some of the costs became a charge that could rightly be attributed to a research budget and the federal funds that it received.

As of January 1963, a page-charge payment mechanism came into effect; in the October 5, 1962 issue there was a Special Notice to Authors dedicated to it[78]. The following points were made:

- “The page charge is a publication service charge designed to aid in covering the costs of publishing an article in a journal. The page charge covers only costs of setting the article in type and preparing it for the press. As administered by the ACS, it will also include 100 reprints supplied to the authors.
- Payment is expected from sponsored funds supporting the research reported. Page charge payment is not a condition for publication.
- The editor’s decision to publish is made before assessment of page charges and the editor’s office will not be advised on charges or payment.

---

[74] Chem. Eng. News, Sept. 18, 1961: 104.
[75] Chem. Eng. News, Sept. 18, 1961: 104-105; Chem. Eng. News, March 19, 1962: 92-93.
[76] Chem. Eng. News, March 19, 1962: 92.
[77] Chem. Eng. News, Sept. 18, 1961: 104.
[78] JACS vol. 84 N ° 19 October 5, 1962

- With the institution of page charges, subscription rates to ACS journals should be stabilized at current levels for an indefinite period of time."

This notice referred to a series of questions and answers in C&EN, which justified the strategic choices made by the ACS[79]. The answers were said to have been drafted by the Committees on Finance and on Publications, with the assistance of ACS staff, through a two and a half year process. The argument was thus developed through a long list of Q&A:

- "What is the page charge used by the scientific and technical journals? Its operation is briefly described (see above). The page charge payment is a novelty in scientific practice, but it has been tested for 25 years by the AIP[80]. Others have adopted it in recent years. The number of journals using it has increased markedly during the past five years. About half of all U.S. scientific societies will probably be applying the page charge by the end of 1963.
- The question of reception is asked. ACS reports that the attitude of industry towards the page charge where it has been applied has been favorable[81]. The attitude of university scientists toward the page charge appears mixed. Most of those who publish in the Journal of Chemical Physics and other AIP publications have accepted its existence as a reality born of necessity. A study recently completed by the ACS indicates that 50 to 60% of the articles appearing in ACS basic journals are subsidized by government funds, 30 to 35% by industrial funds, and about 10% by university and private funds. The following questions are addressed to academics.
- Most existing page charges range from $15 to $50. The page charge will not apply to any Chemical Abstracts Services publication, Chemical Reviews, C&EN or any journal substantially supported by advertising.
- Why not increase journal subscription prices? Experience indicates that this produces so many cancellations as to reduce income.
- Why not ask industry to subsidize fully the basic journal program? Industry is by no means the only beneficiary. The amount of industry subsidization is already quite large, not only directly through high subscription rates and corporation associates, but especially by contributions of the time of hundreds of its people who are active in ACS work. Over half of the subscriptions to all ACS basic journals are sold abroad, and it is unfair to ask American

[79] "Beginning with the January issue, 1963, a page charge for publication will go into effect. The ACS position is described in detail via a series of questions and answers in 'The Case for Page Charges'", Chem.Eng. News, March 19, 1962: 92.

[80] "Is the page charge not a departure from traditional practice of scientific journals? Yes, from long-standing tradition, but the page charge is not new." Chem. Eng. News, 1962, 40 (12): 93.

[81] The argument continues: "We believe that members of the chemical industry will cooperate in the matter of the page as they always have done when ACS needed assistance with constructive work." Chem. Eng. News, 1962, 40 (12): 92.

industry to subsidize the whole operation. The page charge will yield a fairer and more nearly proportionate support.

- Why not sell more advertising in basic journals? This has been tried to a limited extent in the past and yielded a net advertising deficit.
- Why not publish less material? This would depart from the objectives and traditional responsibilities of the Society.
- Why not increase ACS dues? To meet the existing and predicted costs would require increases of such size and frequency as to reduce membership severely. Moreover, it would not be in order to ask members to subsidize journal losses without asking contributions from nonmembers who benefit."

The January 1963 issue of the JACS did not include a reference to the page charges. In November 1964, the Notice for Authors[82] did not refer to it either. Unusually, the December 1964 issue showed advertising inserts for laboratory glassware and analytical instruments. My hypothesis is that the mechanism was discussed for two years. Scholars in universities were asked to commit by making special efforts and changing their attitudes because "a reasoned attitude has been used in reaching the decision to apply the page charge"[83]. The first reference to the page charge (five lines) appears in the Notice to Authors of November 5, 1966[84]. For the JACS, the requested amount was $35 per page.

How did the chemists react? In his history of Chemical Abstracts, E. J. Crane (publisher of CAS from 1915) reported that two positions clashed internally: the journal as a source of increasing income and membership *vs.* the journal as self-sufficient (E. J. Crane, 1952, p. 342). Yet I found no mention of any other opposition in the documentation consulted.

In 1966, 70 percent of the costs per page were provided by the authors or their supporting institutions. Members were the core of subscribers, but non-members contributed half (48%) of subscription revenues (Kuney, 1968, p. 255). The page charge mechanism helped to stabilize membership rates for members at less than $20 a year over the decade (Kuney, 1968, p. 256).

Applying the 1961 federal statement implied separating the editorial function from the act of making a payment. This was to result in the creation of a division of ACS (the ACS Publications Division), whose activities were grouped under a single banner in 1969. This division has a staff of about 400 people today[85].

---

[82] JACS vol. 86, Issue 21, 1964. Notice to Authors of Papers (Nov 5, 1964)
[83] Chem. Eng. News, March 19, 1962: 93
[84] JACS vol. 88, Issue 21, 1966. Notice to Authors of Papers (Nov 5, 1966)
[85] 2001 figures show 350 employees (Chem. Eng. News 78 (8): 59)

As internationalization developed, the question of payment by foreign institutions arose. This was also a problem at the APS, as Scheiding points out (Scheiding, 2009, p. 234): foreign authors did not pay the page charges. The APS then developed a coercive model that imposed an additional publication delay of 2 to 3 months on authors (mostly non-Americans) who did not pay the fees[86]. The ACS did not use this mechanism. In other words, special attention was paid to international authors.

In 1960, the JACS was available in A4 format. Published articles included an abstract (which was not identified as such) and acknowledgments (which refereed to funders but not only). They were *contributions from the department* (or *laboratory* or *firm*) enriched with tables and figures, illustrations, micrographs, and so on. Communications were short (less than one page, in 2 columns), contained references, and were signed by the department/laboratory/firm and its authors.

At that stage the JACS was published twice a month. Notices for Authors were more accurate than before. The prerequisites were described in the General Considerations (for instance "Manuscripts of articles to be considered for publication in the JACS may deal with any phase of 'pure' or 'fundamental' chemistry as distinguished from 'applied' chemistry"[87]). In General Instructions, there were details about the formats and nomenclature which was supposed to be consistent with the uses of Chemical Abstracts. Typography was covered in Tables, Figures and Graphs, Formulas and Equations. Microfilms and Photoprints Supplements, Proofs and Reprints covered questions of document reproduction. A Serial Number for preservation at the ADI ($2) was issued for each piece. Each issue included an Author Index and two pages of advertising.

The end of the 1960s was a prosperous period in terms of income, with a page billed $50 in 1969. It was also the moment of creation of the "ACS Handbook for Authors" (1967). Prepared by the editors and editorial staff of the ACS, the handbook was distributed to all subscribers. The purpose was to help the author in the preparation of the manuscript, editing and proofreading (Laitinen, 1967). As all the staff had contributed to compiling and drafting it, it allowed the ACS to consider the circulation of manuscripts between journals of its program. The second edition was published in 1978. The third (1986) was more than a Handbook and became a true "style manual"[88], which included a chapter devoted to "Copyright and permissions".

---

[86] John T. Scott, Physics Today 23 (1970), Report on AIP-1969: 44

[87] JACS vol. 85, Issue 4, 1963. Notice to Authors, Feb. 5, 1963: 1

[88] In his review, (Kauffman, 1986) highlighted that the ACS Style Guide contained all of the information covered by its predecessor, the Handbook for Authors, and more. The ACS Style Guide, which included editorial style and usage conventions for the production of illustrations, chemical structures, and tables, was also applicable to the scientific literature. It also presented an overview of electronic manuscript submission and oral presentations.

2.4.3. The 1970s: experiences and threats

The beginning and the middle of the seventies were difficult times for the ACS. In chemistry labs, research continued against a backdrop of declining public funding, which was allocated primarily to military and space programs (the Vietnam War was underway) and to the development of social programs. H. Skolnik, Documentation Manager at the Hercules Inc. R&D Center and Chemical Literature Analyst, reported that in 1976 chemistry and physics journals were the most affected by inflation, compared to other fields (Skolnik, 1982).

As a result of the impact of the first oil shock, the cost of paper went up for the ACS journals and magazines (64% higher in December 1975 than in 1973, cf. (Reese, 2002, p. 38). The '70s also witnessed the emergence of commercial publishers. They did not have page charges although, as Sloknik points out, their average prices were much higher. In 1975, only an increase in subscriptions decided as an emergency measure limited the deficit.

From 1970 on, the format of the article was close to the current form. A banner "*American Chemical Society. Publications Division*" appeared in early 1970, showing the names of the 3 managers, whose functions were identified[89].

In January 1976, Cheves Walling, 10th editor of the JACS from 1975 to 1981, indicated in a supplement to the Notice to Authors[90]: "Receipt of manuscripts for 1975 have continued at approximately the same level as in recent years, and will total over 3,100 for the year, of which 53% are full papers and 47% communications. Necessarily, the number which we can publish is determined by our page budget, 7,700 pages in 1975, and our backlog has grown somewhat during the year. We anticipate an increase in our budget to 9,000 pages for 1976, which should enable us to cut this backlog substantially over the next year."

He continued: "Without denigrating the importance of early publication of important results, Communications to the Editor continue to be a major editorial problem, and, it seems to me, consume an inordinate amount of time of editors and referees. […] Frankly, many of the manuscripts we receive do not fall into the requested classification [that of a work of unusual interest and importance, and which will be comprehensible and useful to readers in this abbreviated form] and we must decline almost half of those we receive."

The problem highlighted by Walling was recurrent. The page charge mechanism was also a way to encourage shorter articles[91].

In 1973, the ACS opened a R&D department to conduct studies to better understand readers' needs (Reese, 2002, p. 39). A survey showed that JACS readers read most communications but few articles

[89] JACS vol. 92, Issue 1, January-March 1970

[90] JACS vol. 98, Issue 1, January 7, 1976. A report to readers and authors (author: C. Walling)

[91] As stated by Walling "As the charge is based on page units, it is more likely to encourage shorter articles."

in a JACS issue. A study on the "dual journal" concept was funded by the National Science Foundation ($130,000). The proposed system aimed at publishing two “companion journals”: the first (*summary journal*) consisting of communications and two-page summaries, while the second (*archival journal*), proposed to libraries, offered expanded articles with additional material provided by the author[92]. Walling indicated that “no change in the form of the journal will occur without very careful consideration and discussion”[93]. The test started in 1976 but was not conclusive: most of the chemists involved were not willing to abandon the traditional journal for composed abstracts (Reese, 2002, p. 39). The introduction of a new communication regime (as in the case of the early GenBank, an abstract service from journals that housed sequence data that (Hilgartner, 1995, p. 251) documented), was a missed opportunity.

The 1970s were the years when the ACS was the most "endangered". Like other learned societies, it was under attack by the federal authorities. In 1976 the JACS was added to the list of journals that violated the United States Postal Service's rules regarding delivery via second-class mail. Insofar as the articles were paid for, the journal that compiled them was considered to be an advertising product, subject to higher mailing rates[94]. The ACS was particularly concerned about the symbolic consequences of re-qualifying articles as advertising, and the negative effects of page fees which were not mandatory. In 1976, 47% of the pages printed in the JACS were covered by the page charges, which amounted to $233,000 and accounted for 18% of the Society’s revenues[95].

2.4.4. The 1980s: a gradual phasing-out of page charges

In 1978 the main laws governing intellectual property in the United States changed. This was the second tipping point in the story, after the turning point of the 1960s. The Copyright Act was adopted on October 19, 1976 (it took effect from January 1, 1978). The consequences went well beyond the simple "Copyright ACS" that appeared in the JACS in 1941. The justification surrounding the Copyright Act was that it formalized a hitherto implicit transaction between the author (who submitted the manuscript) and the journal (which organized all the rest: peer evaluation, printing, mailing, etc.). It was also and above all a more rigorous definition of the conditions of use of photocopying in libraries.

---

[92] Chem. Eng. News, 1975 , 53 (27): 6

[93] JACS vol. 98, Issue 1, January 7, 1976. A report to readers and authors (author: C. Walling)

[94] "Articles appearing in copies of issues of [JACS] for which payment has been made, accepted, or promised are considered advertising matter. Therefore, such articles must be marked 'advertisement' and charged the advertising mailing rate." Notice from the local post office in Washington, D.C., Chem.Eng. News, 1976 , 54 (45): 5

[95] Chem. Eng. News, 1976 , 54 (45): 5

The first Copyright Transfer Form appeared in the JACS in January 1979[96]. This form transferred the property rights to the ACS in a formal written manner. By signing it the authors of articles signed over all of their rights to the ACS.

I have not found any specific comments on the implementation of this form, with the exception of an insert in the January 1978 issue of Environmental Science & Technology (Figure 23):

PUBLISHER'S NOTE

To conform to the provisions of U.S. copyright law effective January 1, 1978, the American Chemical Society is instituting new procedures.

Contributors and readers will notice two changes:

(1) Authors will be required to transfer copyright to ACS by means of a simple form. The relationship between the society and the author will remain unchanged, however, since under prior copyright law ACS has in fact been the copyright owner of individual articles.

(2) Issues published after 1/1/78 will have a multiple-digit code at the top of the first page of most articles. This code signifies ACS participation in the not-for-profit Copyright Clearance Center. Operation of the Center will permit libraries and other institutions to reproduce legally and without delays journal articles beyond "fair use" as described in the new law and accompanying guidelines.

Questions on the new copyright law or ACS procedures may be addressed to the Office of the Director, Books and Journals Divisions, American Chemical Society, 1155 16th Street, NW, Washington, DC 20036. Or call (202) 872-4556 or 4367.

Figure 23: Insert announcing the implementation of the Copyright Transfer Form in the journal *Environmental Science & Technology*. Adapted from *Environmental Science & Technology* (Vol 12, No. 1, Jan. 1978, 7)

The relationship between the ACS and the author was said to remain unchanged, but the format and status of the article did change: the article was given a unique alphanumeric code and mention was made of the amount paid by the ACS to the Copyright Clearance Center (a license broker) followed by ©American Chemical Society. The names and respective institutional membership of the authors were specified with asterisks. Compared to the 1960s, the contribution of department X or Y had become secondary.

In January 1978 the Internal Revenue Service (IRS)[97] questioned the ACS about its tax exempt status, as it did with other learned societies. The IRS considered it anomalous that non-members of the ACS

[96] JACS, vol. 101, Issue 1, Jan. 3, 1979.

[97] The IRS is the government agency that collects income tax, various taxes (employment taxes, corporation tax, inheritance, etc.), and enforces tax laws regarding the federal budgets of the United States

had higher subscription rates than ACS members[98]. Like the US Postal Service, the IRS considered that the collection of the page charges and the transfer of ownership were incompatible with the very principle of the journal. Later in 1978, ACS protested IRS's stance, but the matter was never brought to court.

As of January 1, 1979, the Board of Directors reduced the non-mandatory payment to $40 per page. The reason given was that the majority of authors paid all or part of these fees; by reducing the page charges, authors and their sponsors would always be more able to honor them. “While [page charges] remain non-mandatory, it is hoped that this will permit a much larger fraction of authors to pay the full charges. In fact, the extent to which they are able and willing to do so will probably determine whether we can continue with the present non-mandatory system”[99].

In his report in January 1979, Walling, editor of the JACS, insisted: "the Board believes that by reducing the per-page rate authors and their sponsors will be even better able to honor the charge. It may in the long run be possible to operate ACS journals without page charges, but such an eventuality would necessarily be dependent on economic conditions. In the meantime it is most important in the interest of financial soundness of ACS journals that page charges continue to be honored to the highest possible extent"[100]. The ACS was no longer calling for support of growth but for responsibility. In other words, the concessions to the IRS concerned the page charge mechanism, which was not a problem because the revenue of subscriptions had become much higher than that of page charges. There was no question of abandoning the transfer of intellectual property.

2.4.5. The 2000s: pricing the article as a singular entity

At the turn of the 2000s, the statutes of the Journal and of articles changed radically. Institutional subscriptions, which appeared in 1998, saw their amounts grow exponentially in 10 years, but indistinctly up to (and including) 2009. As of 2010, institutions were differentiated: subscription rates were no longer stipulated in the JACS imprint. Contractual negotiations took place between the ACS and its partners; amounts varied according to the size and research intensity of the institutions.

The article became an entity in itself: it was provided with a Digital Object Identifier (an international standard created in 1998) that replaced the Publisher Item Identifier in 2000.

[98] "A report from the [IRS] district director's office contended that the pricing differential constitutes a monetary benefit to the members of the society, and Section 501(c)(3) requires that ‘no part of the net earnings’ of the society ‘shall inure to the benefit of any private shareholder or individual’. This difference in subscription price, according to the report, constitutes inurement of a benefit." *C&EN* 1980, vol. 58 (45): 8

[99] *JACS* Vol. 101, Issue 1, Jan 3, 1979, A Report to Readers and Authors (5A)

[100] *JACS* Vol. 101, Issue 1, Jan 3, 1979, Publisher’s Note (5A)

In the years to follow, the Copyright Transfer Form became more and more restrictive. The 2006 version added the F clause to the five preceding paragraphs, which transferred the copyright on all the figures of the manuscript to the ACS.
The page charge was discontinued in 2004.
In 2006 the ACS launched its ACS AuthorChoice Program in response to the various national legislations on Open Access that were developing in Europe and the United States[101]. It complemented the ACS "Articles on Request" program authorizing individual authors to post the URLs of the article on a website. ACS AuthorChoice provided a mechanism for individual authors or their research funding agencies to sponsor immediate access to their article upon online publication on the ACS journals' web sites. This policy enabled paying authors to post electronic copies of published articles on their personal web sites. In addition, authors can also place electronic copies of their paper in institutional repositories for noncommercial scholarly purposes immediately upon publication. ACS retained copyright to the article[102].

Since 2006, ACS AuthorChoice exists still under the same name: it is a fee-based option for contributing authors. Authors who are ACS members and/or affiliated with an ACS subscribing institution receive significant discount (respectively US$1,500 as ACS member and US$1,000 as an ACS member and affiliated subscriber in 2006), compared to the base fee (US$3,000)[103]. These amounts are considerably higher than the per-page rate that was in force up to 2004, even at its highest level ($70 in 1975). At the date of writing, ACS AuthorChoice has been expanded with a menu of licensing options.

The position of the ACS has evolved along with OA issues in the last decade. In response to a 2013 White House Office of Science and Technology Policy directive that instructed federal agencies to offer better access to federally-funded research, the ACS joined other publishers in establishing the Clearinghouse for the Open Research of the United States (Chorus) to allow free access to published articles. In 2014, the ACS announced a new series of open access options for authors that include more flexible reuse licenses for articles and free deposits of NIH-funded ACS articles to PubMed Central (for 2014 only). Tariff options mainly concern licenses (the least restrictive, the most

[101] In 2006, the U.S. Congress debated legislation that would have instructed the National Institutes of Health (NIH) to require all funded researchers to submit copies of their final, peer-reviewed journal articles to PubMed Central, an OA repository operated by the NIH, within 12 months of publication. Despite the opposition from publishers, the PubMed Central legislation was passed in December 2007 and became effective in 2008.
[102] ACS AuthorChoice Press Release, 2006
[103] Author's Choice, ACS Chem. Biol. 2006, 1 (8), p. 471

expensive). In 2015 the ACS launched *ACS Central Science,* the first fully OA journal in the society's history. There are no subscription fees to read the articles, nor any author processing charges to publish in the journal unless authors want to distribute articles under a Creative Commons license. A second OA journal, *ACS Omega*, launched in 2016.

2.5. Discussion

Who are the "price setters" in this long story? The narrative lists the names of chemists who have held high-level positions in important bodies in the chemical sciences (and have been rewarded for doing so): Evan J. Crane, editor of Chemical Abstracts (1915–1958), awarded the Priestley Medal, the highest honour of the ACS in 1951; Irving Langmuir, president of the ACS in 1929, winner of the 1932 Nobel Prize in Chemistry (one of the ACS journals is named after him); Louis P. Hammet, professor of chemistry at Columbia University, chairman of the Board of Directors of the ACS in 1961, awarded the National Medal of Science in 1967; Cheves Walling, 10th editor of the JACS from 1975 to 1981, distinguished professor emeritus of chemistry at the University of Utah, member of the National Academy of Sciences and the American Academy of Arts & Sciences, who also served industry; Herman Skolnik, co-founder of the then ACS Division of Chemical Literature in 1948, etc.

Similarly, the story brings to light a series of entities closely linked to each other in an organizational continuum: the ACS divisions (Publications Division, Division of Chemical Literature, Chemical Abstracts Service, etc.), the R&D department that didn't exist for long, the journals (JACS, C&EN, Analytical Chemistry, Chemical Reviews, Environmental Science & Technology, etc.), the printing house (Reinhold Publishing Corporation), but also the institutions (National Science Foundation, US Postal Service, etc.) and firms that contributed to price-setting in a constant dialogue with the ACS. Tariffs arise from the linking of heterogeneous and plural "spaces" of calculation, where libraries are absent.

Table 6 summarizes the characteristics of the five periods described above. Each period has a distinct revenue model and specific modes of market coordination. This study shows that these "prices forms" are produced in five temporally and spatially specific places of the market. All periods are interspersed with short phases lasting two to three years.

The first period (**period 1**) is based on the principle of membership fees (each ACS member is *de facto* a reader of the JACS) which is superimposed on the "elective system" (**period 2**), where a subscription charge is added to the membership fee. These two phases extend a long period of time, which goes from the date of creation to the 1960s. Two pricing mechanisms are in place: the first is initially directed towards the interior of the society (according to the principle of membership fee) and then opens outwards (principle of the subscription charge). This long period was that of the

development of the journal, where the stakes were primarily those of a socialization process attending the consolidation of a discipline at national level. The individual scientist may have been quite isolated; the publication process was "artisanal" and not associated with major financial issues. Periods 3 and 4 (those of the voluntary contribution) are called interim periods. **Period 3** went from the mid-1960s to the early 1980s. It was marked by abundance: the end of the 1960s was synonymous with increasing revenues, while the early 1970s was the time of experimentation and threats. The predominant model can be regarded as the crowdfunding model we know today. Research became international and the tension between being a member and an author was increasing.

Period 4 started in the early 1980s. Institutions became involved in this trade and the article became the basic unit of exchange. With the adoption of the Copyright Act, coordination changed into a regime of contractual relations (**period 5**), which manifested itself, almost concomitantly, with the introduction of institutional subscriptions in 1998 and the gradual phasing-out of page charges. In 2004 the chemistry community found itself with no alternative but to comply; the ACS started to develop a wide range of services to researchers.

In 2006, the ACS adopted a business model that is currently described as the *hybrid open access* model. This revenue collection model was a break with the cumulative model (the “price form” n°4) that previously existed. The model of revenue sources has remained the same since 2006 even if it has been refined: in compliance tariff options are added to “price form” n°5 mainly concern licenses (the least restrictive, the most expensive) to be compliant with OA policies.

N°	Dates	Revenue collection model	Implication for the author	Highlights of the period	Expression of concerns
1	1879-1932	Levy on membership fee	Each member of the ACS receives the JACS free of charge.	Development of the JACS. Mainly national audience.	Economic crisis, depression
2	1934-1962	Levy on membership fee + elective system	Subscription charge due, in addition to membership fee.	Opening outside of the ACS	Operating deficit
3	1963-1977	Levy on membership fee + elective system + voluntary contribution	Page charge fee (up to $70 in 1975).	Adoption of the federal statement imposing a novelty condition on the article. Increase in revenues, experiments, threats.	Decrease in public funding. Inflation of paper costs. Reminder of US Postal Service rules governing the sending of 2nd-class post
4	1978-2003	Levy on membership fee + elective system + voluntary contribution	Progressive decrease of page charge fees. Transfer of the article's copyright to the ACS.	Adoption of the Copyright Act. Growth in the number of foreign authors. Emergence of institutional subscriptions. Experiments, threats.	Requirement of the Internal Revenue Service (IRS) on the "tax exempt" status of the ACS
5	2006- ...	Hybrid OA business model	Removal of the page charge fee. Optional pricing per article	Contractual relations between the author and the ACS.	OA policies

Table 6: Models of revenue sources by period (1879-2010)

This study shows the processes through which "price setters" used the competitive context and the legal framework that constrained the terms of exchange to move forward in their own logic of action. Specific market mechanisms and modes of coordination have been put in place to support the development and guarantee the continuity of a disciplinary program (that of chemistry).

In the wake of these developments, an event in August 2017 reinforced the hypothesis of a "disciplinary publication regime" that I have suggested: the launch by the three largest chemical societies of a preprint server (ChemRxiv) "designed specifically for the global chemical sciences community". ChemRxiv is co-owned and collaboratively managed by the ACS, the Royal Society of Chemistry, and the German Gesellschaft Deutscher Chemiker. After a timid start (it took a year of preparation before the official launch) it seems that preprints have started to feed the server progressively. Not all journals were happy about ChemRxiv, even within the ACS. Some warned that any content of a submitted paper that has been made publicly available, in this or other ways "may jeopardize the originality of the submission and may preclude consideration for publication".

However, 80% of ACS journals do allow preprints, while others are still formalizing their policies to permit them. At first glance, it would seem that the preprints server acts as a reservoir where chemistry journals can pick up papers of interest to them, as illustrated by a RSC collection of published articles that have previously been submitted to ChemRxiv. Moreover, a new feature (Direct Journal Transfer) helps authors submit their posted preprints from ChemRxiv to established journals for editorial consideration and peer review. The business model adopted by the community seems similar to an auction, and the "traditional" functioning of the journals is not under threat. This would allow me to consider the development of ChemRxiv as an episode in the life of a "disciplinary publication regime" that guaranteed the continuity of a disciplinary program and has demonstrated its strength and stability.

2.6. Conclusion

Starting from the page-charge mechanism, this study describes a trajectory of market entry for scientific articles in chemistry. The proposed chronology is marked by two points of disruption which correspond to the adoption of federal legal provisions: authorization of the payment of publication fees on grants in 1961, and the Copyright Act in 1976 (and its application in 1978). These legal provisions have introduced real changes, especially the previously implicit condition of novelty, and to some extent have led to irreversibilities. They have also allowed the ACS to convert its scientific credibility into a financial credit.

The hegemony of American chemistry journals has not always existed: as a professional group the ACS benefited from favorable conditions granted to philanthropic foundations to develop during the 20th century. The study highlights the essential role of the State in a U.S. context, but the global consequences of this North-American history are still to be analyzed.

Entry through the ACS has allowed us to study a non-commercial production system that is rooted in a capitalist context marked by numerous and profound transformations (economic, technological, legal, cultural, etc.). It also gives an account of different periods in the evolution of a profession. "Price (or tariff) setters" of the ACS acted in these particular contexts that constrained their action but made it possible, timely, and sometimes necessary. They collectively move towards the regimentation in the frame of a disciplinary publication regime.

The inventiveness shown by the ACS, especially in crisis situations (1930s, early 1970s) is noteworthy. Chemists imagined early on that publication could be more than an internal newsletter or a simple communication tool.

This study questions the changing status of the journal, based on the prevailing model in chemistry today: the tariffing of the article. Is it peculiar to chemistry and its "organic" relationship with

industry (which "contributes by the time of hundreds of people who are active in the work of the ACS", as mentioned in § 2.4.2)? Are these results generalizable to journals published by other learned society (the RSC) or private publishers (Wiley)? In the field of chemistry, expansion to other contexts or type of journals would undoubtedly afford interesting points of comparison.

Acknowledgments

I would like to warmly thank Nils Kessel, Phanette Barral and many colleagues at LISIS for their constructive comments on previous versions of this text, as well as Johannes Angermuller for his confidence.

Data Availability

Data sharing not applicable to this article as no datasets were generated or analysed during the current study.

Competing Interests

The author declares no competing interests.

References

Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (Eds.). (2006). *Sociologie de la traduction: Textes fondateurs*. https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.1181

Angermuller, J. (2017). Academic careers and the valuation of academics. A discursive perspective on status categories and academic salaries in France as compared to the U.S., Germany and Great Britain. Higher Education, 73(6), 963‑980. https://doi.org/10.1007/s10734-017-0117-1

Angermuller, J. (2018). Accumulating discursive capital, valuating subject positions. From Marx to Foucault. Critical Discourse Studies, 15(4), 414‑425. https://doi.org/10.1080/17405904.2018.1457551

Aspers, P., & Dodd, N. (Eds.). (2015). Re-imagining economic sociology (First edition). Oxford University Press.

Baldwin, M. C. (2015). Making Nature: The history of a scientific journal. Chicago: University of Chicago Press.

Barrey, S. (2006). Formation et calcul des prix: Le travail de tarification dans la grande distribution. Sociologie Du Travail, 48(2), 142–158. https://doi.org/10.4000/sdt.23779

Beckert, J. (2011). Where do prices come from? Sociological approaches to price formation. *Socio-Economic Review*, *9*(4), 757–786. https://doi.org/10.1093/ser/mwr012

Beckert, J., & Aspers, P. (Eds.). (2011). The worth of goods: Valuation and pricing in the economy. Oxford University Press.

Berman, E. P. (2012). Creating the market university: How academic science became an economic engine. Princeton [N.J.]: Princeton University Press.

Bidet, A. (2010). Dessiner le marché, démultiplier le calcul. Les rationalisations matérielle et formelle dans la téléphonie au tournant des années 1980. Revue Française de Socio-Économie, 5(1), 165. https://doi.org/10.3917/rfse.005.0165

Björk, B.-C., Welling, P., Laakso, M., Majlender, P., Hedlund, T., & Guðnason, G. (2010). Open Access to the Scientific Journal Literature: Situation 2009. *PLoS ONE*, *5*(6), e11273. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011273

Bonneuil, C., & Pestre, D. (Eds.). (2015). Histoire des sciences et des savoirs. 3. Le siècle des technosciences (depuis 1914). Paris: Éditions du Seuil.

Borgman, C. L. (2007). Scholarship in the digital age: Information, infrastructure, and the Internet. Cambridge, Mass: MIT Press.

Bottle, R. T., Rennie, J. S., Russ, S., & Sardar, Z. (1983). Changes in the communication of chemical information I: Some effects of growth. *Information Scientist*, *6*(4), 103–108. https://doi.org/10.1177/016555158300600402

Browne, C. A., & Weeks, M. E. (1952). *A History of the American Chemical Society, Seventy-five Eventful Years*. Washington: American Chemical Society.

Callon, M., & Muniesa, F. (2005). Peripheral Vision: Economic Markets as Calculative Collective Devices. *Organization Studies*, *26*(8), 1229–1250. https://doi.org/10.1177/0170840605056393

Callon, M. (2002). Pour en finir avec les incertitudes ? *Sociologie Du Travail*, *44*(2), 261–267. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/41928834

Callon, M. (2009). Postface: La formulation marchande des biens. In *Evaluer et valoriser: Une sociologie économique de la mesure* (pp. 247–269). Toulouse: Presses universitaires du Mirail.

Cetina, K. K. (1995). Laboratory Studies: The Cultural Approach to the Study of Science. In S. Jasanoff, G. Markle, J. Peterson, & T. Pinch, Handbook of Science and Technology Studies (pp. 140–166). https://doi.org/10.4135/9781412990127.n7

Crane, E. J. (1952). Chemical Abstracts. In *A History of the American Chemical Society, Seventy-five Eventful Years* (pp. 336–367). Washington: The American Chemical Society.

Csiszar, A. (2018). The scientific journal: Authorship and the politics of knowledge in the nineteenth century. Chicago: The University of Chicago Press.

Cronin, B., Shaw, D., & Barre, K. L. (2004). Visible, less visible, and invisible work: Patterns of collaboration in 20th century chemistry. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *55*(2), 160–168. https://doi.org/10.1002/asi.10353

Direction de l'Information Scientifique et Technique, CNRS. (2015). *Financer la publication scientifique. Le "lecteur" et/ou "l'auteur"? Evolutions, alternatives. Observations de la DIST*. Retrieved from Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) website: http://www.cnrs.fr/dist/z-outils/documents/Distinfo2/DISTetude3_09.2016-final.pdf

Eellend, B., & Smith, C. (2016). *Open APC Sweden. A national open repository of publication costs for open access articles*. Retrieved from National Library of Sweden website: http://www.kb.se/dokument/open%20access/Open_APC_Sweden_English_LAST.pdf

European Commission, Directorate-General for Research & Innovation. (2017). H2020 Programme. Guidelines to the Rules on Open Access to Scientific Publications and Open Access to Research Data in Horizon 2020. Retrieved from European Commission website: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf

Finez, J. (2014). La construction des prix à la SNCF, une socio-histoire de la tarification: De la péréquation au yield management (1938-2012). Revue française de sociologie, 55(1), 5. https://doi.org/10.3917/rfs.551.0005

Fyfe, A., Coate, K., Curry, S., Lawson, S., Moxham, N., & Røstvik, C. M. (2017). Untangling Academic Publishing: A history of the relationship between commercial interests, academic prestige and the circulation of research. https://doi.org/10.5281/ZENODO.546100

Gläser, J. (2006). Wissenschaftliche Produktionsgemeinschaften: Die soziale Ordnung der Forschung. Frankfurt/Main ; New York: Campus.

Gulledge, E., Roscoe, P., & Townley, B. (2015). Economizing Habitus: Material calculation and 'the rules of the game' in the publishing industry. Journal of Cultural Economy, 8(6), 637–654. https://doi.org/10.1080/17530350.2015.1047785

Hilgartner, S. (1995). Biomolecular Databases: New Communication Regimes for Biology? *Science Communication*, *17*(2), 240–263. https://doi.org/10.1177/1075547095017002009

Hilgartner, S. (2017). *Reordering life: Knowledge and control in the genomics revolution*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Karpik, L. (2007). *L'économie des singularités*. Paris: Gallimard.

Karpik, L. (2011). What is the Price of a Scientific Paper ? In *The Worth of Goods. Valuation and Pricing in the Economy* (pp. 63–85). Oxford: Oxford University Press.

Kauffman, G. B. (1986). The ACS style guide: A manual for authors and editors (Dodd, Janet S.; Brogan, Marianne C.). *Journal of Chemical Education*, *63*(7), A181. https://doi.org/10.1021/ed063pA181.2

Khoo, S. Y.-S. (2019). Article Processing Charge Hyperinflation and Price Insensitivity: An Open Access Sequel to the Serials Crisis. *LIBER Quarterly*, *29*(1), 1. https://doi.org/10.18352/lq.10280

King, D. W., & Alvarado-Albertorio, F. M. (2008). Pricing and other means of charging for scholarly journals: A literature review and commentary. *Learned Publishing*, *21*(4), 248–272. https://doi.org/10.1087/095315108X356680

Kuney, J. H. (1968). American Chemical Society Information Program. In *Encyclopedia of Library and Information Science, volume I (A to Associac.)* (pp. 247–264). New York-Basel: Marcel Dekker Inc.

Laitinen, H. A. (1967). Editorial—Handbook for authors. *Analytical Chemistry*, *39*(14), 1681–1681. https://doi.org/10.1021/ac50157a025

Lara, K. (2014). *Open Access Library Survey. An investigation of the role of libraries in open access funding and support within institutions*. Retrieved from Publishers Communication Group website: http://www.pcgplus.com/wp-content/uploads/2014/09/PCG-Open-Access-Library-Survey-2014.pdf

Latour, B., & Woolgar, S. (1986). Laboratory life: The construction of scientific facts. Princeton, N.J: Princeton University Press.

Lécuyer, C. (2015). Manager l'innovation. In Histoire des Sciences et des Savoirs. Tome 3: Le siècle des technosciences. Paris: Seuil.

Muniesa, F., Millo, Y., & Callon, M. (2007). An Introduction to Market Devices. The Sociological Review, 55(2_suppl), 1‑12. https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2007.00727.x

Nye, M. J. (1999). *Before big science: The pursuit of modern chemistry and physics, 1800 - 1940* (1 paperback ed). Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Paye, S., & Renisio, Y. (2017). Un gouvernement à distance des modes de production savante? L'articlisation de 36 disciplines au prisme du Research Excellence Framework (Royaume-Uni, 1992-2014). In *Le gouvernement des disciplines académiques: Acteurs, dynamiques, instruments, échelles*. Paris: Edition des Archives Contemporaines.

Pieper, D., & Broschinski, C. (2018). OpenAPC: A contribution to a transparent and reproducible monitoring of fee-based open access publishing across institutions and nations. *Insights the UKSG Journal*, *31*, 39. https://doi.org/10.1629/uksg.439

Reese, K. M. (2002). The American Chemical Society at 125: A recent history, 1976-2001. Washington: The Society.

Samuel Reich, E. (2012). Chemical society tried to block business competitor. *Nature*, *489*(7417), 482–483. https://doi.org/10.1038/489482a

Scheiding, T. (2009). Paying for Knowledge One Page at a Time: The Author Fee in Physics in Twentieth-Century America. *HIST STUD NAT SCI*, *39*(2), 219–247. https://doi.org/10.1525/hsns.2009.39.2.219

Scheiding, T. (2011). *Boundary Institutions for Reconciliation of Academic Chemistry to Industry: Germany vs. The United States* (SSRN Scholarly Paper No. ID 1912161). Retrieved from Social Science Research Network website: https://papers.ssrn.com/abstract=1912161

Schimmer, R., Geschuhn, K. K., & Vogler, A. (2015). Disrupting the subscription journals' business model for the necessary large-scale transformation to open access. A Max Planck Digital Library Open Access Policy White Paper. Retrieved from https://pure.mpg.de/rest/items/item_2148961_7/component/file_2149096/content

Skolnik, H. (1982). *The literature matrix of chemistry*. New York: Wiley.

Steiner, P. (2010). La transplantation d'organes: Un commerce nouveau entre les êtres humains. Gallimard.

Strasser, B. J., & Edwards, P. (2016). *Open Access: Publishing, Commerce, and the Scientific Ethos*. Bern: Swiss Science and Innovation Council.

Tenopir, C., Dalton, E., Christian, L., Jones, M., McCabe, M., Smith, M., & Fish, A. (2017). Imagining a Gold Open Access Future: Attitudes, Behaviors, and Funding Scenarios among Authors of Academic Scholarship. *College & Research Libraries*, *78*(6). https://doi.org/10.5860/crl.78.6.824

Tesnière, V. (2014). Histoire et actualité de la revue. *Revue de Synthèse*, *135*(2–3), 167–174. https://doi.org/10.1007/s11873-014-0257-8

Thackray, A. (1988). *Chemistry in America, 1876-1976: Historical Indicators.* Dordrecht/Boston/Lancaster: D. Reidel Publishing Company.

White, H. C., & Eccles, R. G. (1987). Producers' Markets. In Palgrave Macmillan (Éd.), The New Palgrave Dictionary of Economics (p. 1‑6). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_1526-1

Zbaracki, M. J., & Bergen, M. (2004). Pricing Structure and Structuring Price. Annual Meeting of the American Sociological Association, San Francisco, CA.

Interlude

Dans le chapitre précédent, j'ai étudié les conditions de production éditoriale et de commerce des revues de l'ACS et analysé les conditions dans lesquelles les systèmes de prix ont été produits dans un contexte politique et institutionnel particulier (les Etats-Unis). Adoptant une perspective historique enrichie d'une sociologie de la valuation et des prix, je me suis penchée sur le travail des « faiseurs de prix » et montré qu'ils agissent dans le cadre d'un continuum organisationnel propre à l'ACS et entièrement internalisé. J'ai examiné la trajectoire d'entrée sur le marché de l'article (en tant que forme de publication) dans la longue durée et montré qu'au tournant des années 2000, les statuts respectifs de la revue et de l'article ont considérablement changé avec la mise en place de relations contractuelles entre l'ACS et les institutions qui s'élargiront à l'auteur. J'ai mis en évidence la place cruciale des dispositifs de propriété intellectuelle dans le processus d'articlisation. Pour qu'un bien puisse être engagé dans une transaction marchande, certaines conditions doivent être réunies, comme celles qui attachent à ces biens des droits de propriété et encadrent leur transfert. L'accent mis sur les différentes formes de prix a permis de dégager une périodisation en cinq phases et d'introduire l'expression des *concerns*, point de départ du cycle de base de l'ingénierie politique des agencements marchands introduits par Michel Callon. J'ai utilisé le concept de régime de publication des revues proposé par Hilgartner dans ses différents travaux (Hilgartner, 1995, 2017) pour cadrer mes observations empiriques et développé l'idée que le JACS, la « revue phare » de l'ACS, instancie un régime de publication disciplinaire, dont j'interroge les caractéristiques dans les chapitres suivants.

Le chapitre à suivre entre par les activités scientifiques et se concentre sur une période particulière cruciale pour l'institutionnalisation d'une sous-discipline de la chimie et le début de la construction européenne : les années 1990-2000. C'est également, comme nous l'avons vu dans le chapitre 1, une période de recomposition du marché des revues. Ce chapitre présente la généalogie d'un programme de publication européen (une série de revues qualifiées d'européennes) à l'initiative d'un chimiste strasbourgeois (Jean-Marie Lehn, prix Nobel de chimie en 1987) et de ses réseaux. La focale choisie est la suivante : comment les identités professionnelles se construisent-elles et se perpétuent-elles à travers l'infrastructure de publication en chimie ?

Chapitre 3. “Made in Europe for the World”: Making a claim for a European chemistry in publication programs. The Case of the supramolecular chemistry (1987-2005).

Article publié en 2019 dans la revue *Annals of the Fondazione Luigi Einaudi*[104] dans le cadre d’un numéro spécial consacré à “*Science, Technology and Europeanisation*” coordonné par Francesco Cassata et Sara Lorenzini[105].

[104] https://www.annalsfondazioneluigieinaudi.it/browse/made-in-europe-for-the-world-making-a-claim-for-a-european-chemistry-in-publication-programs-the-case-of-the-supramolecular-chemistry-1987-2005/
[105] https://www.annalsfondazioneluigieinaudi.it/browse/science-technology-and-europeanization-an-introductory-note/

3.1. Background and context

The University of Strasbourg was recently rewarded with a series of prestigious prizes awarded to scientists who have developed their research program in Strasbourg. Thirty years after Jean-Marie Lehn received the Nobel Prize for Chemistry (1987), other awards have succeeded one another over a recent (and short) period of time: Jules Hoffmann (Nobel Prize in Physiology of Medecine in 2011), Martin Karplus (Nobel Prize in Chemistry in 2013) and Jean-Pierre Sauvage (Nobel Prize in Chemistry in 2016). Strasbourg is the birthplace of a research specialty (supramolecular chemistry or SMC) which has grown considerably in the last 40 years and has had a significant scientific impact. The Nobel Prize 2016 awarded to J.-P. Sauvage, J. Fraser Stoddard and Bernard L. Feringa for "the design and synthesis of molecular machines" can be considered as the result of developments in SMC.

The emergence of SMC was orchestrated to a large extend by Lehn, but a network of scientists, as well as the University of Strasbourg in partnership with the CNRS, and the Alsace Region, were also instrumental in this regard. In 1996, Lehn created *Chemistry - A European Journal*, a periodical that became the forum for advances in SMC. One of the main aims of *Chemistry* was explicitly "to highlight and support the outstanding research produced by groups across Europe" (J.-M. Lehn & Gölitz, 1995). Lehn, who has repeatedly declared himself to be a "convinced European", claimed with regard to chemistry that "the launch [of European journals] has to be compared to the introduction of the euro!" (Lehn in (Bléneau-Serdel, 2005)). I use this quote as a starting point for this article.

Large transnational projects have been an important vehicle for European integration since the second half of the 20th century. Collaborative research infrastructures, such as the European Organization for Nuclear Research (CERN), for instance, have contributed to the construction of a new supranational identity called Europe (Trischler & Weinberger, 2005). However, little work has been done on the actors of European integration (in this particular case, scientists), their social groups, the particularities of their trajectories, and their internationalization strategies. My purpose is to explore the construction of European identity by scientists "from below".

EU studies are dominated by policy and legal studies, and often limit their investigation to Europe's formal and informal policies and institutions, the dynamics of cooperation between nation-states, and the emerging of European policy networks (Misa & Schot, 2005, p. 2). It is generally acknowledged that the contemporary process of European integration has been and still is steered and driven by the initiative of political and economic elites. The scientists that I study were not initially part of this political and economic environment but have, as we will see, established links with local and national political circles. In their book *The Elites of Europe*, (H. Best et al., 2012)

describe the process of European integration as “much more colorful and even contradictory than concepts of a straightforward normative and structural integration suggest”. Based on surveys of national parliaments and top business leaders in 18 European countries, this study strongly supports the view of an elitist process of European integration, while challenging the idea that European national elites have merged or are even merging into a coherent “Eurelite”. In particular, this process is shown to be deeply rooted in and contingent on the social and political settings in national contexts.

There is a vast body of theoretical and empirical literature on European identity (Scalise, 2015). The sense of belonging of groups socialized in the transnational dimension (the “highly Europeanized” citizens) has been investigated, whether they are EU-financed students (R. King & Ruiz-Gelices, 2003) or play professional roles within the EU: civil servants at the European Commission (Shore, 2006), journalists who cover the EU in Brussels (Siapera, 2004) or EU officials (Wodak, 2004). The link between cross-border movements within Europe and citizens’ identities has also been examined (Recchi & Favell, 2009). In her work, (Scalise, 2015) highlights the very local nature of the construction of European identity, arguing that the narratives of Europe shared in transnational networks contribute to the construction of European identity.

One of the most significant conceptual developments on collective identity is the work of Benedict Anderson. Seeking to understand nations and nationalism, Anderson introduced the concept of “imagined community” (Anderson, 1983) which leads him to consider nationalism as a way of imagining and thereby creating a community. He argues that “print language” was the means whereby given vernaculars became standardized, being disseminated through the market of books and newspapers. In this way, mechanically reproduced print-languages become unified fields of linguistic exchanges, fixed national languages, thereby creating new idioms of power. Collective identity thus stems from the material elements of sharing. In line with Anderson, I characterize the SMC circles and track material elements that contribute to shaping a European identity in this particular domain and how Europe has been imagined by the actors and has become an “imagined community”.

In the field of chemistry, studies on European integration focus mainly on the construction of European agencies. (Waterton & Wynne, 2004) have shown, in their analysis of the European Environmental Agency (EEA), how the way institutional information is produced and disseminated can now constitute a fundamental element of legitimacy within public bodies (in this case departments of the EU administration). Their study details how the EEA has fought since its creation at the end of the 1980s for its independence from the Commission's Directorate-General for

Environment, highlighting in particular its ability to produce information that is supposedly "politically neutral" and "objective". It is by acting as a guarantor of a certain "information model" that it has been able to defend the originality and independence of its missions, and thus avoid becoming no more than a tool for providing information to the administration. In their work on the formation of a European medicine licensing system, (Hauray & Urfalino, 2007) underlined the complexity of the intertwined processes that explain the formation of what they called “European policy spaces”.

My aim is to integrate technology into these relevant contributions, which are mainly anchored in the field of political science. In their programmatic paper, (Misa & Schot, 2005) discussed the central issue of the co-construction of Europe and technology. They encouraged us to focus on international junctions (or sites) in the circulation and appropriation of knowledge and material artifacts. Considering Strasbourg[106] as an ‘international city’ whose internationality can be traced back to medieval times, I assume that the University of Strasbourg can be thought of as a junction. Moreover, this institution, where Lehn studied and spent most of his career, has international openness rooted in its history (Craig, 1984; Crawford & Olff-Nathan, 2005; Olivier-Utard, 2010). Following (Misa & Schot, 2005, pp. 8–9), I consider Europe as an actor category. Seeing “Europeanization” as “a category of practice which has been projected and performed, experienced and exported, labelled and legitimized, appropriated and emulated in a range of contexts” (von Hirschhausen & Patel, 2010), I will develop the idea here that SMC was the breeding ground of a “European chemistry” and that its study can make the processes of European identity formation visible.

In line with a previous book chapter (Noel, forthcoming), I develop a socio-historical approach in which I consider a new research specialty[107] as both a concept and a social object anchored in an institutional context and shaped by professionals and scientific policies.

Work on the emergence of disciplines or research fields, whether recent (Merz & Sormani, 2016) or older (Lemaine et al., 1976), often uses journals, as well as conferences, as reflections of scientific activity. In these instances journals are seen as historical sources rather than historical phenomena in their own right. With notable and recent exceptions (Baldwin, 2015; Csiszar, 2018; Fyfe et al., 2017), the existence of periodicals is taken for granted, without their existence being seen as

[106] The very name of Strasbourg (*Strassburg*) refers to its location as a crossroads.

[107] In this work I rely on Mullins’ definition (1972): “A specialty is an institutional cluster which has developed regular processes for training and recruitment into roles which are institutionally defined as belonging to that specialty. Members are aware of each other’s work, although not necessarily deeply involved in communications with one another. They may share a paradigm and a set of judgements about what general work should be done in the field, although the details of those ideas might differ. The specialty, then, has many aspects of a formal organisation, *i.e.*, recruitment procedures, tests of membership, journals, meetings, etc., and the locations which support its work become much more important than they were at earlier stages”.

requiring explanation (Secord, 2009, p. 444). Aside from work on the history of the book, the transmission of knowledge in print is generally considered to be relatively transparent. In contrast, regarding scientists as drivers of the process of Europeanization, I look at the Europeanization of a discipline (chemistry) in light of its "publication program". Europeanization is here understood as organized regionalization and represents political dynamics at the regional level of Europe (Smeby & Trondal, 2005). By publication program, I mean the complex set of operations which consists in publishing (i.e. editing, producing and printing) journals. It is thus understood to be a resource for action, not a dogma.

A strong point of Misa and Schot's proposal is to push us to make the "linking" and "delinking" of infrastructures[108] visible. In this article I focus on the efforts that a network of scientists has put on the development of a European "publication infrastructure". Here this term[109] encompasses all the technological components and the rules governing their use, which make the formal scientific communication system possible (Weingart & Taubert, 2017, p. 5).

In this article I do not discuss in depth what kind of entity SMC represents (a discipline, a sub-discipline, an 'interdiscipline', a specialty or a field). The object of our study is "European chemistry", which I capture through the trajectory of a key player, Jean-Marie Lehn, and the research specialty that he has developed throughout his entire career.

My aim is to bring together historical and more contemporary approaches. Lehn has been instrumental in the launch of *Chemistry – A European Journal*, whose genealogy I trace.

To tackle the question of European identity formation, my study has two main thrusts: first, I trace the emergence of SMC, with an emphasis on its conceptual specificity; I then suggest that beyond the creation of a journal labelled as European, it is the combination of national publishing infrastructures, and the processes of articulating and disarticulating them that contributed to the sense of Europeanness that emerged in our fieldwork study.

This article is structured as follows. Based on Lehn's co-publications profile, I first summarize the successive stages of development of SMC and show how concepts and material artifacts travelled between individual scholars and their networks, between infrastructures, between geographically dispersed academic communities, and between historical periods. This section highlights the main

[108] Misa and Schot's definition is not very precise. "Linking refers to the regional and national linking of infrastructures, railroads, highways, energy systems and communication networks. […] While sometimes creating structures of long duration, linking can be followed by de-linking. The example of de-linking that is chosen is the Cold War, which is interpreted as a massive de-linking and relinking of transport, energy and communication infrastructures in the very middle of Europe" (Misa & Schot, 2005, p. 9).

[109] Here I follow (Weingart & Taubert, 2017, p. 5) who choose the term "publication infrastructure" (rather than "publication system") because it is more comprehensive and emphasizes the integration of individual components into a functioning whole by means of the word "infrastructure".

results of an upcoming article (Noël, 2021). Second, I zoom-in on the crucial years for the institutionalization of SMC (1987-2005). These were also the years of the beginning of European integration and the appropriation, by a group of chemists, of the first European funding schemes (COST Actions). Third, I look at the launching of *Chemistry – A European Journal* in 1995, and then at that of an extended "European" publication program, enlarged to journals other than *Chemistry*.
The empirical investigations are based on various methods: the use of scientometric tools, and archival studies from the archives that document Guy Ourisson's whole career[110]. As regards the epistemic pattern of emergence, I used the substantial material underpinning SMC's growth: Nobel lectures, review articles[111], textbooks, and other publications. I also drew on a descriptive bibliography to scrutinize the launch of *Chemistry - A European journal* (mandatory and advertising inserts, contents of editorials). For the most recent period, I relied on fieldwork carried out in Strasbourg and Zürich as part of a wider study (the ANR project PrestEnce)[112].

3.2. The conceptual specificity of SMC

What is SMC? The Larousse dictionary actually provides the following definition: it is a sub-discipline of chemistry which studies weak, non-covalent interactions between molecules.
Jean-Marie Lehn was the first to lay its foundations and formalize its concepts, in a seminal article published in 1978 (J. M. Lehn, 1978). This work, especially the synthesis of cryptands performed in his laboratory ten years earlier, earned him the 1987 Nobel Prize for Chemistry, which he shared with Charles J. Pedersen (DuPont) and Donald J. Cram (University of California, Los Angeles) "for their development and use of molecules with structure-specific interactions of high selectivity"[113].

---

[110] Guy Ourisson (1926-2006) is a French chemist, specialized in the chemistry of natural substances. He obtained two doctorates, the first at Harvard University in 1952 and the second in Paris in 1954. In 1955, at the age of 29, he was appointed Professor at the University of Strasbourg, where he pursued his entire scientific career. In 1971, he was one of the first founders of the Louis Pasteur University in Strasbourg of which he was the first president. He has received numerous French and international awards and other distinctions (Rohmer 2006). Guy Ourisson has supervised many Ph.D. theses, including that of Jean-Marie Lehn. The Guy Ourisson collection entered the archives department of the University of Strasbourg in 2011. References are: FR Service Archives de l'Université de Strasbourg/Guy Ourisson.
[111] There are more than 3,600 review articles indexed in the Web of Science that match the query condition "Topic= Supramolecular chemistry".
[112] 28 semi-structured interviews were collected between April 2010 and November 2013 (25 professors, researchers or staff belonging to the University, 3 outside scholars). Lasting an average time of 45 to 90 minutes, they were tape-recorded, then fully transcribed and anonymized. Some relevant excerpts of the transcripts are indicated in quotation marks. The analysis presented in section 4 is based on a series of interviews (28) conducted within the same framework (PrestEnce project) and with the same protocol at ETH Zürich between September 2010 and June 2011.
[113] The Nobel Prize in Chemistry 1987. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2019. Mon. 8 Apr 2019. https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1987/summary/

SMC is a term coined by Lehn as the "'chemistry beyond the molecule', bearing to the organized entities of higher complexities that result from the association of two or more chemical species held together by intermolecular forces" (J.-M. Lehn, 1987). In an editorial published on the occasion of the 50th anniversary of Pedersen's discovery, Lehn stated that he introduced the term SMC, "which is now widely accepted and has deeply permeated chemical literature, in order to define, consolidate and generalize the areas of crown ether chemistry, host-guest chemistry and the chemistry of molecular recognition, thus allowing for the emergence of the concepts and perspectives offered" (J.-M. Lehn, 2017). A prominent aspect of Lehn's work is his intense concern with chemical semiotics and the wide scope he addressed. The concepts and languages of SMC can to a large extent be attributed to his scientific creativity (Bowman-James et al., 2012). His great innovation was to argue that the synthesis of molecules was primarily guided by new functions and essentially by the information contained in the molecules.

Where does the specialty stand today? (Diederich, 2007) estimated that 20 to 30% of publications in leading chemistry journals were concerned with the practical achievements arising from concepts and visions that were developed in this research domain[114]. Cryptands are now found in chemical product catalogues (for example Merck offers Kryptofix® 22 or 222 for synthesis). At the present time, there are basically two facets to the specialty: the one is oriented mainly towards synthesis, attempting to design constructions with given molecular bricks, while the other, focusing primarily on observation, seeks to explain, understand and partly control existing self-assemblages. The rise of SMC has also been accompanied by a development of new concepts and methods able to monitor the sometimes quite fast dynamics of supramolecular systems. With this, SMC has become fruitful also for other areas in chemistry.

In this paper I trace the history of SMC from the trajectory of Lehn, whose articles (nearly 900 publications between 1961 and 2011) are cited extensively, even today[115]. I produced his co-publications profile with the Demography module of the CorText Manager tool[116]. First 49 co-

[114] Research domain is the terminology used by the author (Diederich), which well exemplifies the polysemic nature of the term "SMC". In his paper Diederich referred to journals such as *Angewandte Chemie*, *Chemical Communications*, *Chemistry: a European Journal* and *The Journal of the American Chemical Society*. The percentage announced (20 to 30%) means a considerable number of papers since a journal like the JACS publishes16,000 articles per year.

[115] At the time of writing, his review article entitled "Perspectives in SMC" published in 1990 in *Angewandte Chemie* had been cited 2,000 times.

[116] The corpus analyses a .txt file built from a Web of Science request (set of 897 publications released between 1961 and 2011, 488 co-authors, n≥2). The "Demography" module of the CorText Manager tool (http://www.cortext.net/projects/cortext-manager.html) treats each variable of the corpus (authors, journals, terms, etc.) and follows the occurrence of the main variables, which may vary in number (20 or 50). Moving averages are used with time series data to smooth out short-term fluctuations and highlight longer-term trends.

authors of Lehn (from a list of 488) are identified, whose names and affiliations are retrieved from Web of Science records (Figure 24).

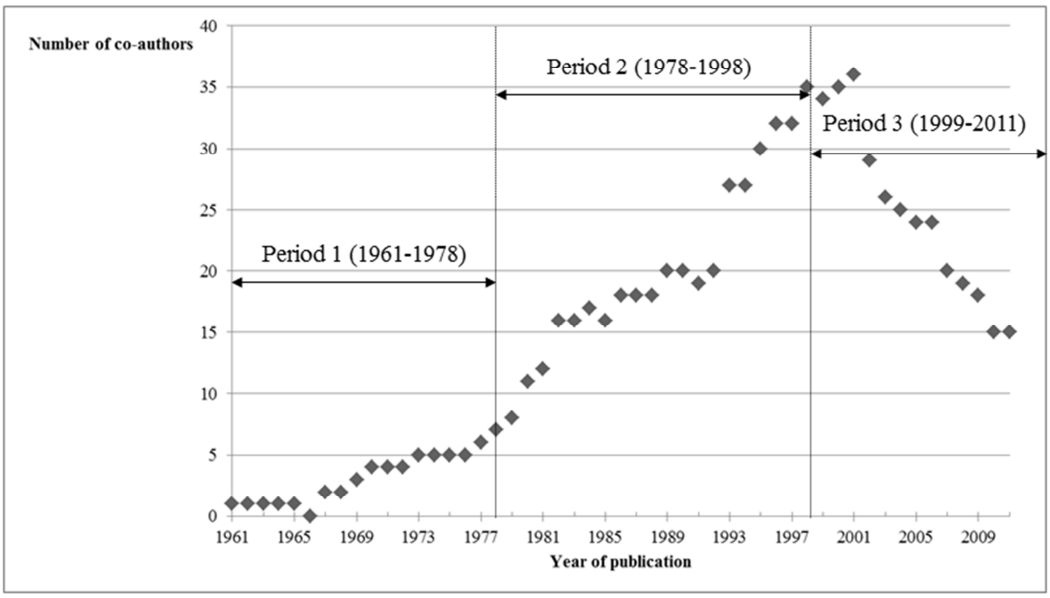


Figure 24: Jean-Marie Lehn's co-publications profile (first 49 co-authors identified)

Lehn's profile features some interesting elements. First, there was acceleration in the pace of co-authored publications in the two central decades (the slope, which seems fairly stable from 1966, suddenly increases). This is probably related to the "Nobel effect" (a period where Lehn received multiple proposals) but may also be emblematic of the growing importance of teamwork and the increasing division of labor in contemporary chemistry (Cronin et al., 2004). Broadly speaking, the 1990s were also the years of the growth of co-authorship, since the percentage of articles with international co-authorship rose from 2% in the 1970s to nearly 10% in the 1990s {Citation} (Olechnicka et al, 2018).

Second, Lehn's co-authors diversified in the second and third periods: they were numerous and different from previous authors. Table 7 illustrates a mainly national partnership with a profile that extended to Europe throughout his career, with co-authors from Germany, Italy, Finland, Switzerland, Spain, Sweden, UK, etc. Lehn also published with American and Japanese colleagues. In the early '90s, the proportion of German co-authors rose significantly. I will discuss this aspect further below.

	Country where the majority of co-authors are located	Countries of origin (affiliation) of the collaborating authors
1961-1978	France (predominantly)	USA (from 1973)
1979-1998	France	USA Sweden (from 1981); Italy (from 1982); Netherlands, Switzerland, Spain, UK (from 1984) Canada (from 1988) Poland (from 1990); Germany, Finland (from 1991); China, Croatia, Israel, Japan (from 1995); Australia (from 1996); Lebanon (from 1997); Denmark (from 1998)
1999-2011	France	Germany, USA, Italy, Japan, Finland, Switzerland, Spain, Sweden, UK, Canada, China, Netherlands, Poland, Israel, Denmark, Croatia, Australia

Table 7: Jean-Marie Lehn's co-publications profile (first 49 co-authors, 20 countries identified)

Based on the slope variations that I have identified, I describe three periods (of almost equal duration) below: that of the emergence of the SMC paradigm, then of the research specialty, and finally of institutionalization.

3.2.1. The emergence of the SMC paradigm (1961-1978)

The 1960s, when Lehn entered the University, was a time of rapid growth of synthetic organic chemistry. After a thesis on triterpene NMR obtained under Ourisson's supervision, Jean-Marie Lehn left for a year to do a post-doc at Harvard, where he took part in the total synthesis of vitamin B12 (the most complex natural product synthesized to date), finally completed in 1971.

During the same period, natural macrocyclic compounds with antibiotic properties were synthesized (e.g. valinomycin in 1963), followed by synthetic cycles able to selectively complexify metallic cations that spontaneously insert themselves at the center of the molecule. The receiving molecule thus serves to recognize the substrate (in this case the cation). The selection operated by these host molecules fascinated chemists, as these processes mimicked those found in biological systems.

Upon his return from Harvard in 1964, Jean-Marie Lehn went to Strasbourg and joined the CNRS to create his own laboratory. Following his PhD, he had become a recognized specialist in the use of NMR for understanding the physical properties of organic molecules. Searching for different themes to those he had studied with Ourisson and Woodward, he decided to direct his research towards physical chemistry. NMR studies of the movements of a liquid's molecules ensued. In parallel, he developed an entirely theoretical theme in his group: ab initio calculations of structural and conformational properties (Lehn in (Kleinpeter & Eastes, 2008)).

In 1966, Lehn's interest turned to "how a chemist might contribute to the study of […] highest biological functions" (J.-M. Lehn, 1987, p. 448). In this context, the first synthesis of crown ethers performed in 1967 by Pedersen, an engineer at DuPont, supported his idea that it was possible for a cage molecule (which has a cavity) to capture another molecule with a complementary form. This led to the development of the chemistry of cryptands and cryptates in his laboratory.

The first cryptand was synthesized in September 1968 by two researchers doing their PhDs, Jean-Pierre Sauvage[117] and Bernard Dietrich[118]. The cryptand was rationally designed by Lehn, who took into account the little information available at that time on the complexation and transport of alkali metal ions by natural ionophores. It was a cage molecule, capable of selectively fixing a chemical substance (of the appropriate shape and size, in this case a potassium ion) in its cavity, called a crypt. The cryptand (from the Greek word kryptos, meaning hidden) was a new molecular object, with a bond between the potassium ion and the crypt which had nothing to do with the covalent bond. Even though the first cryptand was synthesized "by chance" (as mentioned in the closing lecture on 4 June 2010[119] at the Collège de France), this situation was not artificial. The first direct proof of cryptands' structure was provided with X-ray diffraction techniques[120] that Raymond Weiss developed at the University of Strasbourg (where he was professor from 1957). Work in the following years was to demonstrate the power of the concept of "molecular recognition"[121] and its generality.

Articles describing the synthesis and properties of cryptands were published in 1969 in *Tetrahedron Letters*, of which Guy Ourisson was the regional editor. These were short articles (4 pages), published in French. Initially owned by Pergamon Press, the journal was subsequently sold to Elsevier, in 1991.

---

[117] For a complete biography of Jean-Pierre Sauvage, see Biographical. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2019. Mon. 8 Apr 2019. https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2016/sauvage/biographical/

[118] Bernard Dietrich's (1940-2004) professional activity began as a technician chemist at Louis Pasteur University in 1961. He joined Jean-Marie Lehn's laboratory in 1966 where, with Jean-Pierre Sauvage, he developed the synthesis of new molecules. His doctoral thesis, defended in 1973, focuses on cryptands synthesis and anionic activation. After a post-doc at Harvard Medical School dedicated to the synthesis of cyclopeptides, he was recruited at CNRS in 1974. Back in Strasbourg, he developed the synthesis of anion complexants and was involved in the supervision and mentoring of doctoral and post-doctoral fellows. He is the author of many review articles and co-authored, in 1991, the reference manual *Aspects de la chimie des composés macrocycliques* with Paulette Viout and Jean-Marie Lehn.

[119] http://www.college-de-france.fr/site/jean-marie-lehn/closing-lecture-2010-06-04.htm

[120] This was a long-term task because at that time, it took from 6 months to one year to determine the structure of a small molecule.

[121] Molecular recognition is the specific interaction between two molecules, which are complementary in their geometric and electronic features (like two fitting pieces of a jigsaw puzzle). The formulation of fundamental principles of molecular recognition goes back to the early 20th century, when Emil Fischer and Paul Ehrlich introduced the terms "lock and key principle" and "receptor/substrate". Lehn was the first to propose that molecular recognition be based on the pre-organization of the molecular species concerned and that it involve the storage and processing of molecular information

In his Nobel Lecture, Donald J. Cram[122] recognized that "the work of C.J. Pedersen provided [us] an entry into a general field"(Cram, 1987, p. 419).Cram described a speed race after the publication of Pedersen's work: "Although we tried to interest graduate students in synthesizing chiral crown ethers from 1968 on, the efforts were unsuccessful. In 1970 we insisted that several postdoctoral co-workers enter the field" (Cram, 1987, p. 419). By 1974, he published (with his wife, Dr. Jane M. Cram) a first general article entitled "Host-Guest Chemistry" summarizing their thoughts, methods, and results (Cram & Cram, 1974).

In their definition, hosts were synthetic counterparts of the receptor sites of biological chemistry, and guests, the counterparts of substrates, inhibitors, or cofactors. Cram and colleagues designed and prepared more than 1,000 hosts, each with unique chemical and physical properties (Cram & Cram, 1974). Cram underscored the importance of visualization and the use of Cory-Pauling-Koltun (CPK) molecular models:

> "From the beginning, we used Corey-Pauling-Koltun (CPK) molecular models, which served as a compass on an otherwise uncharted sea full of synthesizable target complexes. We have spent hundreds of hours building CPK models of potential complexes, and grading them for desirability as research targets." (Cram, 1987, p. 420)

These artefacts, which provided better insights than usual graphs, tables and figures, were used to organize discussions and move collective work forward. Like Lehn, Cram and colleagues showed the relevance of their balls-and-sticks models and posed behind them in the photographs taken by the press after receiving the Nobel award in 1987.

[122] For a complete biography of Donald J. Cram, see Biographical. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2019. Mon. 8 Apr 2019. https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1987/cram/biographical/

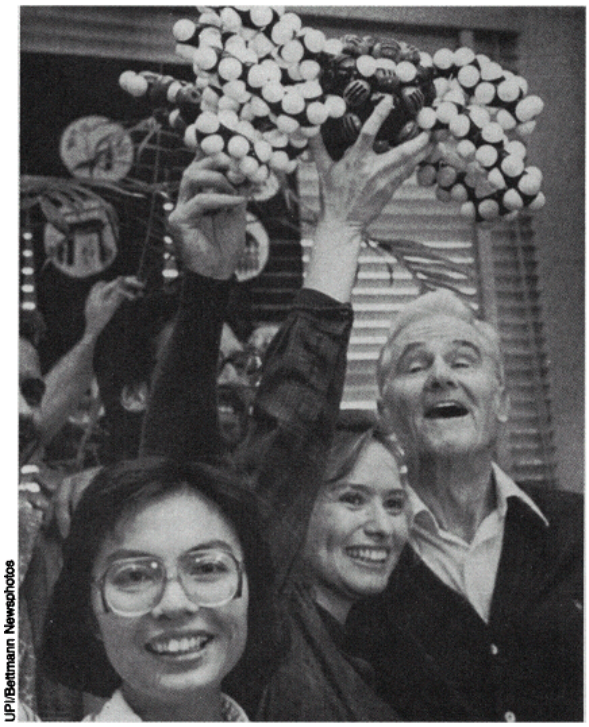


Figure 25: Cram and colleagues (one brandishing a CPK model) at the announcement of the Nobel Prize in 1987. Source: (Bradley, 1993).

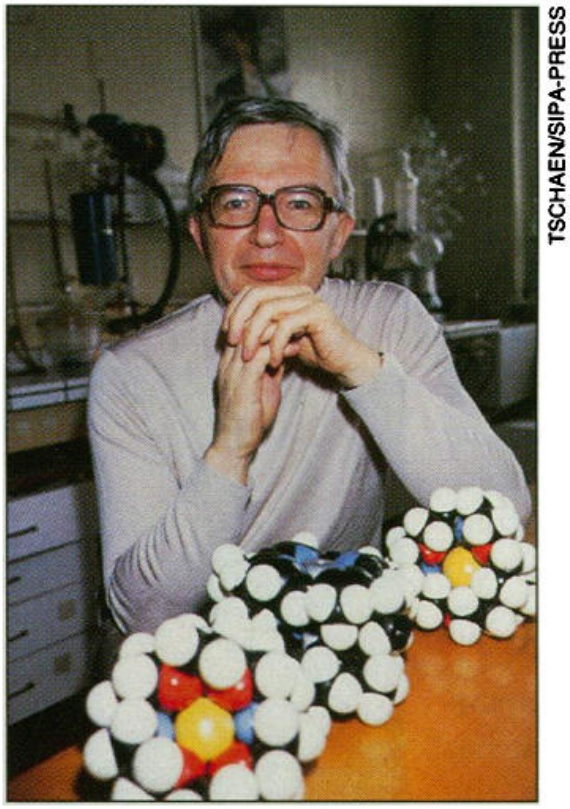


Figure 26: Highly cited. Jean-Marie Lehn (source: (Bradley, 1993), initial legend)

3.2.2. The emergence of a research specialty (1979-1998)

In 1978, Lehn introduced the term "supramolecular chemistry" to generalize the early developments and, at the same time, present concepts and visions that resulted from a better understanding and application of the noncovalent bond (J. M. Lehn, 1978). Supramolecular structures are indeed a result of various noncovalent interactions (including electrostatic interactions, hydrogen bonding, van der Waals forces, hydrophobic interaction, coordination, etc.), some of which are often cooperatively working in one supramolecular complex. More importantly, properties of the formed supramolecular complexes were found to be far beyond summation of the individual components. In the following years, scientists extended their research questions to the study of supramolecular entities formed by self-organization processes, using molecular recognition to control and direct the spontaneous formation of complex architectures. The early 1990s saw the introduction of the notions of adaptation and evolution into chemistry, the extension of self-organization processes to the selection of the species contributing to it, and the implementation of "informed" chemical and dynamic diversity.

In 1979, Lehn joined the Collège de France and became the holder of the Chair of Chemistry of Molecular Interactions (Chaire de Chimie des interactions moléculaires). This position gave him prestige and time to carry out research activities. He directed both laboratories (Paris and Strasbourg) at the same time. Between 1981 and 2000, he devoted time to extended stays at European universities (especially in Germany), outside Harvard, with which he had been in contact since the beginning of this career (Table 8). Lehn became co-director of the Institute of Nanotechnology of the Forschungszentrum Karlsruhe in 1998.

Dates	Hosting University	Title
1984	Cambridge University	Alexander Todd Visiting Professor of Chemistry
1985	University of Barcelona	Visiting Professor
1985-86	Frankfurt University	Rolf-Sammet Gastprofessor
Nov-Dec. 1989	Karlsruhe University	Heinrich-Hertz Gastprofessor
1997, 2000	Harvard University	Robert Burns Woodward Visiting Professor
1999-2000	Lincoln College, Oxford University	Newton Abraham Professor

Table 8: List of universities that hosted Jean-Marie as a visiting professor (1981-2000). Source: https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1987/lehn/cv/

During this period (1979-1998), the members of the initial cluster[123] began to develop more formal means of communication, thus becoming a specialty. Participants recruited students, while a multitude of collaborations developed and resulted in co-publications. In groups of two or three, scientists began to standardize their vocabulary: the term "molecular machine" was first discussed in an article by Vincenzo Balzani[124], J. Fraser Stoddart[125] and collaborators in 1993. They were also building new resources that contributed to the dynamics of their relationships: textbooks and curricula, originally written in their mother tongue, became key elements of the educational agenda[126].

Initiatives abounded, as the list of symposiums on (and surrounding) SMC attests. The topics listed in the consortium agreements covered included liposomes as well as nanogels or surface science, which were considered from a new angle (some conferences were on their 9th, 11th or 13th editions). Jerry L. Atwood, professor at the University of Missouri, became interested in SMC in 1968. He considered the founding conference to have been the one organized in Jachranka, close to Warsaw in Poland:

> "There was a key meeting in Poland in 1980 and that meeting formed the basis for the development of the field of supramolecular chemistry. It was one of those meetings where I knew no one when I went there; all of us came from different areas and in that week I made many of my best friends."[127]

Although the 50 participants were overwhelmingly European, neither Jean-Marie Lehn nor his group were present.

This period was also the time of the creation of journals dedicated to SMC, some of which were short-lived (*Supramolecular Science*, founded in 1994, merged with *Materials Science and Engineering C* in 1999). The scope of many of these journals varied. Founded in 1983, the *Journal of Inclusion Phenomena* became the *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry* in 1999. These journals were hosted by commercial publishers (respectively Elsevier and Springer).

---

[123] This study focused on an initial group of chemists (3 Nobel laureates and their collaborators).

[124] Vincenzo Balzani is an Italian chemist, now Emeritus Professor at the University of Bologna. Together with Jean-Marie Lehn he defined supramolecular photochemistry as the incorporation of photoactive units in supramolecular structures, known as receptor/substrate complexes. There have been controversies in Italy around the absence of Balzani, a pioneer in molecular machines, in the list of Nobel Prize winners in 2016.

[125] For a complete biography of J. Fraser Stoddart, see Biographical. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2019. Mon. 8 Apr 2019. https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2016/stoddart/biographical/

[126] *Aspects de la chimie des composés macrocycliques* by B. Dietrich, P. Viout and J.-M. Lehn, 1991, *Supramolekular Chemie* by F. Vögtle, 1989.

[127] ChemComm, An Interview with Professor Jerry Atwood, 2012, http://www.rsc.org/Publishing/Journals/cc/News/AtwoodInterview.asp

Lehn published *Supramolecular Chemistry – Concepts and Perspectives* in 1995[128]. Chapter 1 focuses on "concepts and languages in supramolecular chemistry". The book was translated into Japanese (1997), then Russian (1998) and Chinese (2002). Atwood set up an editorial board which finally produced a set of eleven volumes (197 chapters, 6672 pages), published in 1996, covering the entire range of this rapidly expanding specialty (*Comprehensive Supramolecular Chemistry*, Pergamon Press, 1996).

The resources created became increasingly collective and consubstantial with the existence of the specialty: Volume 11 of the manual mentioned above is a cumulative subject index, further aiding the location of specific pieces of information.

During this period, connections to political circles developed in Strasbourg. After holding the position of President of the University, Guy Ourisson assumed the responsibilities of Head of the Directorate General of Higher Education and Research at the Ministry of Education (1981-1982). Among many other things, his efforts focused on the recognition of Strasbourg chemistry, in particular Lehn's entry into the French *Académie des Sciences*, to which he was elected on 29 April 1985, at the age of 46. Sauvage was elected correspondent of the *Académie* in 1990, and member in 1997. Ourisson himself was appointed Vice-President of the *Académie* in 1997, a position he held until 1998. From 1999 to 2000, he was finally the first non-Parisian President of the *Académie* since its creation in 1666.

Others chemists from Strasbourg, such as Maurice Gross, focused on more institutional work locally. As scientific adviser to the President of the Alsace Region (Marcel Rudolff) for 10 years (1984-1994), he worked closely with the local authorities to encourage the creation of a supramolecular chemistry institute and the financing of the construction of the building. Rudolff was deputy Major of Strasbourg under the mandate of Mayor Pierre Pflimlin; their team is known to have made Strasbourg a European City.

In 1987, Jean-Marie Lehn defined SMC as the "chemistry beyond molecules". It is a polysemic object, both a concept and a specialty, even a discipline, with the main characteristic of being situated "at the borders of" (Noël, 2021).

In Strasbourg, the Nobel Prize award helped to remove some institutional barriers. Lehn was already at the very top of recognition scientifically, as he received the CNRS Gold Medal in 1981. As Picard points out in his history of French public research, it is difficult for science historians to explain the place of the CNRS in the history of each discipline (Picard et al., 1990). The CNRS was not seen as a major actor in the early emergence of the SMC (it was rarely cited by the scientists in our fieldwork).

[128] The book was built upon the Baker Lectures at Cornell University in 1978 and the Lezioni Lincee at Accademia Nazionale dei Lincei (Roma) in 1992. At the date this article was written, it had been cited more than 12,000 times.

The situation however changed in 1992, with the creation of Section 15 "Complex Molecular Systems »[129] and the concomitant creation of a CNRS research unit (*Unité Propre de Recherche*, UPR) in Strasbourg, directed by Lehn. In 1996, Jean-Claude Bernier, professor of chemistry at Louis Pasteur University[130], was appointed Head of the CNRS Chemistry Department. The conditions were then created to allow resources to be allocated to the institute that was being planned.

3.2.3. Institutionalization processes: materializing concepts (1999-2011)

The third period was the institutionalization. Jean-Marie Lehn endeavoured to materialize the concepts of SMC in its successive senses and devoted part of his efforts to ensuring the long-term survival of the bodies created: the Supramolecular Science and Engineering Institute (*Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaire*, ISIS), which was hosted in a new building from 2002, then the thematic network of advanced research (RTRA)[131]. As shown on his co-publications profile, Lehn was involved in many and diverse collaborations and travelled extensively. In 2002, Maurice Gross became Adviser to the Cabinet of the Minister of Research and New Technologies, Claudie Haigneré, and then to Minister François d'Aubert, in 2004. After a national competition and evaluation by an international jury, the associated scientific foundation was allocated with €17 million by the French government in 2007, to which were added endowments from the CNRS (€2 million), Louis Pasteur University (€1 million), BASF France (€0,5 million) and Bruker Biospin (€0,25 million). In 2012, the AXA Research Fund awarded €2.25 million euros to the University of Strasbourg to create an endowed Chair of Supramolecular Chemistry, held by Prof. Luisa De Cola.

ISIS was designed to allow Lehn to develop his research, based on a concept which he himself defined: that of a scientific project incubator, where "the most brilliant young researchers in the supramolecular sciences will be able to express themselves freely, before pursuing their career in

[129] The CNRS is currently divided into 46 sections that form the National Committee for Scientific Research (CNRS's evaluation body). Of these, 5 sections are headed by the Institute of Chemistry, two with shared governance with the Institute of Physics (Section 11) and the Institute of Biological Sciences (Section 16). There are some 2,000 researchers reporting to the CNRS Institute of Chemistry, while 3,000 professors teach chemistry at the university, i.e. a total of about 5,000 chemists working in French public R&D (2015 figures).

[130] Like most universities in major French regional metropolitan areas, the University of Strasbourg was divided after 1968 into three universities: scientific and medical (Strasbourg I, Louis Pasteur), human and social sciences (Strasbourg II, Marc Bloch) and legal sciences (Strasbourg III, Robert Schumann).

[131] The RTRA (*Réseau Thématique de Recherche Avancée*) – CIRFC (*Centre International de Recherche aux Frontières de la Chimie*) was created in 2006 resulting in the creation of 13 RTRAs. This was the only one in France mainly concerned with chemistry. The associated scientific foundation FRC was established in 2007 with the University of Strasbourg, the CNRS, BASF-France, and Bruker-Biospin as funders, and with funding by the Ministry of Higher Education and Research. The administration of the RTRA and of the foundation is located in the ISIS building, where the laboratory of its Director is also located.

other research centres"[132]. This new institute (in a way the major achievement of his career), supported by the Louis Pasteur University in partnership with the CNRS and funded by local government (Alsace region), was thought of as an organizational innovation on the French research scene. Based on Strasbourg's reference, public research organizations (CNRS, INSERM, etc.) and universities encouraged the creation of such "research hotels" (*hotels à projets*) in France. In Bordeaux, the European Institute of Chemistry and Biology (*Institut Européen de Chimie et de Biologie, IECB*), opened in 2003, was built with a specific reference to Lehn's project.
In December 2011, the ISIS counted nine laboratories and four industrial branches. Even if firms are now located in the ISIS building, SMC did not initially develop with a horizon of applications. This original structure consisted of senior laboratories, headed by recognized and internationally renowned scientists, and junior laboratories, where researchers beginning their career develop independent research as part of a project that is not scheduled to last more than six years. The ISIS stands out in the French research ecosystem: the recruitment of foreign professors on the international market has strongly impacted an organization that still has strong local roots.

3.3. Building of a European publication program (1987-2005)

The 1980s saw the beginning of the European institutional construction in S&T, and the growth in scale and importance of European political institutions. From 1958, Strasbourg had been one of the key centers of the European Parliament and also home to the Council of Europe (an international organization, distinct from the EU, founded in 1949) and the European Court of Human Rights.
As (Misa & Schot, 2005) emphasized, political leaders embraced European integration mostly to create the European market they believed was necessary to compete economically with the USA. Political and economic integration promised also to bind together the two powerful but frequently opposed nations of Germany and France. It was in this context that a European journal started to develop from Strasbourg. 1984 was also the launch year of the first Framework Program for Research and Technological Development that aimed to group together all the research and development actions in a multi-annual program, thus giving them coherence.
In the following sub-section, I will see how the notion of "European chemistry" was shaped in relation to the extra-European world (the USA), through the comparison of the "quality" of outputs in terms of numbers of papers and citation counts. I will zoom in on the crucial years for the institutionalization of SMC (1987-2005) and look in detail at the launching of *Chemistry – A European*

[132] Declaration by Claudie Haigneré, French Minister for Research and New Technologies, inauguration of the ISIS, 9 December 2002

Journal, and the series of journals that followed. I will then examine the corresponding reality of European chemistry beyond Strasbourg.

3.3.1. Comparing itself to the USA

In 1993, the (American) journal *Science* devoted one of its issues to science in Europe (Bradley, 1993). The article, titled "European elites envy American cohesion", was written by an English columnist David Bradley, who covered chemistry news for many magazines, journals and websites. It provided an overview of European research in the field of chemistry, and was completed with a variety of rankings. Bradley pointed out that 23 of the 55 Nobel Prize winners in chemistry since 1960 were European, and that Jean-Marie Lehn was one of the most cited authors in the world.

Country scoreboard				
Rank	Nation	Papers	Nation	Cites/paper
1	USA	94,237	USA	4.47
2	USSR	47,870	Israel	4.01
3	Japan	42,229	Switzerland	3.92
4	Germany*	36,859	Netherlands	3.48
5	United Kingdom	26,685	Canada	3.37
6	France	21,342	Sweden	3.36
7	India	15,719	Denmark	3.11
8	Canada	13,430	United Kingdom	3.00
9	Italy	12,508	Australia	2.98
10	Spain	10,566	New Zealand	2.96
11	Poland	8,408	Ireland	2.94
12	Netherlands	6,872	France	2.88
13	Peo. Rep. China	6,178	Germany*	2.87
14	Australia	5,716	Hong Kong	2.80
15	Czechoslovakia	5,681	Italy	2.75
16	Switzerland	5,197	Japan	2.64
17	Sweden	4,440	Austria	2.51
18	Hungary	3,570	Belgium	2.32

19	Belgium	3,316	Norway	2.22
20	Egypt	3,067	Greece	2.13

Europe's Top 25				
Rank	Name	Papers	Citations	Cites/paper
1	Fritz Haber Inst.	457	2532	5.54
2	Max Planck Inst. Coal Research	379	1832	4.83
3	University of Cambridge	1809	8531	4.72
4	University of Strasbourg 1	810	3807	4.70
5	Max Planck Inst. Biophys. Chem.	257	1204	4.68
6	Swiss Federal Inst. Tech. (ETH)	1372	6396	4.66
7	University of Basel	453	2112	4.66
8	University of Southampton	743	3344	4.50
9	Centre d'Etudes Nucléaires (all)	385	1702	4.42
10	University of Bristol	849	3738	4.40
11	University ofLausanne	426	1867	4.38
12	University of Mainz	897	3862	4.31
13	Philips Res. Labs (worldwide)	356	1535	4.31
14	University of Oxford	1574	6722	4.27
15	KFA Jülich GmbH	449	1910	4.25
16	University of Florence	488	2445	4.24
17	State University of Gronigen	672	2832	4.21
18	University of Frankfurt	488	2038	4.18
19	University of Zürich	410	1711	4.17
20	University of Sussex	714	2928	4.10
21	University of Exeter	396	1608	4.06
22	University of Bielefield	410	1651	4.03
23	Catholic University of Nijmegen	600	2406	4.01

24	University of Liverpool	484	1918	3.96
25	University of Constance	335	1323	3.95

Table 9: Rankings of: a) European countries, and b) institutions in the field of chemistry. Citation counts were conducted for *Science* by ISI's research department, which surveyed papers published between 1988 and 1992 in chemistry journals and multidisciplinary journals such as *Science* and *Nature*. Lists for Germany included the papers and citations of the German Democratic Republic and the Federal Republic of Germany together. Rankings included only institutions that published more than 250 papers. Adapted from (Bradley, 1993)

American universities topped the world ranking (Harvard was ranked n°1 with 937 publications in the covered period, with an average of 9 citations per paper). Among the European institutions, Strasbourg held an honorable 4th position, with high citation scores (Table 9). These results were also used to highlight the quality of chemistry in Strasbourg, in particular in the dossier for the creation of the Graduate School of Molecular and Supramolecular Chemical Sciences in 1994.[133]

"Chemistry is doing exceptionally well in Europe", said J. Fraser Stoddart, professor at the University of Birmingham at the time, in an interview. "Europe is doing excellently compared with both the United States and Japan", added Dieter Seebach, professor at ETH Zürich.

"It is difficult to say [what Europeans do best] because research is so varied", explained Jean-Marie Lehn. The diagnosis presented in the article is: each country has its own national research bodies that spread resources around dozens of labs. There is no European equivalent of the American Chemical Society (ACS) to provide a continent-wide sense of community, nor a European chemistry journal. All interviewees regretted the absence of a European scholarly society which, like the ACS, would defend the interests of European chemists. Moreover, there was widespread resentment towards the so-called "Brussels bureaucracy": "the inefficiency with which Brussels handles applications for grants, etc. strongly suggests some innovative thinking [is needed]," commented Per Ahlberg of Gothenburg University in Sweden.

Lehn and others considered that the main role of such a pan-European organization was not so much to demand more central funding for research, but to publish a European journal of chemistry that would rival the *Journal of the American Chemical Society*. This journal would have to compete not only with a plethora of small-circulation and "national" chemistry journals, but also with two existing top-rated journals: *Angewandte Chemie,* published by VCH Publishers Inc. under the auspices of the German Chemical Society, and the UK Royal Society of Chemistry's *Chemical Communications*. Lehn argued that a European journal could exist alongside *Angewandte Chemie*

[133] FR Service des archives de l'Université de Strasbourg; Fonds Guy Ourisson; GO 459; Ecole Doctorale des Sciences Chimiques Moléculaires et Supramoléculaires de Strasbourg

and *Chemical Communications,* but at least some rationalization of the smaller journals might be needed. Such a feeling was shared by Manfred Reetz, director at the Max Planck Institute for Nuclear Research in Germany, who noted that: "Each relevant country would have to 'sacrifice' one of its own present national journals".

This was an old concern for chemists. In 1974, Lehn was associated with a forum that denounced the proliferation of scientific journals in chemistry (Ballhausen et al., 1974). This opinion piece entitled "Too many chemistry journals"[134] was signed by 11 chemists, including two Nobel Prize winners (H.G. Khorana, Nobel Prize laureate in physiology of medicine in 1968 and R. Hoffmann, who was to become a laureate in chemistry in 1981). Nine of the 11 signatories were affiliated with European universities.

Their statement and call for action was addressed to both colleagues and libraries, and targeted mainly the "new commercial journals" that flourished in the 1970s. The signatories were concerned about costs and "lax refereeing standards that are characteristic of some of new commercial journals", which they compared with those of "other established [ones]". They furthermore regretted the "compartmentalization of chemistry into more and more specialized sections [which] encourages these new journals and is encouraged by them". They urged libraries "to exercise the greatest reticence on subscription to new commercial journals". Acknowledging that "national chemical societies are not perfect", the petitioners also ask their colleagues to "refrain from publishing" in commercial periodicals. They specifically blamed some national journals that "deplorably have imposed penalties, in the form of delays, for nonpayment of page charges"[135].

The signatories concluded their forum with a wish:

> "Ideally, some international agency ought to be constructed for examining and assessing the foundation of new journals. At the present time this is probably an unrealistic thought. […]. [National societies] should, however, be urged to set up an impartial mechanism for evaluating the need for a new journal and require that criteria for assuring the level of quality are met. A set of criteria for refereeing practice, statistics concerning rejection rates, criteria for terminating a journal, restrictions on language or national origin of work, pages charges, etc., would be the proper concern of any committee."

---

[134] Initially published in December 1973 in *Chemical & Engineering News* (C&EN), this piece was reprinted in three professional journals. Two were dedicated to chemists (*Chemistry in Britain*, ancestor of *Chemistry World*, published by the UK Royal Society of Chemistry, and *Chimica & L'Industria* published in Italian by the Italian Chemical Society), while the third was an international professional journal for librarians (*College & Research Libraries)*.

[135] In a context of economic crisis and social movements, the 1970s were a period of severe turbulence for journals. In 1975 this resulted in sharply increasing paper costs (+64% compared to 1973). On the budgetary balance of scholarly societies and the emergence of page charges, see (Noel, 2017).

This call has a particular resonance today. With the development of Open Access policies but also of journals qualified as "predators", a large number of reference lists of journals have been created over the past two decades: Directory of Open Access Journals[136], SHERPA RoMEO[137], SCIMAGO Journal and Country Rank[138], etc. These independent general-purpose databases are mostly maintained by public institutions or organizations, and their operation is based on membership. The lists provide more or less the certification function that is described in the quote ("examining and assessing the foundation of new journals"). In high-energy physics, there has also been an attempt to convert all the journals of the field to Open Access at no cost for authors, whether they are commercial or published by learned societies. Benefiting from the fact that the field is driven and coordinated by one central organization (CERN), scientists, publishers and policy-makers have established a "regulatory publishing authority" (Sponsoring Consortium for Open Access Publishing in Particle Physics, SCOAP[3]). It is in a sense this kind of organization that chemists are calling for in 1974.

In the rest of the article, I will see how a network of chemists has dealt with the "proliferation of journals" issue. After a long period of maturation, the creation of the European journal proved to be successful quite quickly.

3.3.2. Launching of *Chemistry – A European Journal* (1995)

As illustrated above, there have been several unsuccessful attempts over the years to develop the idea of a "European quality journal". Lehn reported discussions started from the 1970s with Lionel Salem and continued in the 1980s with Jean Cantacuzène, then Head of the CNRS Chemistry Department (Lehn in (Bléneau-Serdel, 2005)). In 1977, this resulted in the creation, by the CNRS, of the *Nouveau Journal de Chimie*, an "interdisciplinary journal". NJC was to be renamed *New Journal of Chemistry* in 1986, and was then published by the *Royal Society of Chemistry*. The attempt to make it a European journal was unsuccessful but Lehn was not giving up.

> "In 1991, [J. F. Stoddard] wrote to one of us: "You know I feel very strongly that European chemists should be addressing the issue of a medium in which to publish full papers... I keep dreaming about the *European Journal of Chemistry*..." (J.-M. Lehn & Gölitz, 1995).

Testimonies bear witness to the fact that the concept of a "European forum for top-quality full papers" became a reality in 1993 (Lehn in (Bléneau-Serdel, 2005)). The idea was born from

[136] https://doaj.org/ (Accessed 8 April 2019)
[137] http://www.sherpa.ac.uk/romeo/about.php?la=en&fIDnum=|&mode=simple (Accessed 8 April 2019)
[138] https://www.scimagojr.com/aboutus.php (Accessed 8 April 2019)

discussions at a symposium in Münich between Lehn, Heinrich Nöth, then president of the German Chemical Society (GDCh), and Peter Gölitz, Editor of *Angewandte Chemie* from the VCH publishing house. The principle was to make *Chemistry* "the first European journal publishing full papers from all disciplines of chemistry". In doing so, *Chemistry* stood apart from *Angewandte Chemie* whose articles were in the form of communications or review articles[139]. When dealing with SMC, *Chemistry* also differed from more specialized journals dedicated to organic synthesis or coordination chemistry. Based on what already existed, the editorial mechanism aimed at producing classifications and categories that helped to define what a "full paper" in a "European quality journal" should be. In the advertisements accompanying the publication of the first issue, full papers were represented as a genius in a bottle, suggesting that once the genie was out, it would be impossible to put it back. This was most probably the challenge that Lehn and Gölitz took up in developing this "full paper" format.

An Editorial Board bringing together leading figures in all aspects of chemistry from all regions of the world was assembled under the leadership of Jean-Marie Lehn from the beginning. The first call for papers was issued in September 1994. The inaugural issue, published in April 1995, featured 10 full papers on a wide range of topics. In the editorial, Lehn expressed his satisfaction that Stoddard was publishing an article in this first issue (J.-M. Lehn & Gölitz, 1995).

Chemistry was initially bound and distributed with *Angewandte Chemie International Edition*.

> *"Angewandte Chemie* was the driving force behind the project. We thought that associating *Chemistry* initially with a single company [VCH] and a single country [Germany] would be compensated by the efficiency of the system, because the association with *Angewandte* guaranteed a wide circulation and a quick visibility" (Lehn in (Bléneau-Serdel, 2005))

The economic argument (two journals for the price of one) was used to attract readers of potential "outstanding full papers", as emphasized in a promotional flyer attached to the first issue.

> "The *European Journal* will appear with every second issue of *Angewandte Chemie* **at no extra cost** to the subscriber. This will guarantee a **high circulation and top quality**. After the initial start-up phase, *Chemistry* will be launched as an independent journal.
>
> So if you would like to subscribe to *Chemistry*, please make use of our attractive personal subscription rates for *Angewandte Chemie* by filling in the order form on the back page of

[139] Communications report on experimental and/or theoretical studies in all branches of chemistry and adjacent fields (length: up to 20,000 characters). Review articles (length: up to 100,000 characters) deal with topics of high current interest in any area of chemistry. Rather than an assembly of detailed information with a complete literature survey, a critically selected treatment of the material is desired; unsolved problems and possible developments should also be discussed.

Angewandte. When the time is ripe for *Chemistry* to break away, you will be able to choose to subscribe to one or both of the journals. In the meantime, we are offering you **two top quality journals for the price of one**!" (emphasized in the original)

The idea of independence from *Angewandte Chemie* was affirmed from the beginning:

> "Those who view *Chemistry* as just the full paper section of *Angewandte Chemie* may be in for a shock: the *European Journal* will be trying out its wings as an independent journal in the New Year." (J.-M. Lehn & Gölitz, 1996)

This was a necessity for the journal, and efforts were made early on to attract scholarly societies other than GDCh. Grand principles and the general idea of merging national society journals were quickly agreed on in 1990, but the negotiations stalled over concrete details. VCH was then "persuaded to take the risk", and "the treasurer of the German Chemical Society to advance some extra money." (tom Dieck, 1996)

As Lehn affirmed in an interview, for him there was one condition for supporting the journal: "being European" (Lehn in (Bléneau-Serdel, 2005, p. 3)). He suggested replacing "the manuscripts must be in English" by "the manuscripts should be in English", and ensured that authors were given the opportunity to publish an abstract in their own language, whatever it may be.

One of the interesting features is that the debate about the forms that knowledge should take was at every point involved in the making of knowledge. In the previous paragraph, I underlined Lehn's interest in the conceptual part of the research pursued. Here is how the notion of "Concept articles" was introduced as a new feature in *Chemistry* in September 1996.

> "This new section will contain short articles (about five journal pages) emphasizing the general concepts that have guided important developments in a specific area and their implication for future research. They will be written by authorities who have been instrumental in shaping the conceptual advances in the field under review. […]. The Concepts in *Chemistry* will thus be broader in scope than the personal research accounts now common in many journals, since they will go beyond the most recent research of individual scientists. They will be shorter than comprehensive reviews, but longer than the Highlights in *Angewandte Chemie* or the News and Views in *Nature*. Concepts in *Chemistry* will complement the full paper section perfectly: the non-specialist reader will be provided with a useful conceptual guide through less familiar areas; for those directly involved in a field, Concepts will look at familiar problems from a new angle." (J.-M. Lehn & Gölitz, 1996)

The idea of revising old questions with a new prism was put forward in this new format. Although concept articles were generally written upon invitation of the editor, unsolicited manuscripts were also welcome. The number of concept articles published was regularly announced in editorials: “This month we celebrate the appearance of our fiftieth concept article in print” (No.12, 1998) or “The 100 issues of *Chemistry – A European Journal* have contained almost 1,950 full papers and 140 concept articles” (No.19, 2001). Over 250 concept articles were published in the first ten years, which was a significant outcome for the editors. This category of contributions was an opportunity to engage collective reflection on the very notion of concept, through interactions between all those engaged in the writing and reviewing of concept articles.

As far as submissions were concerned, the intention behind the original motto ‘Made in Europe for the World’ was fulfilled over the first 100 issues (Ross, 2018). About 70% of the manuscripts were of European origin, although papers were also received from the US, Japan, and other parts of the world (Figure 27).

Chemistry became the tribune for the SMC advances, which developed into a lively body of concepts and objects that gradually generated and incorporated new areas of investigation. Some key authors were particularly prolific: J. Stoddard, J.-M. Lehn, K.C. Nicolaou and David N. Reinhoudt contributed more than 30 articles in 10 years.

Figure 27: Advertizing insert published in the first issue of *Chemistry* (Vol. 1, n°1, April 1995), highlighting the European nature of the periodical (“European in Spirit, International in Appeal”). Europe is at the center of the world map.

3.3.3. Extension of the publication program to journals other than *Chemistry*

"It soon became clear that *Chemistry* constituted a nucleus around which a whole new structure could crystallize" (J.-M. Lehn, 1997). Given the success of *Chemistry*, the partnership among the European chemical societies grew. In 1998, nine titles were merged to form two companion titles, *European Journal of Inorganic Chemistry* (EurJIC) and *European Journal of Organic Chemistry* (EurJOC). These titles were published by Wiley and co-owned by a collection of European societies, most of whose publishing activities were grouped under the Editorial Union of Chemical Societies (EUChemSoc).

EurJIC and EurJOC were designed on the same model and published full papers, short communications, and micro-reviews. The intended audience was "chemists of all disciplines". While EurJIC covered "the entire spectrum of inorganic, organometallic, bioinorganic, and solid-state chemistry"[140], EurJOC targeted "the entire spectrum of synthetic organic, bioorganic and physical-organic chemistry"[141].

The long history underlying the development of each national journal can be seen in Table 10. Whether they were rooted in the landscape (as in Germany) or more recent (as in Greece), these national journals were linked in an infrastructure that was labelled as European. Major developments were driven by the publisher (Wiley), in particular the introduction in March 2002 of an online platform (ManuscriptXpress) for the submission and refereeing of manuscripts, and for the production process. Significant resources were allocated to the Editorial Office, which was composed of about 15 people in 2005 (Compton, 2005).

Country	"Precursor" journal (ISSN)	
	European Journal of Inorg Chem	*European Journal of Org Chem*
Germany	Formed by the merger of part of (1947-1998): Chemische Berichte (Germany) (0009-2940)	Formed by the merger of part of (1818-1998): Liebigs Annalen (Germany) (0947-3440)
	Which was formed by the merger of part of (1929-1947): Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft Abteilung A: Vereins-Nachrichten (Germany) (0365-947X)	Which was formerly (until 1995): Liebigs Annalen der Chemie (Germany) (0170-2041)
	Part of (1929-1947): Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft Abteilung B: Abhandlungen (Germany) (0365-9488)	(until 1978): Justus Liebigs Annalen der Chemie (Germany) (0075-4617)

[140] https://onlinelibrary.wiley.com/journal/10990682c (Accessed 9 April 2019)
[141] https://onlinelibrary.wiley.com/journal/10990690 (Accessed 9 April 2019)

	Both of which superseded (1868-1928): Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft (Germany) (0365-9496)	(until 1840): Annalen der Pharmacie (Germany) (0365-5490)
		(until 1832): Magazin fuer Pharmacie (Germany) (0369-1462)
		(until 1825): Magazin fuer die Neuesten Erfahrungen, Entdeckungen und Berichtigungen im Gebiete der Pharmacie (Germany) (0369-1004)
		(until 1823): Allgemeine Bordische Annalen der Chemie fuer die Freunde der Naturkunde und Arzneiwissenschaft im Russischen Reiche (Germany) (0365-4923)
Italy	Part of (1871-1998): Gazzetta Chimica Italiana (Italy) (0016-5603)	
Portugal	Part of (1905-1998): Revista Portuguesa de Quimica (Portugal) (0035-0419)	
Hungary	Part of (1951-1998): Acta Chimica Hungarica: Models in Chemistry (Hungary) (1217-8969)	
France	Part of (1907-1998): Societe Chimique de France. Bulletin (France) (0037-8968)	
	Which was formerly (until 1946): Bulletin de la Societe Chimique de France. Memoires (France) (0366-3132)	
Greece	Part of (1972-1998): Hemika Hronika. Nea Seira (Greece) (0366-693X)	
	Which was formerly (1969-1970): Hemika Hronika. Epistemonike Ekdosis (Greece) (0366-5496)	
Netherlands	Part of (1882-1998): Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas (Netherlands) (0165-0513)	
	Which was formerly (until 1920): Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas et de la Belgique (Netherlands) (0370-7539)	
	until 1897): Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas (Netherlands) (0034-186X)	
Belgium	Part of (1945-1998): Societes Chimiques Belges. Bulletin (Belgium) (0037-9646)	
	Which was formerly (until 1944): Societe Chimique de Belgique. Bulletin (Belgium) (0374-6585)	
	(1887-1903): De l'Association Belge des Chimistes. Bulletin (Belgium) (0770-3201)	
Spain	Part of (1990-1998): Anales de Quimica (Spain) (1130-2283)	
	Which was formed by the merger of (1989-1990): Anales de quimica. Serie A, Quimica Fisica e Ingenieria Quimica (Spain) (0214-9397)	
	Which was formerly (until 1989): Anales de Quimica. Serie A, Quimica Fisica y Quimica Tecnica (Spain) (0211-1330)	
	(1903-1990): Anales de Quimica. Serie B, Quimica Inorganica y Quimica Analitica (Spain) (0211-1349)	
	(1903-1990): Anales de Quimica. Serie C, Quimica Organica y Bioquimica (Spain) (0211-1357)	

	All of which superseded in part (in 1980): Anales de Quimica (Spain) (0365-4990)
	Which was formerly (until 1967): Anales de la Real Sociedad Espanola de Fisica y Quimica. Serie B, Quimica (Spain) (0034-088X)
	Which superseded in part (in 1948): Anales de Fisica y Quimica (Spain) (0365-2351)
	Which was formerly (1903-1940): Anales de la Sociedad Espanola de Fisica y Quimica (Spain) (0365-6675)

Table 10: All the titles that merged when the *European Journal of Inorganic Chemistry* (EurJIC) and the *European Journal of Organic Chemistry* (EurJOC) were created in 1998

25 years after its launch, *Chemistry* is a well-established journal that scientists target when their results qualify (multi-disciplinarity is required). For one of the chemists in Strasbourg that we interviewed, what matters is that the periodical has an impact comparable to that of the JACS (without naming it):

> "If you want to be read these days – given that your paper includes multidisciplinary aspects – at the moment we have good European journals […], all the other journals that resulted from the merger of the different national societies have an impact that has nothing to envy of American journals" (CNRS Director of Research, University of Strasbourg, 22/11/2010)

Again, the European identity is constructed against something else (the American journals): another chemist maintained that journals with a European dimension needed to be largely favored:

> "*Angewandte Chemie* is a really good journal, it's obvious for me. Because, well, it has its American equivalent, the JACS, but I think that as European researchers, we need to support our European publishing system, really!" (CNRS Director of Research, University of Strasbourg, 13/07/2011)

As emphasized in these quotes, the sense of Europeanness was a reality in Strasbourg's chemistry labs.

3.3.4. Role of the networking instruments (COST Actions).

As illustrated by their multiple links with groups in European countries, chemists in Strasbourg became involved in transnational networks at an early stage, in particular through the COST Actions scheme. Launched in 1971, COST is a pan-European intergovernmental initiative that aims at strengthening scientific and technical research in Europe. COST Actions receive funding for a period of 4 years to develop cooperation by way of meetings, workshops, scientific exchanges, training schools, joint publications and dissemination activities. There are no thematic priorities (scientists can submit their proposal on any subject) and proposals are submitted per domain. Chemistry and Molecular Sciences and Technologies is one domain.

In 1990, a chemist from Toulouse, Gilbert Balavoine, was entrusted with chairing the COST-chemistry program. COST Chemistry Actions were launched, numbered D1, D2, etc. Balavoine's correspondence with Ourisson[142] attests to the links maintained between the two researchers about COST Actions. In a letter to Ourisson dated April 1998, Balavoine reminded him that the COST Chemistry Actions were a success (600 research groups had been involved in 120 projects) and that "we have succeeded in chemistry in making the most important European cooperation actions work [*dixit Madame la Commissaire*]".

After D7 Action entitled "Molecular Recognition" (1993-1997), D11 Action ("Supramolecular Chemistry") was launched in 1998. L. Mandolini (University La Sapienza, Roma) and M. W. Hosseini (University of Strasbourg) were the coordinators. The continuity of these Actions over 4 years supported in-depth discussions, created new cooperation (especially with scientists who joined the Action after its start), and sustained pre-existing collaboration. D11 action encompassed 60 research groups from some 20 European countries and was endowed around 40 million euros over five years.

At the inauguration of the ISIS building in 2002, Minister Haigneré affirmed the vocation of ISIS (being "European and global") and said: "it is up to us to build the European research area. Participation in networks of excellence and integrated projects under FP6 should give a new impetus to the EU's research policy."

While the EU funding schemes were of paramount importance, COST with its 'lower' budget served a crucial role in the shaping of "European chemistry".

3.4. Discussion

The influence of local conditions and the special place of Strasbourg are tangible in this historical reconstruction of the emergence of SMC in France. In the quotes above, we see how chemists in Strasbourg stressed their commitment to a European "publication infrastructure". In concluding his Nobel Lecture in Stockholm, Jean-Pierre Sauvage placed Strasbourg at the center of Europe (Figure 28).

[142] FR Service des archives de l'Université de Strasbourg; fonds Guy Ourisson; GO454; Programmes de coopération scientifique.

Figure 28: Last slide of the Nobel Lecture given by Jean-Pierre Sauvage, Stockholm, 8 December 2016. Available at https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2016/sauvage/lecture/

How has this sense of Europeanness spread in chemistry circles? The mirroring of movements in transnational networks needs to be mentioned if we are not to stick exclusively to Strasbourg's narratives. Aside from a few pro-European declarations by Lehn and other personalities, or the growing collaboration between European chemistry scholars, is Europeanness a reality among researchers in SMC?

The literature review presented in Section 1 shows that this is a difficult question to address methodologically. As part of the PrestEnce project, we also interviewed scientists in the chemistry department of a Swiss institution (ETH Zürich). This department – which has one of the highest of all international disciplinary rankings – is unquestionably cosmopolitan since 26 countries were represented at the time of our visit. There were many mentions of Europe, whether we talked about funding, recruitment procedures or positioning:

> "In the recruitment committee, there are on average two members representing other Swiss universities or European universities. We had a recent committee with someone who was

from Sweden, even Americans. We often take Germans, there have already been French, yes, Strasbourg." (Full professor, ETH Zürich, 13/04/11).

"On the topic I'm working on, most of the work comes from those 10 or 15 groups across the world. Most of them are in Europe or in the USA." (PhD candidate, ETH Zürich, 19/01/11)

Often compared (or opposed) to the United States, Europe emerged as a legitimate frame of reference in the interviews. In accordance with the Bologna process, the transition of all Master's courses to English was completed at the ETH Zürich in 2004. This probably strengthened the organization's coherence in a multilingual country and paved the way for a "transnational" identity, despite Switzerland's unusual position in the EU (that of a non-member State).

More than individual identities, which are complex to grasp, I focus here on the work of scholarly societies and their actions in a context of growing Europeanization. In 1999, nine European journals, all with a long history, merged into two (EurJIC and EurJOC). First two (GDCh and KNCV, the chemical society of the Netherlands), then six, nine, ten and finally fourteen European chemical societies federated their activities to form a co-owned publishing platform (EUChemSoc) in 2002. The chronology of the complex process of articulating/disarticulating national publishing infrastructures is shown in a video[143] , which covers the period 1995-2013.

The creation in 2006 of the European Association for Chemical and Molecular Sciences (EuCheMS) was a way to develop activities, in particular the publication program. Its first president, Giovanni Natile, saw EuCheMS as a way to "put European chemistry as an entity on the map, very much as the American Chemical Society does for its continent"[144].

EuCheMS has been active since 1970, initially under the name of FECS (Federation of European Chemical Sciences). FECS was established on 3 July 1970 in Prague by 17 scholarly societies from both eastern and western Europe. At its General Assembly in Bucharest in 2004, the FECS decided to change its name to EuCheMS, for European Association for Chemical and Molecular Sciences, with its headquarters in Belgium, and to draft a new constitution, which was published in the Belgian Gazette on 28 April 2006. The first editorial union EUChemSoc was transformed into ChemPubSoc Europe (CPSE) in 2009, which became EuCheMS' publishing branch, under a contract with the publisher Wiley-VCH. In the summer of 2018, a new name, acronym and logo were adopted: EuChemS, the European Chemical Society.

Based in Belgium, EuChemS has the status of a non-profit international association. In terms of the 2016 statutes, the association may acquire personal property, enter into contracts, accept gifts, sell

[143] History of ChemPubSoc Europe (1995-2013). https://www.youtube.com/watch?v=jVd9GSBIPyM (Accessed 8 April 2019)

[144] http://www.euchems.eu/wp-content/uploads/EuchemsMay2006_tcm23-52584.pdf

or mortgage property, and so on, in the direct or indirect pursuit of its purpose (supporting and promoting the development and implementation of chemical and molecular sciences in Europe and in neighboring countries). EuChemS has a functioning similar to that of the ACS: other than its constitution, the European Chemical Society is also guided by its bylaws. Divisions and Working Parties implement the activities of the Society in the fields relevant to their competences, under the supervision of the General Assembly. The number of votes granted to each member, whether it is a European, national or regional organization, is directly proportional to the share of its financial contribution.

From 1996 onwards, national scholarly societies were offered the possibility of becoming *Chemistry* shareholders. The 6 chemical societies that participated in the early merger discussions were offered 10 shares out of 100 (10% of full ownership)(tom Dieck, 1996). A special place was given to national societies in *Chemistry*'s contents, most often on the occasion of the celebration of anniversaries: e.g. focus on Italian groups to celebrate one hundred years of the Italian Chemical Society in 2009, celebratory issue published on the occasion of the 150th anniversary of the German Chemical Society (GDCh) in 2017. Special issues are published in connection with the EuChemS Chemistry Congresses that take place every two years. These publications, in particular editorials, afford an opportunity to highlight progress made, express concerns and "changing factors", and identify fears across the "imagined community", thus contributing to creating a European identity.

According its website[145], EuChemS currently represents over 160,000 chemists from more than 40 member societies and other chemistry-related organizations. The chairpersons of the CPSE's journals are representative of the diversity of the countries involved. *Chemistry*'s editor-in-chief for 2018 pointed out that "the broad range of subjects has certainly always been one of the assets of the journal"(Ross, 2018). Given the size of the organization today, there is also potential for fragmentation.

3.5. Concluding remarks

My investigations are not limited to Europe's policies and institutions. Instead, I have considered scientists as the main drivers of Europeanization.

Based on an historical analysis completed with fieldwork carried out from 2011 to and including 2013, I have focused the narrative on a group of chemists, illustrating how they embedded their networks, institutions and infrastructures with the aim of building a "European chemistry".

Extending the idea developed in a recent exhibition, I suggest defining Strasbourg as a "laboratory of Europe".

[145] https://www.euchems.eu/ (Accessed 8 April 2019)

I have given a special place to Lehn, who played the role of leader of an academic tribe and took advantage of the growing trend: the 1990s were the period during which Lehn's publications profile expanded internationally, thus contributing to strengthened his scientific credit. The circulation and appropriation of concepts and languages of the SMC were central in this development.

Chemistry remains a "science of the archive" (Daston, 2012), in which exhaustive research through the accumulated achievements of the discipline is often a prerequisite for the acquisition of a new knowledge. Journals are part of the "international machinery" of chemical information (Hepler-Smith, 2015). Far from considering them as archaic relics from the printing age, I suggest they could have contributed to creating an academic social order and, through the idea of a program, have acted as an instrument serving the discipline. The list of objects stemming from research in Strasbourg is multiple: crytands, helicates, multicompartmental nanocylinders,"grid-type" entities, ordered polymetallic arrays, etc. In SMC, the effervescence of concepts and objects (and the ordering that was required to move forward) was also at the origin of the emphasis placed on the publication infrastructure.

There are many comparisons to the US world in the story told here. Conceptually, one of my assumptions is that a semantic 'battle' took place against the supremacy of the ("host-guest") chemistry of the English-speaking world.

My results also suggest that chemistry has a specific mode of European integration, which has been built in comparison, or even in opposition to the USA. The intellectual and political project of Strasbourg chemistry was that of a space (European chemistry) protected from other regional spaces. The intervention of Lehn, and to a lesser extent that of Sauvage in Stockholm, was directed towards staging the European cause. Research collaborations in SMC were numerous, even before 1987, and occurred largely within transnational networks. The case study reveals no risk whatsoever of fragmentation, but rather of disappearance of national scholarly societies. Publication infrastructures were articulated massively in a very short period of time, which also allowed them to be revitalized.

Further studies would be needed to refine our argument. Some avenues can be sought in the study of organizations (through the archives of EUChemSoc for example) or in a comparison with a journal that had European ambition but was a failure (*Nouveau Journal de Chimie)*.

Acknowledgments

This article is an output of the Prestence project funded by the Agence Nationale de la Recherche (ANR-09-SOC-011). I'm grateful to Catherine Paradeise and the members of the PrestEnce project, as

well as David Demortain (LISIS) and Liz Libbrecht for their help. I also wish to thank two anonymous referees for valuable comments and suggestions.

References

Anderson, B. R. O. 1983, Imagined communities: reflections on the origin and spread of nationalism. London: Verso.

Baldwin, M. 2015, Making Nature: The History of a Scientific Journal. Chicago and London:University of Chicago Press.

Ballhausen C.J., Cotton F.A., Eschenmoser A., Havinga E., Hoffmann R., Huisgen R., Khorana H.G., Lehn J.-M., Linnett J.W., Salem L., Wilkinson G. 1974, "Too many chemistry journals", College & Research Libraries, 35, 4, 268-269

Best, H., Lengyel, G., & Verzichelli, L. (Eds.). (2012). The Europe of elites: a study into the Europeanness of Europe's political and economic elites. Oxford ; New York: Oxford University Press.

Bléneau-Serdel S. 2005, "Chemistry, A European Journal fête ses 10 ans", L'Actualité Chimique, 284, 3-5

Bowman-James K., Bianchi A., Garcıa-Espana E. (Ed.) 2012, Anion Coordination Chemistry, First Edition, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Craig J.E. 1984, Scholarship and Nation Building. The University of Strasbourg and Alsactian Society, 1870-1939, Chicago-Londres: University of Chicago Press

Crawford E., Olff-Nathan J. (dir.) 2005, La Science sous influence. L'Université de Strasbourg, enjeu des conflits franco-allemands (1872-1945), Nuée Bleue

Bradley D. 1993, "European Elites Envy American Cohesion", Science, 260, 12 June 1993, 1138-1739

Cram D.J. 1988, Nobel Lecture, December 8, 1987, available on: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1987/cram-lecture.html

Cram D.J. and Cram J.M. 1994, Container Molecules and Their Guests, Monographs in Supramolecular Chemistry, J. Fraser Stoddart, Ed., Cambridge: The Royal Society of Chemistry

Cronin B., Shaw D. and La Barre K. 2004, "Visible, less visible and invisible work: patterns of collaboration in twentieth century chemistry." Journal of the American Society for Information Science & Technology, 55 (2) 160-168

Csiszar A. 2018, The Scientific Journal. Authorship and the Politics of Knowledge in the Nineteenth Century, Chicago and London: The University of Chicago Press

Daston, L. (2012). The Sciences of the Archive. Osiris, 27(1), 156–187.

Diederich F. 2007, "40 years of Supramolecular Chemistry", Angew. Chem. Int. Ed., 46, 68-69

Eastes R., Kleipeter E. 2011, Comment je suis devenu chimiste, Paris: Editions Le Cavalier Bleu

Fyfe, A., Coate, K., Curry, S., Lawson, S., Moxham, N., & Røstvik, C. M. 2017, "Untangling Academic Publishing: A History Of The Relationship Between Commercial Interests, Academic Prestige And The Circulation Of Research." doi:10.5281/ZENODO.546100

Hepler-Smith, E. (n.d.). Changing Names and Naming Change: Transformations in the "International Machinery" of Chemical Information. Transformation of Chemistry from the 1920s to the 1960s. Presented at the International Workshop on the History of Chemistry 2015 Tokyo (IWHC 2015 Tokyo). Retrieved from http://kagakushi.org/iwhc2015/papers/IWHC_2015_Tokyo_Proceedings.pdf

von Hirschhausen, U., Patel K. K. 2010, "Europeanization and History: An Introduction." in M. Conway & K. K. Patel (eds), Europeanization in the Twentieth Century: Historical Approaches. Palgrave Macmillan, 1-18.

King, R., & Ruiz-Gelices, E. (2003). International student migration and the European ?Year Abroad?: effects on European identity and subsequent migration behaviour. International Journal of Population Geography, 9(3), 229–252.

Lehn J.-M. 1978, Pure Appl. Chem., 1978, 50, 871–892

Lehn J.-M. 1988, Nobel Lecture, December 8, 1987, available on: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1987/lehn-lecture.html

Lehn J.-M. 1997, "Launch of EurJIC/EurJOC", Chem. Eur. J. 1997, 3, No. 10, 1551.

Lehn, J.-M. (2017). Supramolecular chemistry: Where from? Where to? Chemical Society Reviews, 46(9), 2378–2379. https://doi.org/10.1039/C7CS00115K

Lehn J.-M. and Gölitz P. 1995, "Inaugural", Chem. Eur. J. 1995, 1, No. 1, 3.

Lehn J.-M. 1996, "Second year", Chem. Eur. J. 1996, 2, No. 1, 3.

Lehn J.-M. and Gölitz P. (1996) Concepts in Chemistry, Chem. Eur. J. 1996, 2, No. 7, 751

Compton N. 2005, "Editorial: The Chemistry Chronicles", Chem. Eur. J. 2005, 11, No. 1, 4-12.

Lemaine G., Macleod R., Mulkay M., Weingart P. 1976, Perspectives on the Emergence of Scientific Disciplines, Paris, Chicago: The Hague

Merz M., Sormani P. 2016, The Local Configuration of New Research Fields. On regional and National Diversity. Sociology of the Sciences Yearbook, Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer

Mullins N.C. 1972, "The Development of a Scientific Specialty: The Phage Group and the Origins of Molecular Biology", Minerva, 10, 1, 51-82

Noel, M. 2017, "La construction de la valeur économique d'une revue en chimie. Le cas du Journal of the American Chemical Society (1879-2010)", Revue française des sciences de l'information et de la communication, 11. doi:10.4000/rfsic.3281

Noel M. (2021), “Remaining Central and Interdisciplinary. Conditions for Success of a Research Speciality at the University of Strasbourg (1961-2011)” in K. Kastenhofer and S. Molyneux-Hodgson (eds), Community and Identity in Contemporary Techno−Sciences, Sociology of the Sciences Yearbook, Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer

Olechnicka, A., Ploszaj, A., & Celinska-Janowicz, D. 2018, The geography of scientific collaboration. Abingdon and New York: Routledge.

Olivier-Utard, F. (2010). L’université de Strasbourg de 1919 à 1939 : s’ouvrir à l’international mais ignorer l’Allemagne. Les Cahiers de Framespa, (6). https://doi.org/10.4000/framespa.515

Picard J.-F. 1990, La République des savants. La Recherche française et le CNRS, Paris: Flammarion

Secord James A. (2009). “Science, technology and mathematics.” in The Cambridge History of Book in Britain, Vol. 6, 1830-1914, edited by D. McKitterick, 444-474, Cambridge: Cambridge University Press

Recchi, E., & Favell, A. (Eds.) 2009, Pioneers of European integration: citizenship and mobility in the EU. Cheltenham, UK ; Northampton, MA: Edward Elgar.

Rohmer M. 2005, Obituary. Guy Ourisson (1926-2006), Angew. Chem. Int. Ed., 45, 8088

Ross, H. 2018, We are Family (Chemistry Smash Hits). Chemistry - A European Journal, 24(1), 6–9.

Scalise, G. 2015. The Narrative Construction of European Identity. Meanings of Europe ‘from below.’ European Societies, 17(4), 593–614.

Siapera E. 2005. EU correspondents in Brussels: Between Europe and the nation-states in Herrmann, R. K., Risse-Kappen, T., & Brewer, M. B. (Eds.). (2004). Transnational identities: becoming European in the EU. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

Smeby, J.-C., & Trondal, J. (2005). Globalisation or europeanisation? International contact among university staff. Higher Education, 49(4), 449–466.

Shore, C. (2006). Building Europe: the cultural politics of european integration (Transferred to digital printing). London: Routledge.

tom Dieck H. 1996, Giant Baby's Birthday, Chem. Eur. J. 1996, 2, No. 10, 1189.

Trischler H. and Weinberger H., 2005 Engineering Europe: big technologies and military systems in the making of 20th century Europe, History and Technology, 21:1, 49-83, DOI: 10.1080/07341510500037503

Waterton C. & Wynne B. 2004, Knowledge and Political Order in the European Environment Agency in Jasanoff, S. (Ed.). (2004). States of knowledge: the co-production of science and social order. London ; New York: Routledge.

Weingart P., Taubert N. 2017, The Future of Scholarly Publishing. Open Access and the Economics of Digitisation, Cape Town: African Minds

Wodak R. 2004, National and transnational identities: European and other identities constructed in interviews with EU officials in Herrmann, R. K., Risse-Kappen, T., & Brewer, M. B. (Eds.). (2004). Transnational identities: becoming European in the EU. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

Interlude

Après avoir exploré la construction du programme de publication d'une société savante aux Etats-Unis (chapitre 2), le chapitre 3 a examiné la volonté d'Européanisation d'un groupe de scientifiques strasbourgeois à travers un exemple d'intégration européenne qui n'esit pas un grand programme technologique (comme le CERN ou l'EMBL) mais une « simple » infrastructure de publication. Sur la base d'une analyse historique complétée par une enquête sociologique, j'ai développé l'idée que la circulation et l'appropriation des concepts et des langages de la chimie supramoléculaire par une communauté influente de savants avaient été centrales dans le développement d'une série de revues qualifiées d'européennes. Dans un chapitre d'ouvrage qui n'est pas présenté dans cette thèse, j'ai suggéré que ces concepts et langages s'incarnaient également dans l'architecture d'un bâtiment (Noël, 2021). Par comparaison au cas états-unien, c'est le développement de l'infrastructure qui a posé les prémices de construction d'une société savante de chimie européenne (créée en 2018 sous le nom EuCheMS, the European Chemical Society), et non l'inverse. J'ai montré comment cette volonté d'européeanisation s'est inscrite dans le cadre politique, économique et idéologique de l'époque, porté par l'opposition au monde extra-européen, en particulier les États-Unis, et par le rejet de la bureaucratie bruxelloise dans un contexte de crise de l'Etat Providence. Le chapitre insiste sur la création d'un nouveau format d'article (le « concept article »), une catégorie nécessaire au renouvellement théorique de la spécialité. J'ai testé l'hypothèse STS que la fondation infrastructurelle contribue à légitimer un certain ordre technique mais également social, puisque Jean-Marie Lehn et ses collègues ont fondé « leur » discipline à travers la revue, et qu'ils ont, de ce fait, restructuré la discipline dans son ensemble. Kastenhofer et Molyneux-Hodgson ont souligné que cet argument fait également allusion à un changement de paradigme plus large au sein de la chimie qui a non seulement inspiré l'émergence de la chimie supramoléculaire (conformément au récit de (Mullins, 1972)), mais qui s'est également normalisé parallèlement à sa mise en place. Si Lehn, au sommet de sa carrière, a fondé une revue, il a opté pour *Chemistry : A European Journal* plutôt que de la nommer *Journal for Supramolecular Chemistry*. Ce choix peut être interprété comme dénotant au moins deux mouvements : l'un pour définir le paradigme supramoléculaire non pas comme un ajout aux positions chimiques existantes, mais comme un point de vue désormais omniprésent dans toute la chimie ; et l'autre pour poser cette omniprésence du paradigme supramoléculaire en chimie comme une approche potentiellement européenne - créant un espace pour envisager une "société européenne de chimie" - qui pourrait être peuplée par Lehn, son réseau et son héritage (Kastenhofer & Molyneux-Hodgson, 2021). Je suggère également qu'en s'appuyant sur la société commerciale Wiley, publisher historique de la revue allemande *Angewandte Chemie,*

ces bâtisseurs ont également orienté leur programme de publication vers des considérations marchandes et qu'ils participent « économiquement » à l'expansion de la chimie.

Dans cet article datant de 2019, j'ai cadré mes résultats empiriques en utilisant le notion de mise en lien (*linking*) des infrastructures développée par (Misa & Schot, 2005), en apportant toutefois quelques bémols dans la note de bas de page n°3 de la version publiée. En effet, ces auteurs ne sont ni précis dans leurs définitions, ni pas toujours clairs sur l'étendue de l'action de « leurs » infrastructures technologiques dans la création d'une communauté internationale. En d'autres termes, que font réellement les chemins de fer, les autoroutes, les systèmes énergétiques et les réseaux de communication ? Dans la lignée de cette remarque sur l'agentivité, je favoriserai plutôt, dans les chapitres qui suivent, le cadrage par l'agencement[146] – conçu comme une source d'action entre éléments hétérogènes (matériels et discursifs, humains et non humains) – pour sa nature dynamique.

Le chapitre 4 propose une lecture des pratiques éditoriales dans la chimie contemporaine. J'ai montré dans les chapitres précédents que l'infrastructure de publication implique un grand nombre d'acteurs et que ses logiques de développement sont bousculées par les nouveaux modes d'organisation de la publication. Je m'intéresse à la dynamique de recomposition du marché des revues dans la période récente et cible de nouvelles revues « challengers » (un qualificatif proposé par la théorie des champs d'action stratégiques) portées par le groupe Springer Nature. Le chapitre entre par le travail et les activités des *editors-in-chief* dans de grandes revues de chimie. Mon objectif est d'une part de sociologiser la fonction d'*editor* au-delà de la principale métaphore utilisée dans la littérature (celle du *gatekeeper*). D'autre part, je souhaite illustrer de façon très concrète les conséquences de la montée en puissance du format article, en particulier la conception fordiste et tayloriste de la fonction d'*editor* comme une conséquence de l'industrialisation de la publication scientifique en chimie.

[146] Dans le sens défini par Deleuze, un agencement est un assemblage, un arrangement, une configuration ou une disposition. L'autre aspect dans le terme agencement est agence (*agency*). Pour "Les agencements désignent des dispositifs sociotechniques lorsqu'ils sont considérés du point de vue de leur capacité à agir et à donner un sens à l'action". Les acteurs n'ont pas de propriétés inhérentes ni d'ontologie fixe. Leurs caractéristiques sont constituées par les agencements qui les composent.

Chapitre 4. Opening Up of Editorial Activities at Chemistry Journals. What Does Editorship Mean and What Does It Involve?

Article publié en 2022 dans la revue *Frontiers in Research Metrics & Analytics*[147] dans le cadre de la collection consacrée à "Change and Innovation in Manuscript Peer Review: The effect on the Research Process" coordonnée par Serge P.J.M. Horbach, Michael Ochsner et Wolfgang Kaltenbrunner[148].

[147] https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frma.2022.747846/full#main-content
[148] https://www.frontiersin.org/research-topics/17324/change-and-innovation-in-manuscript-peer-review-the-effects-on-the-research-process#overview

Abstract

The article unpacks the publishing practices and focuses on the curating work carried out by the editors of chemistry journals. Based on a qualitative analysis of multiple sources in two publishing houses (the American Chemical Society, ACS and Nature Research), it first shows that the role of editor-in-chief covers a wide range of realities and is far from being limited to that of a gatekeeper (the most common metaphor in the literature). In journals that are part of the Nature Research portfolio, in-house editors, who are no longer active scientists, work full time for the journals. The article describes the professional trajectories and skills required to join the publishing house. Interviews highlight collective identity-based actions, attention to the growth and the flow of manuscripts, but also specific epistemic properties of outputs in chemistry. Besides tasks that editors outline "as really the same as they were hundred years ago", as they spend most of their time handling manuscripts and providing quality assurance, they also travel to conferences to support journals and encourage submissions, visit labs where researchers pitch their work or ask questions about journals, and "educate the actors themselves" about new fields. In both cases studied, the publishing houses partner with institutions to offer events (ACS on Campus programme, Nature masterclass) that a university or department can freely host or buy, where editors organize workshops on all aspects of manuscript preparation. Second, publishing houses, whether non-for-profit or commercial, have embraced a catalogue logic, where the journals are not necessarily in competition and have an assumed place and hierarchy. At Nature Research, editors-in-chief head business units inscribed in the company's organization. Despite standardized processes imposed by the procedural chain, there is still room to manoeuvre in these relatively autonomous structures that are ultimately evaluated on their results (the annual production of a certain number of high-quality papers). On the other hand, ACS is seen as a vessel whose course cannot easily be deviated. The conclusion calls for extending this type of investigation to other contexts or types of journals.

4.1. Background and context

4.1.1. The gatekeeping function of editors

One of the most common narratives in the scientific literature, whether in information science, sociology, or management, positions the scholarly editor as a gatekeeper. This metaphor, which refers broadly to the process of controlling information as it moves through a gate or filter, has influenced the perception of the potential role of editors, both in journalism and in scientific publishing. In her critical review, (Barzilai-Nahon, 2008) defines editorial gatekeeping as a critical information role, seen as a way of "orchestrating influence". Rather than acknowledging the various

ways in which the editors' activities are performed, the use of this metaphor suggests that editors simply maintain academic boundaries and power structures, thereby exercising considerable control over scientific discourse. But qualitative studies of editorial gatekeepers are scarce, despite the central role played by these actors.

Many scientometric studies have described the scholarly communication landscape from the perspective of editorial gatekeepers. As (Cabanac, 2012) has pointed out, Diane Crane was an early adopter of the term gatekeeper (D. Crane, 1967). Inspired by the term coined by political scientist Alfred De Grazia, she empirically confirmed the possibility of an "establishment" in scientific disciplines. Both De Grazia and Crane referred to editors of journals as "the" gatekeepers of science. Many studies of the structure of various scientific disciplines ensued, consisting in analysing the editorial boards of their most influential journals. Chemistry journals were among the first scrutinized, in the early 1980s (Braun & Bujdosó, 1983; Braun & Diószpatonyi, 2005). With the development of network analysis instruments and of the field of scientometrics itself, studies using quantitative techniques proliferated. They examined the relationship between the scientific achievement of editorial board members and the prestige of journals with which they are associated. Most of these studies are based on the assumption that all of the agents and actions described above can be viewed as interdependent rather than as autonomous units; the actions can then be considered as relational ties (linkages) between agents. (Baccini & Barabesi, 2010) documented the "interlocking editorship" phenomenon, which refers to a gatekeeper sitting on several editorial boards. Exploring the networks of editors, authors and co-citations in three fields (statistics, economics, and information and library sciences), they then suggested that intellectual proximity is also proximity among authors and among editors of the journals (Baccini et al., 2020). They also affirm that the map of editorial power, the map of intellectual proximity, and the map of author communities tell similar stories. Several examples of nepotism, either relatively older (El Naschi) or recent (Raoult), show that the takeover of a journal by an individual can facilitate the publications of a group of researchers (Gingras & Khelfaoui, 2021). In the wake of the open science movement, a new line of research entitled "editormetric research" has emerged (Mendonça et al., 2018), with new initiatives such as The Open Editors project (Pacher et al., 2021) that collects data about academic journal editors on a large scale and structures them into a single dataset, starting from the fact that much of the current editorial data remain unstructured and have to be collected manually.

The question underlying this article is: what is lost when editorship is reduced to gatekeeping? This metaphor creates distance between editors and academics. Positioning editors as a group notably

distinct from colleagues or friends in academia, it categorizes them as administrators allowing for privileged access to publishing platforms, thus maintaining academic power structures.

Although academics are quite talkative about their editorial work (Stang, 2003; Zedeck, 2008; Wise, 2018; Chibnik, 2020), there is little empirical work on editorship (Glonti et al., 2019). Even though a growing number of studies on peer reviewing focus on how publication decisions are taken (Fyfe et al., 2020; Kaltenbrunner et al., 2021), very few studies have examined the conditions of the editorial production of journals, and even less so of articles. A noteworthy exception is the ethnographic research carried out by Serge PJM Horbach at the editorial office of two large academic publishers (Horbach, 2020; Horbach & Halffman, 2020). Based on 41 interviews or individual meetings and 10 group meetings, the structure and role of the editorial process at big publishers are described in great detail. The authors highlight a very layered and hierarchical publication process that organizes the editorial process in a long procedural chain, with highly specialized division of labour.

Last but not least, the contribution of historians of periodicals on editorship is absolutely essential. First, they argue that journals have never been a passive vessel, and that instead, they have been a site where the rules of science themselves were debated and developed (Baldwin, 2015; Fyfe et al., 2017; Csiszar, 2018; Tesnière, 2021). They strongly argue that a better understanding of the journal's past is crucial to imagining future forms of knowledge expression and organization. Interestingly, the digitization of past issues of academic journals has focused exclusively on content, neglecting the front and back pages and thereby erasing the whole editorial team from the digital records of the past (Vermeir, 2020). Issued in 2020, the special issue in *Centaurus* (see the introduction by (Fyfe & Gielas, 2020)) explored the rich variety of editorial processes and strategies used in different places, contexts, and times (1750-1950). Placing this research in the lineage of historical works allows us to put the importance of current changes into perspective, notably because the proposed study focuses on two publishers who have a long trajectory in scientific publishing.

4.1.2. A focus on chemistry

Although there are historical monographs or articles on journals such as *Nature* (Baldwin, 2015), *Astronomy & Physics* (Pottasch, 2011), *Chemistry: a European Journal* (Noel, 2019) and so on, few qualitative works have recently taken a discipline as the analytical operator. The reasons are diverse: disagreements around the epistemologies contained in the disciplinary or inter(-anti-) disciplinary perspectives induced a pendulum movement in STS studies. Yet disciplines constitute the educational units of organization in universities. They are the practitioners' stable reference framework, providing the intellectual and material resources, language and questions (Marcovich & Shinn, 2014, p. 172).

As they are called today, the chemical sciences are broad and include a wide range of research topics, from the basic sciences to highly applied research domains. They are widely represented in American universities (there are nearly 700 chemistry departments, of which more than 200 offer a PhD training programme) and elsewhere, and account for just over 4% of federal R&D spending in the United States. In the elite universities where I carried out my research (in France, Switzerland and the USA), the chemistry workforce accounts for about 10% of the total faculty. Journal articles are, with patents, the main type of publication in chemistry. These journals are purchased by university libraries and public and private R&D centres. There are therefore several thousand credit-worthy buyers – an important market for these publications.

Chemistry is a good example of how modern research is organized in an impressive array of sub-disciplines and hybrid-discipline formations (Meinel in (Reinhardt, 2001, p. IX)). The epistemic profile of the discipline is shaped by the various "fields" where chemists are working. Chemistry is organized into a large and loose rhizome network (Bensaude-Vincent, 2018) that has given rise to a wide editorial panorama.

As (Cronin et al., 2004) have argued, in chemistry the dominant model of scientific knowledge production is industrial rather than artisanal in character. Using articles published, (Rosenbloom et al., 2015) documented a rapid acceleration in the rate at which chemical knowledge was produced in the late 1990s and early 2000s relative to the financial and human resources devote to its production. Today, the *Journal of the American Chemical Society* (*JACS*), of which it is the "flagship" journal, is a periodical that produces more than 19,000 articles a year. In 2021, the editorial team of *Chemistry of Materials* announced that it has succeeded to manage up to 20,000 articles over their entire time of service (Toro & Skrabalak, 2021).

Not only authors, readers and editors, but also librarians navigate in this crowded and stratified landscape. From a Web of Science query, (Larivière et al., 2015) estimate that, in 2015, 70% of the articles produced in chemistry were available through ACS journals. The figure may seem high but it gives an idea of ACS hegemony in the chemical publishing sector. However a recent study conducted from the analysis of a corpus extracted from Ulrich's commercial database shows that nearly 2,300 chemistry journals have been active since 2001 (Noel & Bordignon, 2021).

From a historical perspective, chemistry has built its system of publications on professional norms, standards and conventions and that relies – especially in the United States – on the development of a learned society (the American Chemical Society, ACS), which is not a commercial corporation. ACS journals are embedded within communities. Unlike the (British) Royal Society (Fyfe, 2020), the ACS took the turn of internationalization without too much hindrance in the 1950-60s, notably because special attention was paid to its international authors (Noel, 2020).

In the past decades, digitization has been attended by commercialization, with an increasingly concentrated journal market led by a handful of large, for-profit publishing houses (Strasser, Edwards, 2016; Fyfe et al 2017). But chemistry has remained attached to journals governed by its learned societies, be it the ACS (its portfolio consists of around 50 journals) or the British Royal Society of Chemistry (around 100). Other publishers covering chemistry include Wiley, whose chemistry titles are co-owned by a collection of European societies (EuChemS), Elsevier, and so on. Nature Research is a relative newcomer to the field. This makes chemistry an interesting case to study.

4.2. Analytical framework

What are the contemporary conceptions of chemistry editing? The dominant position of the “elite” journals is regularly questioned in the field of STM publishing. In the salvo of criticism against the publication system that accompanied the development of open access, renowned scientists, often through the press or opinion letters, have attacked Nature Research journals on the pretext that they publish only the most "flashy" research. In a letter to The Guardian (2013), Randy Schekman, Nobel Prize-winning biologist, said his lab would no longer send papers to the top-tier journals, *Nature*, *Cell* and *Science*. Schekman is the editor of *eLife*, an online journal set up by the Wellcome Trust, which is a competitor to the other three. He claimed that pressure to publish in "luxury" journals encouraged researchers to pursue trendy fields of science instead of doing more important work. The problem is exacerbated, he added, by editors who are not active scientists but professionals who favour research subjects that are likely to make a splash, and “accept papers that will make waves because they explore sexy subjects or make challenging claims”.

Khelfaoui and Gingras (2020, 2021) developed the idea that academic publishers that engage in scholarly journal branding, whether in the form of product line or brand extensions, contribute to the transformation of the scientific “community” into a scientific market. Based on a review of the strategies available on the web, they propose a detailed analysis of the “pioneering and thus paradigmatic case of *Nature”* which they extend to other publishers (whether commercial such as Frontiers Media, not-for-profit such as PLOS, or run by not-for-profit scholarly societies such as the American Association for the Advancement of Science, AAAS or the ACS). Considering that this branding strategy extended to all publishers has been pursued particularly aggressively over the past five years, they argue that “the dynamic of the competition in the scientific field is now responding more to the logic of market than to that of a community”.For these authors, the publishing field is a field of forces that publishers try to turn to their advantage to derive the monetary or symbolic benefits associated with it. They use Bourdieu’s model of capital conversion, claiming that publishers

turn a specific form of capital, namely the symbolic capital of their high-profile publications, into economic capital. Khelfaoui and Gingras argue that the newly created journals benefit from the name recognition and reputation of the originals after which they are named. Plus, through a manuscript routing mechanism, the publishers redirect papers refused by the prestigious journals to the less prestigious ones of the brand (the so-called "derivative journals") or to one of the lower-impact journals on their list, which may require an article processing charge for publication (a model where the authors/institutions pay fees to have the electronic versions of their articles in open access).. Bourdieu's relational sociology heavily emphasizes the domination and power relations, notably symbolic.

In the same vein, many arguments in the literature underline a convergence across countries, disciplines, institutions, and so on: globalization as the top-down diffusion of global templates, the rise of new modes of measuring and evaluating academic work, etc. But they neglect the ways in which academic actors themselves are involved in publishing situations. Moreover, equating a firm and a learned society (that Khelfaoui and Gingras labelled a "private non-profit organization") overlooks the fact that scholarly societies are an integral part of academic research and teaching institutions (Paradeise and Thoenig 2013). While the ACS is the owner of a heritage/patrimony built up collectively over a long period of time (the Treasurer & CFO Division oversees the society's annual operating budget of $550 million (2017) and the management of $1.7 billion of investments), it is not required to provide a return on investment to pension funds and venture capital firms who now run most of the large private publishing houses.

As mentioned earlier, academic work that specifically takes chemistry journals as its research object is rare. Interestingly, Volkmann, Schimank and Rost (2014) have developed the idea of a chemistry journals market operating as a ''strategic action field'', a social space populated both by "incumbents" (which clearly dominate the field) and "challengers" (Fligstein and McAdam 2011). In order to contrast the two worlds of academic publishing in chemistry and German sociology, they conducted qualitative interviews with editors and publishers of five chemistry publishing houses and took a "very-large worldwide operating publisher with regard to chemistry publications", which is a business firm, as in-depth case study. The analytical framework they heuristically proposed allows us to study a situation where windows of opportunities have opened up, leading to the entry of new players into chemistry publishing over the past decades. These challengers (i.e. chemistry journals at Nature Research) are the first target group of my study. Action fields are bounded, and the actors are strongly interdependent and share a common understanding of the stakes and rules of the field. In this framework, the skilled social actors are at the heart of the emergence of new fields (Fligstein

2001). The early work of Bergmann (1965), complemented by that of Ottolini (2020), highlights the decisive role of the skills developed by actors and administrations in institutional changes in academia.

By borrowing from STS, from organization studies and the existing literature on the process of economization, I propose to complete this approach by describing the market of chemistry journals from an analytical framework which is not that of the meeting of a supply and a demand. As emphasized by Musselin (2018: 658) in her study of new forms of competition in higher education, the term “market” should only be applied to situations where competition and exchange are simultaneously present. Markets are here understood as devices for qualifying goods and calculating their value (Callon and Muniesa, 2005). The actor-network theory conceives of collectives in a manner quite different from a Bourdieusian approach, by populating them with humans and non-humans and, above all, by emphasizing the collective in the process of being made, on associations and not on an already existing "social”. Michel Callon has conceptualised economic actors as constituted of socio-technical agencements: collectives of human beings, technical devices, algorithms, and so on (Hardie and McKenzie 2006). For Callon, a focus on market agencements places innovation as the driving force of market evolution, instead of just price adjustments (Callon, 2017).

In this work, the journal is both a set of copies and a “collection” of articles, a material object (with a required number of pages or words, a format to be complied with, a publication date to respect etc.) and a social organization that creates that object. Like other cultural goods or professional services, the academic journal is part of an economy of singularities (Karpik 2007). Singularities are multidimensional and indivisible goods and services, characterized by their symbolic value and uncertainty as to their quality. Offering a narrative that starts from editors’ testimonies in a relational perspective, I take the chemistry journals and their registration in the commercial space as the main focus of study and critically examine the modalities of market coordination among actors. The remainder of this article is structured as follows: in the section “Editors’ key tasks, respective role and relationships with other”, I first present the professional trajectories and skills of editors-in-chief required to join the publishing houses. I then look at the modalities of work and organization of the editorial process in both working environments. The next section “Hierarchies and dependencies within publishing houses” illustrate that editors are aware of hierarchies and dependencies within the respective publishing houses, carry out their activities under production and deadlines constraints and have to navigate between different types of request that come from authors or other publishers’ organizational units (whether be journals, regionally oriented magazines such as

Nature Asia, database of author affiliation information such as *Nature Index*, etc.) and so on. I also introduce the recent debates on the future of chemistry journals: emerging of the figure of curator (in the primary sense derived from the Latin cura, meaning “to take care”), attention paid to the inclusion of young researchers in decision-making bodies, distancing of metrics and indicators. In the discussion part, I broaden the scope of the previous results by looking at the general mechanisms at play between chemistry journals that operate within disciplinary-oriented organizational and identity logics.

4.3. Approach, methods and structure of the article

4.3.1. Approach chosen

One of the aims of this article is to explore the wide range of realities covered by the functions of editors-in-chief of chemistry journals. The term "editorship" as conceived by Joanne Shattock (1983) encompasses the activities of defining the goals and scope of a journal and ensuring that new issues appear regularly, but it also refers to a role that is meaningful in the scientific community and, more broadly, in the academic world. As Fyfe and Gielas have pointed out (2020), editorship has received rather less scholarly attention to date than authorship or peer review. My stance in this article is both to properly complicate and clarify this important position in the scholarly publishing. Moreover, the variety of the titles encountered in the fieldwork or in the job offers (editor-in-chief, chief editor, in-house editor, junior editor, senior editor, associate editor, copy editor, etc.) argues for investigation of the tasks carried out by editors in concrete terms.

Using a sociological approach (i.e. the sociology of professions and occupational groups understood in the sense of Demazière and Gadéa (2009) as an evolving, unstable and open process) favouring a relational perspective (a chemistry journals market described as a market agencement), I examine what editorship means in chemistry journals and what it involves, considering the importance of the management of the complex mechanisms that lie behind the editorial process.

Who are the editors-in-chief, what are their career paths? How do they build their skills, their expertise and know-how and their professional ethics? Are their skills adapted to these missions, and do they need to evolve? How and by whom are they evaluated?

Under what conditions do they carry out their missions within organizations on a daily basis and in concrete terms? To what extent are they likely to influence and determine the way in which the economy of scientific publication is structured?

Based on an exploration of editors-in-chief practices, this empirical study is also a means of testing whether the categorization “for profit”/“not-for-profit” is operational when moving from one

publishing house to another. By contrasting two publishers, I look for similarities rather than broad explanatory categories.

4.3.2. Presentation of the two publishing houses

Roughly speaking, one of the key features that distinguish the two environments is that the Nature Research journals and their associated “specialty” titles have full-time professional editors[149] in their offices (for the London office, several floors of open space) working on "their" journals. By contrast, the vast majority of ACS journals have academic editors who work off-site at a university or research institution, and work on the journal in their spare time. I have often come across this distinction (academic or professional) in the representations that academics have of editorship.

Nature Research is a division of the international scientific publishing company Springer Nature that publishes academic journals, magazines, online databases, and services in science and medicine (including Nature Masterclasses and Naturejobs) (Inchcoombe 2016).
Nature Research's flagship publication is *Nature*, a weekly multidisciplinary journal first published in 1869, whose history has been traced by Baldwin (2015). Nature Research also publishes the Nature-titled research journals (also named Nature-branded research journals, see the chronology on Figure 29), *Nature Reviews* journals (since 2000), society-owned academic journals, and a range of open access journals, including *Scientific Reports* and *Nature Communications*.
As illustrated with the creation of the titles above, in 1983, Nature Research pioneered a commercial strategy to capitalize on the brand names of it most prestigious scientific journals. This has since been repeated by the competing generalist journal *Science*, as well as by journals in medicine, biology and chemistry.

[149] PhD-level scientists with research experience who have already published.

Figure 29: Development of the Nature-branded journals portfolio, adapted from Verberck 2017[150]

For the past ten years, *Nature Communications* has been a pioneer within the "Nature family" in many ways. Launched in 2010 as the 17th Nature-branded research title, it was the first to publish content online only (other journals were at this time both in printed and electronic format, some of them still are). It was also the first "hybrid" Nature-branded journal, offering an Open Access option to authors, before flipping to fully Open Access in 2016. One founding principle was to offer a platform for multidisciplinary works, given that the number of multidisciplinary primary research journals was very small at that time. As shown in Table 11, the figures achieved are impressive, which enabled the journal to scale up and expand considerably. Using excerpts from interviews, I will illustrate the place that *Nature Communications* has taken in the general strategy and the development of the Nature Research journals portfolio.

2010	***Nature Communications* launched as the first hybrid, on-line only Nature journal**
2011	A team of 4 editors, based in London, published 50 articles in the first year
2013	Move to a daily schedule
2014	Flip to fully Open Access at a time where OA content was about 30%
2015	The editorial team grew to 43 strong. The journal continued to publish subscription content that had been submitted prior to 14th October 2014

[150] https://nauka.kz/upload/files/Publishing_in_Nature_Research_Journals.pdf

2016	Content published from January 1st is fully Open Access
2017	Launched “Under Consideration” in support of preprint deposition
2018	100,000th submission (cumulative number of submissions)
2019	34,000 submissions received in the year, over 30,000 reviewers engaged
2020	Editorial team is over 100 strong. 29,621 papers published in one decade

Table 11: *Nature Communications* at 10 (2010-2020), adapted from Infographic: *Nature Communications* through the years[151]

The ACS is a learned society founded in 1876 in New York by a group of 35 chemists. It is a 501 (c) non-profit organization that, as such, is exempt from federal income tax. It was incorporated 60 years later in Washington DC. The promotion of scientific interests through publications is one of the missions described in the charter of the society, which codifies the main operating principles of the ACS.

Today the ACS has about 160,000 members in all areas of chemistry and chemical engineering. It is not only the largest scholarly society in chemistry but also the richest in the world. The ACS is the sole publisher of the Chemical Abstracts database, which is its largest source of income under the name of SciFinder, and one of the top ten science publishers worldwide.

The ACS relies on a collegial governance with multiple bodies (Board of Directors, Council, Divisions, Committees, etc.), and has a considerable number of bylaws and regulations that organize the life of the society. In other words, the ACS is a huge, well-oiled machine. As early as 1908, it organized itself into technical divisions, to enable interaction between scientists who worked or had a common professional interest in a particular topic. The society is currently organized into 32 technical divisions that cover almost all the major sub-disciplines or fields of chemistry, and 186 autonomous local sections. The life of the society is punctuated by two annual meetings (the National Meetings) organized in spring and autumn of each year, and that afford an opportunity for all governance or journal editorial bodies to meet regularly.

Noel 2020 offers a chronological description of the ACS Publication Programme ending in 1968, and indicating for each journal a start date, if it has been acquired or separated from the programme, and a title name that may have changed. The ACS created a technical division dedicated to publications in 1969 and now uses the term ACS Journals rather than the Publication Programme.

[151] https://promo.nature.com/ncomms-10yr-infographic/?utm_source=nature&utm_medium=referral&utm_content=null&utm_campaign=NCOM_1_SZ01_GL_10yrs-site

But “rebranding” is not an entirely new strategy, as illustrated by the changes of titles names that have been common throughout the Programme’s history.
In 2006, the ACS launched its first ACS-branded journal, ACS Chemical Biology. Since then, around thirty other ACS-branded journals have followed, at a pace of approximately three new journals per year since 2014. From a chemistry perspective, ACS-branded journals explore various scientific and technological “fields” (to quote Bensaude-Vincent, 2018) such as energy, photonics, materials, earth and space, biology and medicine, thus extending the range of topics covered by the initial portfolio. On its website homepage, the ACS emphasizes the vast number of articles (1.3 million) produced and made available in its journals. Its web presence is over 100 pages.
It is therefore this strategy that brings together the ACS and Nature Research, as well as many other publishers (Khelfaoui, Gingras 2020).

4.3.3. Data collection and analysis

This research is based on the analysis conducted in the course of my dissertation project (nearing completion), the outcome of which can be considered as a composite thesis (Kaltenbrunner 2015:23-33). The analyses presented on the following pages emerged from a study of publication practices and strategies of academic chemists confronted with the deployment of open access policies. I conducted more than 80 semi-structured interviews in chemistry departments, libraries and publishers in several countries (France, Sweden, Switzerland, UK and USA).
Out of this body of material, two interviews with editors at Nature Research were selected as the core material for this study, because they provided detailed insights into editorial activities. I have also included excerpts from written exchanges with the associate editor of a journal led by the American Chemical Society. I have asked the author's permission to publish certain excerpts that have been paraphrased.
Face-to-face interviews with editors at Nature Research were obtained in London at two different times (2013 and 2018). Each interview consisted in three main parts: a biographical narrative, questions about the nature and evolution of their work since entering the publishing industry, and a focus on their practices and how they manage a constantly changing environment. I had a hard time securing the interviews and it was not possible to spend time with the editorial teams. In exchange for this access, the anonymity of the interviewees was guaranteed, which prevents me from giving further details about the editors and the names of their journals. For example, I may not divulge the exact age of the respondents, but I have been able to show a general demographic distribution. I also provide generic job titles and the name of journals (*Nature* X, *Communications* Y, *ACS* Z) to contextualize quotes, while protecting the individual’s anonymity. As stated in a tweet issued by the

ACS Publisher Center in August 2020[152], the selection of journal editors is usually a highly confidential process. The profile of the editors and their work environment are listed in Table 12. Emphasis is placed on source protection at the expense of accuracy.

Name	**Martin**	**Evan**	**Andreas**
Collected material	Interview (2013)	Interview (2018)	Written exchanges (unspecified date)
Journal	*Nature* X	*Communications* Y	*ACS* Z
Format	Print/Online	Online	Print/Online
Journal starting date	2000s	End of 2010s	Unspecified
Position	Chief Editor	Chief Editor	Associate Editor

Table 12: Profile of the respondents and their work environment

Interviews lasted for between 60 and 90 minutes. When the interviewee agreed to be recorded, the interview was fully transcribed and anonymized.

Interview data were coded according to the principles of grounded theory (Charmaz 2006). I worked with an open coding process (Saldaña 2013) with multiple successive rounds of coding. This coding was further refined to formulate an analysis of the substance of the conversations with editors and define categories that 1/ focus on diverse aspects of their editorial work ("handling manuscripts", "maintaining the quality of the articles", "shaping the field"), and 2/ reflect the ways in which their journals (as organizations) operate within large publishing houses: "a catalogue logic", "observing each other", "towards an individualized service". These themes derived from the data analysis are used in the two sections that present the empirical results below. Some transversal themes ("the curator as an emerging figure", "editorial innovations") could have found their place in both sections.

I also interviewed two publishing recruitment specialists at the London Book Fair (2014), to give me an idea of the job market, working conditions, salaries, and so on in the STM publishing industry. They were the managing director and publisher recruitment consultant, respectively, at a small company (11 people) specializing in publishing jobs at all levels. Interviews lasted for 60 minutes and were fully transcribed and anonymized.

[152] The selection of ACS journal Editor is typically a highly confidential process. In a new blog, Chair of the search committee Nicole S. Sampson offers a unique insight to the search of a new Editor-in-Chief for @J_A_C_S and JACS Au.

Besides interviews, a document analysis (of editorials, websites, webinars, etc.) has been performed. Since the number of interviews was small, I was careful to supplement the analysis with information collected in Nature Research journals (12 editorials of *Nature X* written in 2013, one editorial of *Communications Y* written in 2018) and on their websites (2013-2019), as well as the minutes of a webinar (held in 2020) celebrating the departure of the editor-in-chief (EiC) of the *Journal of the American Chemical Society (JACS)* and introducing the new *JACS* editorial team[153].
Other sources include job offers (7 from ACS, 5 from Nature Research) and CVs, as well as tweets collected at different periods. In processing this collection of texts, videos, images, etc. made available on digital mediums (including the web) and attempting to make sense of the meanings portrayed by these texts or graphical representations, I borrow from the methods of digital ethnography (Hine 2005; Pink et al 2015).

Finally, I observed an ACS on Campus event (July 9-10, 2014) jointly organized by the Information Center[154] at ETH Zürich with the ACS. Organized over two half-days, the event included presentations about scholarly publishing by two associate editors of ACS journals (*Organic Letters* and *Analytical Chemistry*), by a managing editor of ACS journals (on copyright and ethics in scholarly publishing), a career pathway panel including patent examiners and representatives of Swiss chemical industries, and SciFinder training sessions with a regional marketing manager at ACS International Ltd. representing Chemical Abstracts Services, CAS (a division of the ACS).

4.4. Editor's key tasks, respective role and relationships with others

As the consultant working for a recruitment agency explained, half of the people within scientific, technical and medical (STM) publishing have science degrees. This makes STM a particular case in the publishing industry, since elsewhere experience counts more than academic qualifications. Careers are attractive and every advertised editorial position attracts hundreds of applications (more than 10 resumes received on the day of the interview). Entry-level salaries are considered fair (around £20,000 in London) and can rise much higher quickly. After finding a job, candidates are back on the market two or three years later, as is common in the cultural industries. Within companies, the turnover is high internally ("I'm the only one left from the original team", (Martin)) because of many opportunities within Nature Research (at the time of the interview, two team

[153] https://connect.acspubs.org/jacs-special-event?utm_source=pubs_outreach_marketing&utm_medium=linkedin&utm_campaign=PUBS_1220_JHK_JA_jacsat_JACS&ref=pubs_outreach_marketing_ (
[154] The Chemistry-Biology-Pharmacy Information Center at ETH Zürich is a joint facility of both the Department of Chemistry and Applied Biosciences (D-CHAB) and the Department of Biology (D-BIOL).

members had just left *Nature X* to join other journals*)*. One interviewee moved up the hierarchy of editorial positions before being offered the position of editor-in-chief.

The editors on whom this work focuses are in their forties (between 40 and 49 years old). All have a PhD and postdoctoral experience in European universities (France, Germany, UK). For both Martin and Evan, a career in publishing was more of a default choice: they had limited motivation for editorship, which is consistent with the perception of this occupation (ensuring the "mechanics" of the editorial work) in academia.

> *"I've always kind of known publishing is a career but I wouldn't say when I was training as a scientist, my dream was not necessarily to work in publishing, I think like probably most people in this building actually." (Evan)*

4.4.1. Expected skills for entry into the occupation

At Nature Research, the hiring procedure includes an interview, a reading and writing test, and a kind of role play. Ten years apart, the hiring process was the same for Evan and for Martin: the recruiter tested the candidate's ability to write quickly and under pressure.

> *"We look for people who can get to the bottom of a paper quite quickly even if they don't necessarily understand it and, to some extent, we look for people that can cope under pressure because this is a relatively high pressure job, you can't control the workflow so, you know, if 30 people decide to submit 30 papers in your area in one week, I mean, that's an extreme example, but you know just before Christmas, just before Chinese New Year, lots of work comes in because every, all the authors submit before they go on holiday." (Evan)*

As the manuscripts submitted during the test do not present any particular problematic issues, candidates are expected to be flexible (neither arrogant nor naïve) as there is no single answer at this stage of the process, to be able to put themselves in the position of an editor and not an author as they were before, to take a critical look at the reviewers' reports, and so forth. These skills are tested to see if the person is capable of developing arguments. All these skills are action-oriented; they test sound decision making.

“You know, because you don't really know how to be an editor until you start being one, but some people have perhaps slightly more inherent skills that make them more suitable for the job or you know, they just develop them by an inventive approach.” (Evan)

“Again, it's looking at whether or not they can assess reviewers’ reports like an editor, rather than like an author. You know, can they understand what's important about the reviewers’ reports and see what the reviewers are either clearly saying or saying between the lines? And make sensible decisions.” (Evan)

In terms of identity, these excerpts attest to the necessary transition from “being an author” to “being an editor” and the inventive approaches that may underlie this latter posture. As a member of the professional group of editors, Evan describes the foundations of his legitimacy, and thus his autonomy, by drawing on values such as “a high pressure job”, which doesn’t stop between Christmas and New Year’s Eve and validates the work of the reviewers in a dialogue with them.

Editors’ social skills do not consist only of their ability to assess but also to attract potential manuscripts. They are also closely linked to community building, as we will see next.

4.4.2. Modalities of work and organization of the editorial process

At *Nature X*, Martin leads a small team (5 people at the time of the interview, 3 different European nationalities) of senior or associate editors covering topics in their field of expertise (physics, physical chemistry, biology). The team is cohesive (“we know each other well”) and they meet every two days.

In terms of supervision, “the journal is in a way a direct extension of the laboratory, where newcomers gradually gain in autonomy through contact with the most experienced” (Evan). Martin’s team handles around 250 manuscripts per month, or an average of twelve manuscripts per week and per editor, for which a report is written. 40% of the manuscripts are rejected outright, 20% are sent to reviewers. The journal receives “many, even too many papers. They come to us”. At the time of the interview, Martin had been asking for another person for three years, “maybe I'll get him/her this year”.

At *Nature X*, the range of fields covered is wide: “some of the articles published are in very fundamental physics or fundamental biology”. Martin is committed to respecting diversity and

finding a balance between all areas across the journal's cover spectrum. He quotes the example of an article published in a subfield that he finds "old-fashioned but where interesting things happen".

This is also the case at *Communications Y*. As the scope of the discipline is broad, the journal is open to all research that may be at the cutting edge of chemistry.

> *"We've been relatively flexible, as a journal, about what we consider to be sort of the edge of chemistry. So our philosophy really is: if authors have decided to submit to us and we can imagine that maybe some chemists can be interested in this paper for a reason that has to do with chemistry, that's kind of enough in terms of scope." (Evan)*

One informant detailed the organization at *Nature Communications* (2012-2017). He described a considerable change in five years, where the journal had become a very large structure with more than a hundred editors. Again, it is helpful here to think in terms of the journal as an extension of the laboratory and as "a collective workshop", to use Shapin's (1994: 367) words, a site at which labour is increasingly finely divided.

> *"When I joined, it was a small structure. There was a chief editor and then some editors. And now they have like a hundred full-time editors. So within that there is a management structure. So I was a team manager. So there was the chief editor, the chief of physical sciences and then me and I was running a team of editors, they were covering basically my area plus inorganic, physical, materials, nano, energy, catalysis. And I had editors in Shanghai, New York and London, and that was just because that was where the editors with that expertise were based." (anonymous informant)*

4.4.3. Handling manuscripts

Evan estimates that tasks of all kinds around the manuscript ("all the sort of manuscript's life") account for about 80% of his total working time:

> *"In terms of how you spend the day, it's largely handling manuscripts. That's the sort of major task of an editor. So all the kind of processes of the lifecycle of a manuscript, it varies slightly depending on how selective the journal is." (Evan)*

In terms of work sequences, the first is triage: deciding whether or not the manuscript is sent to reviewers. This involves knowing the literature covered in the paper, which means keeping up with articles in the field. Martin also insists on the importance of the state of the art ("we keep up with the current literature and developments, we have time to read").

While the synoptic diagram shows the key phases of editorial decision making (in red in Figure 30) it must be enriched by a set of tasks that complete the editing activity: keeping up with the scientific literature, attending events, visiting labs, interacting with editorial board members, and so on.

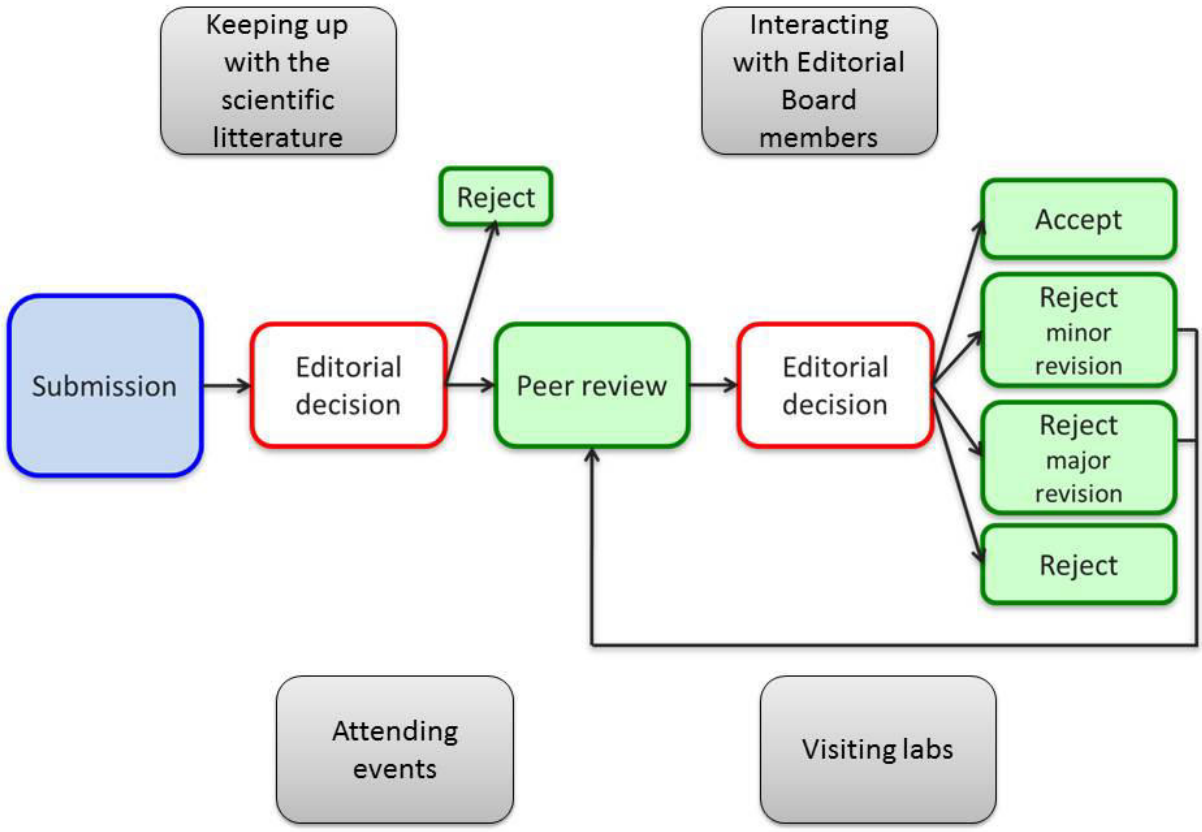


Figure 30: Editorial process at Nature Research journals. Initially adapted from Verberck 2017[155], enriched by the author with a set of complementing tasks (in grey)

In his role as editor-in-chief, Evan does little copy editing or proofreading. The strategic choice of outsourcing proofing in low-income countries is shared by many publishers (Horbach, Halffman 2020) but also reflects the hierarchy within the Nature Research journals portfolio and the human resources that are allocated to them:

[155] https://nauka.kz/upload/files/Publishing_in_Nature_Research_Journals.pdf

"The more selective journals here, so Nature and Nature Research journals, they have full-time copy-editors. Their jobs is to copy edit entirely, that's why if you read any Nature paper there's always been a slight like "house style", regardless of who the authors are, because they work closely with the copy-editors. At Nature Communications and Communications Y, we're not quite resourced within that way, so it's the editors that do it and it's a lightly touch, really. So we will always make sure that the title and the abstract are very very accessible, we'll do kind of a light copy-edit of the introduction and the conclusions, the things like the results and the methods, we'll give the authors recommendations and we point them on online tutorials which are free, editing services that they can pay for, we have owned a company but obviously other ones are available." (Evan)

At the ACS, key phases are all deeply embedded in the society; even if their editorial policies differ, the ACS journals share the "issue publication information"[156], and the same editorial process within the framework of an organization (the Publications Division) that publishes a weekly magazine (Chemistry & Engineering News, C&EN) and the 50 scholarly journals focused on chemistry and chemistry-related topics. Editorial production activities are handled in Columbus, OH.

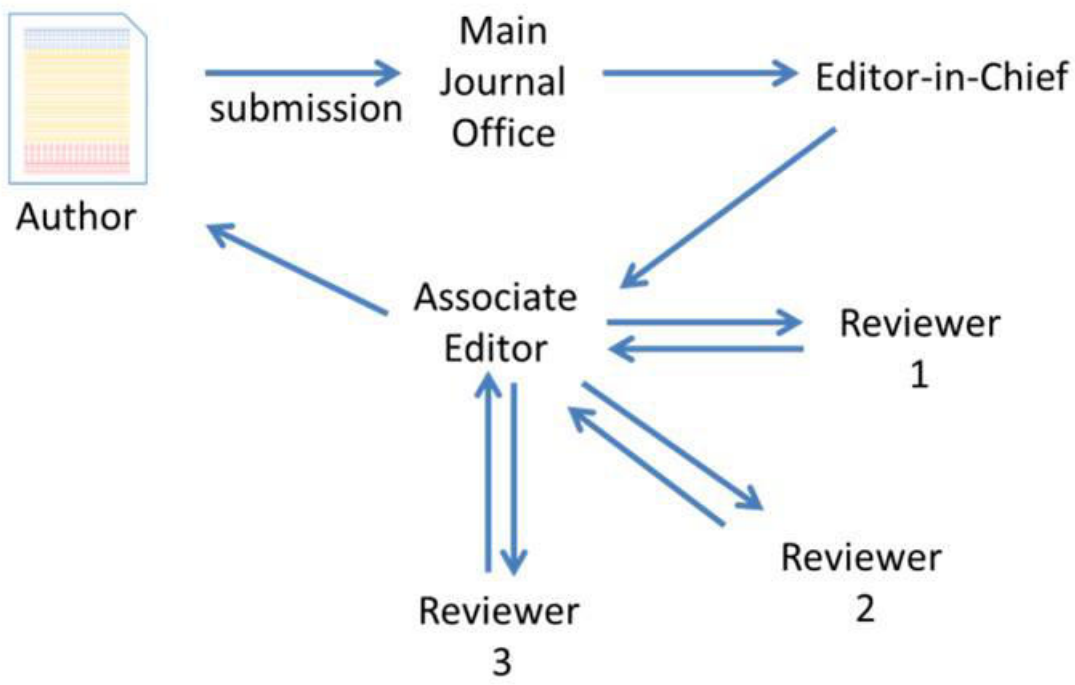


Figure 31: Editorial process at ACS journals (adapted from the presentation of E. Carreira, ACS on Campus at ETH Zürich, July 9, 2014)

[156] https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jav144i002_1547961

In terms of peer reviewing, what Figure 31 suggests is concretely described in the exchanges with Andreas: even if the level of collegiality is high, there is the hierarchy between the EiC and the associate editor(s). Andreas was associate editor for ten years in one journal before he was offered the position of EiC in another. Assuming there are approximately a dozen tiers of associate editors at *ACS Z*, he stresses the need to enforce the communication between associate editors (more frequent, substantive, cohesive, etc.) and proposes that the meetings take place during the ACS National Meetings.

As Evan sees it, the proposed paper has to satisfy the criterion "enough or sufficient advances beyond the state of the art", which is at the discretion of the editor, as illustrated here:

> *"They are two fundamental tasks I would say. So, manuscripts come in, and you decide whether or not they're going to go out for review for that journal. […] So looking at the other kind of relevant recent articles in the field, deciding where the state of the art is, and then deciding whether the manuscript makes enough or sufficient advances beyond the state of the art that is of interest to the readership of that journal." (Evan)*

This criterion "enough or sufficient advances beyond the state of the art" also depends on the journal. For *Nature Communications*, "the advance doesn't necessarily need to be enormous, it's quite a selective journal, but yeah it's not super difficult to get into", whereas for *Nature Y* "[the authors] might need to say 'new chemistry'". (Evan)
Both Martin and Evan are keen to affirm the separation of scientific and commercial functions within the Nature Research group. "Priority goes to the articles we publish." (Martin). "All the editors here just assess the science." (Evan)

> *"Then you manage the manuscript all through the review process, so this thing like chasing reviewers is all automated. The reviews go out, the reviews come back in, you make a decision for the manuscript, being rejected or accepted." (Evan)*

Traditional ways of organizing the editorial process still prevail, despite evidence of flaws in old practices and the proposed advantages of new ones (Horbach, Halffman 2020).

> *"So, all of this goes through a kind of on-line system, however the tasks are really the same as they were 100 years ago when people were posting papers to each other." (Evan)*

4.4.4. Maintaining the quality of the articles

As head of the journal, the goal of the EiC is to create the conditions that will enable publication of high-quality papers: “Our objective is to maintain quality” (Martin). This is crucial for the survival in the competitive space of Nature Research’s journals.

> *“My personal feeling is a journal operating in this space will kind of live or die on the quality of its research content.” (Evan)*

Key criteria concern novelty (“we judge novelty“) and completeness of the work, even if it means (sometimes) “losing” the paper. Martin distinguishes two categories of papers: “the papers that are good and the ones that are exceptional".

> *"I want the most comprehensive works." […] "It's nice when the papers come back to us after a year and a half with the answers to the questions." […] "Sometimes the papers go somewhere else, as a result." (Martin)*

It is also a matter of guaranteeing the frequency of publication and ensuring that a minimum number of manuscripts are being processed. For instance, Evan does not want to commit to writing editorials in the launch phase of the journal; he is almost sure he would not be able to keep up, which would throw his entire team's workload off balance.

In terms of conceiving of what a journal is, we are a long way from the journal club (Topf et al 2017) where the article is discussed with peers. When I ask Evan about an article already published in *Communications Y* that he is proud of, he takes the example of a paper describing a molecule with special properties that was voted “molecule of the week” at the Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC) and is featured in C&EN, the official organ of the ACS. From Evan’s point of view, the article is a finished product, the ideal trajectory of which is to end up in a textbook (Brorson, Andersen 2001). It adds to a broad and consensual knowledge base and contributes to the cumulative growth of knowledge in chemistry.
When I ask the same question to the editor of another ACS journal (recently launched) on Twitter[157], he tells me that there are several answers: the first (photocatalysed hydrolysis of arylethers) is “very cool”, the second (catalytic hydrogenation of polyurethanes) “promises a lot in terms of

[157] https://twitter.com/MNoel75/status/1414977104182140928

applications", the third is a Perspective paper on the cornucopia of cyclic allene chemistry. The examples are all associated with graphical abstracts (a visual summary of a scientific paper that appears on a journal's table of contents.

As soon as papers are published in *Communications Y*, the team tries to amplify the content on Twitter, especially if one of the authors is active on that medium. Within the Nature Research chemistry community, there is an outward-facing website group ("it's kind of like a Facebook page, all the chemistry editors are on it", Evan), which many authors join to write what is called a "Behind the paper"[158].

> *"So it's kind of a... I don't even think it's got a DOI like a blog post but it's given sort of the story of how [the authors] did the research or why they've approached a particular research question or topic, you know, we retweet and link to things like that as well. So, just trying to add value to the papers where we can." (Evan)*

Surprisingly, one can learn in a "Behind the paper" that was published recently that an author had a colleague who had a press release of his research results published in *Communications X*, and he also wanted a press release for his own results in *Communications Y*. We are far from the gatekeeper exerting considerable control on the scientific discourse; this exchange resembles the kind of reciprocal gift-giving described by Marcel Mauss (2006), as part of a service towards the author.

4.4.5. Shaping the representation of the field, in powerful associations with scientists

A key aspect of the job is also liaising with the scientific community through laboratory visits (about once a month, Martin), where researchers can pitch their work or ask questions. Editors also attend international conferences to advertise journals and encourage submissions:

> *"So we attend conferences, very big conferences like the ACS and Springer Nature will have a booth, you know, in this sort of expo we'll spend some time at the booth, people come and see us. We'll try and attend some talks just to get a flavour of you know, what is the most exciting field." (Evan)*

In both set-ups, publishers partner with institutions to offer events that a university or department or lab group can host free of charge or can purchase, with workshops covering all aspects of

[158] https://chemistrycommunity.nature.com/channels/1465-behind-the-paper

manuscript preparation. Nature Masterclasses consist of a one- or two-day workshop, attended by two journal editors from Nature Research, with an audience of about 25-30 researchers in each workshop. The (paid) service includes one-to-one interaction with editors and an opportunity for abstract review.

ACS on Campus programmes range from 90-minute webinars to full-day events[159]. The program for the free event observed at ETH Zürich in 2014 was specifically designed to bring together journal editors who are professors at ETH, ACS representatives, career consultants and local chemistry professionals, patent examiners and librarians. Students and faculty members were invited to attend the seminar, which was publicized by posters and flyers placed in departments buildings (free food and give aways were also provided). Entitled "Let us help move you forward. Get published. Find a job. Get the skills you need", it covered a wide range of topics (publishing, career paths and chemical information management) and was attended by 80 persons, one third of whom were PhD students. In terms of scientific publishing, journal editors took the opportunity to orally deliver key messages or advices (for instance "I don't want my reviews to be publicly available", "I don't pay attention to nationality", "a full time PhD student looks at the supplementary materials" etc.). Andreas also attests to the interest of these joint events in gathering the needs of researchers (the SciFinder training sessions at ETH were designed based on responses to a SurveyMonkey questionnaire) and promoting mutual understanding:

> *"I have represented [ACS journals] several times at ACS Campus events and always got good feedback. The more authors/readers know about us, the more transparent our handling of articles becomes." (Andreas)*

At *Communications Y*, there is also an endeavour to work collaboratively with Editorial Board members on some of the papers. I will detail this point in the next section.

4.5. Hierarchies and dependencies within publishing houses

4.5.1. A catalogue logic

In both publishing houses, the periodicals are locked into a catalogue logic where the journals are not necessarily competitors and have an assumed place and hierarchy. *Communications Y* is described as "a particular publishing space" which does not compete with *Nature Communications*.

[159] https://acsoncampus.acs.org/

“While there is some conversation between Nature Communications and my journal, Nature Communications is a more selective journal, you know, we exist because they are more selective. So my aim isn't really to like get a higher impact factor than Nature Communications. It's to sort of give the authors that come to me the best possible service, to try and publish the best papers that I can in this particular publishing space.“ (Evan)

Relations seem to be fairly peaceful within the vertical chemical "silo" (with its asserted hierarchy) at Nature Research, but a form of "friendly" competition nevertheless exists between editors of chemistry journals at Nature Research. Evan describes the case of manuscripts sent to *Nature Communications* whose authors did not aim high enough and which he kept for "his" journal.

“I've had some papers come to me when I was at Nature Communications for example, and I thought: oh, if the authors had tried, this could maybe have got into Nature Y! But your job is to publish the best you can for the journal and to give the authors the best service you can, so I've always kept the papers myself.” (Evan)

The hierarchy within the group is also reflected in the availability of human resources to write important pieces: editorials.

“Nature publishes at least 2-3 editorials every week because it has staff who do this, Nature Y they publish one a month because they have kind of staff resources, Nature Communications for a long time didn't publish because they were too busy. Now, they finally kind of, they've got the appropriate number of editors and a little bit more time, and the journals are more stable. So they are writing more editorials”. (Evan)

“We have lots of kinds of guided transfers […] so all those journals have chemistry editors. So the chemists get together once a month and we discuss things like: chemistry policy, reproducibility issues, but also the respective bars of each of the journals. So hopefully if Nature Y are rejecting a paper they'll have a good idea about whether it will be a good potential fit for us or for Nature Communications and I can recommend the authors […]. And this is a thing that like the ACS, the RSC, most publishers do this.” (Evan)

As these two interview excerpts show, being an editor also means writing regular editorials in the journalistic sense, i.e. producing a discourse comprising norms, values and worldviews that define what is appropriate for an individual to be considered a competent and recognised member of this professional community.

4.5.2. Observing each other, trying to distinguish each other through formats

All EiCs have competing or partner publishing houses as reference points. For instance, Evan knows how editors are recruited at the Royal Society of Chemistry (RSC), whose offices are based in Cambridge (UK), because he took the tests himself. He also knows the salary range of his competitors.

> *"When I interviewed at the RSC, for example, the test was very different, I was given a reading comprehension task. I was asked to do some copy … it's quite a different way of approaching [here]". (Evan)*

Martin finds that the competition is more internal to Nature Research than with the outside world. It is rather towards its sister and brother journals that he looks. But he admits that working in a big publishing set-up like ACS or the American Physical Society (APS) does not appeal to him ("it's too large").

Because there is a clear overlap concerning topics covered by different ACS journals (one of which is quite close to *ACS Z*), Andreas expresses the need for clear guidelines. According to him, formats are a simple way to differentiate journals. By specifying what is expected in terms of format (for instance a letter with a few printed pages, a full paper, etc.), the journal can better orient the authors on what is expected of them.

On the occasion of the departure of Peter J. Stang who was the editor-in-chief of the *Journal of the American Chemical Society* (its "flagship" journal) for almost 20 years (2002-2020), his successor recalls the editorial innovations of all kinds implemented during his tenure:

- Graphical abstracts (2002)
- Virtual issues (2008)
- Facebook (2008)
- Twitter (2009)
- Cover art (2009)

- Perspectives (2009)
- Mobiles (2010)
- Spotlights (2012)

Finally, insofar as *Communications Y* is relatively recent, the journal is trying to get into a space where there are many other "good chemistry journals". Paying for papers with reasonable APC serves as a proxy for ascertaining what is truth and valuable.

> *"At Communications Y, we're trying to operate in a space which isn't really particularly well served by Springer Nature at the moment but it's where lots of other good chemistry journals operate, you know, like [name of a journal] that is [amount of the Open Access fee in pounds]. I think what we're publishing is more selective than [name of a journal]. So, you know, the more selective a journal is, kind of the higher the APC has to be, because you're paying for all the rejected papers. I think the author service that my team and I are adding is comparable actually to what [name of a journal] are adding and with half the price." (Evan)*

4.5.3. Times are a-changing: the emerging figure of the curator

As editor, Andreas projects himself in the role of a curator of reviewing more than "the sole gatekeeper to publication", claiming that the worst scenario that can happen to journals is when authors and readers consider them to be controlled by a "mafia-type" organisation.

According to him, "*ACS Z* should focus on being a 'society journal' from scientists for other scientists, different than commercial publishers". Again, the reference is the other, without knowing very well what the term "commercial" covers. Actually, all Associate Editors have a work contract with ACS, which is also the case at the RSC. Since some editors review a lot of manuscripts and others not so much, Andreas suggests that the number of handled manuscripts should be taken into account in regard of the paid compensation.

The approach taken at *Communications Y,* as with all the *Communications* journal series*,* is that of a shared editorial model with in-house editors working alongside an Editorial Board model consisting of active researchers. The collaborative Editorial Board is conceived of here as an intermediation authority between science and decision making and, above all, a way not to be disconnected from academic research. At the time of the interview, "Editorial Board members haven't really pushed many papers through the season":

"We were hoping the people that we worked with would actually have time to do some editorial work and to benefit from it. So they'd learn how selective journals handle papers. You know, hopefully that would feed back into their own submission to other selective journals and it's a chance to sort of, you know, almost like have a peek behind the curtain of how stuff works here, to work with people that have, you know, working in kind of a Nature environment. We thought maybe it would be attractive to some researchers." (Evan)

A strong wish of all EiCs is to include young scholars in the editorial process. For Andreas, it is really essential to attract junior editors into the Editorial Board. That means training them, letting them see what is "behind the curtain", without which the loss of confidence among young researchers will be total.

The editor succession is also a political and representational issue. In June 2020, Thomas Hudlicky, professor of chemistry at Brock University, Canada, published an essay in *Angewandte Chemie International Edition* discussing factors influencing the progress of organic synthesis over the past 25 years in a way that many found offensive, considering offensive opinions about women and other underrepresented groups in science were being expressed, and that the Chinese research community was being unfairly denigrated. Following a deluge of criticism on social media, the article was withdrawn and completely deleted from the *Angewandte* publication records by the editor-in-chief. The editors themselves acknowledged a "breakdown in editorial decision-making" and two of them were suspended. In protest against the publication, several members of the International Advisory Board resigned while some authors publicly announced that they would no longer publish in the journal. In an editorial, a group of six chemists expressed their deep concern "that the appearance of this Essay has harmed the trust of the scientific community in the journal's procedures to select essays of the highest scientific standard without bias" (Beck-Sickinger et al 2020). The journal began an internal investigation, the effects of which are still difficult to measure (only one year and half has passed).

4.5.4. Towards an individualized service for each author and subscriber

In 2013, the horizon already indicated an individualized service to each author and subscriber. Martin points out the huge investments in software, for instance Springer Nature's acquisition of the Figshare platform. There are more and more computer scientists in the company, which "marks the

shift to big data". He appeals to journalists and obtains their help for the press releases, but he does not intend to publish more, which validates the logic of scarcity emphasized by the detractors.

4.6. Discussion

As shown from empirical evidence above, the general mechanisms at play between chemistry journals oscillate between competition and cooperation: in both cases, these mechanisms intersect or even combine. As Musselin pointed out (2018), the issue of cooperation among competitors is well developed in the seminal work of Harrison White based on in-depth case studies of American firms (White (1981, 2002). In one of the three strategies identified by White, competitors are engaged in a competition for quality. In order to compete, firms need to identify their competitors, observe and learn about them, emulate them, etc. This can lead to the production of a certain social unity because competitors share common norms and the social regulations that follow from them, such as – in the case discussed in the article - belonging to a scientific/learned society, participating in conferences, etc. Alliances of competitors belonging to the same category may thus emerge in the form of what White has called "market segments" (White 1981). In his empirical study of restaurants in the North of France, Eloire (2010) observed that only "gastronomical" restaurants developed cooperative behaviour, compared to other restaurants that have price-driven strategies. Building on White's work, he argued that it was precisely the type of competition in which gastronomical restaurants was engaged (a competition for quality, in which quality matters much than price) that explained the development of cooperation. The importance of cooperation among competing chemistry journals might therefore be explained by the fact that, as for gastronomical restaurants, they compete for quality on a market segment that is disciplinary.

Like all forms of competition, competition among chemistry journals relies on classifications of all sorts (Fourcade and Healy 2013). How do editors handle metrics and indicators? As noted above, the hardest part for *Communications Y* is to establish oneself in the publishing landscape. Evan had been thinking in terms of numbers of papers published during the launch phase that lasted almost 3 years. At the time of the interview, he felt more serene at the end of this "probationary" period because the journal was almost guaranteed to grow, due to the broad spectrum it covered. He explained that there is a lot of internal discussions (including with the upper management) that goes on about launching, and Nature Research doesn't really launch journals that fail (failures are exceptional or non-existent).

In 2013, Martin admitted to being poorly equipped with metrics (a subject on which he communicates little or never in editorials). With one exception, Impact Factors were not mentioned in the interviews. This is consistent with a general observation about chemists' (non)use of impact

factors in interviews. The market agencement of “elite” chemistry journals is relatively circumscribed; as exemplified in the empirical material, actors know their competitors perfectly[160].

The entry through the challenger organizations is a dynamic framework which, coupled with the study of professional trajectories, allows us to define the social skills (in the sense defined by Fligstein (2001) as “the ability to engage others in collective action”) developed by editors at Nature Research. Evan's career path is emblematic as he moved through different journals at Nature Research and then launched a new journal that he describes as a “particular publishing space”. In the important and regular documents that editorials are, editors produce meaning for others, because by doing so, they produce meaning for themselves.

My purpose in this work is to use a set of conceptual understandings, such as social skills or market agencement to avoid addressing journal editors, researchers and librarians as three separate silos. The empirical description detailed above shows that journal editors shape the representation of the field in powerful association with scientists who, in turn, publish in ACS, Springer Nature, RSC, or Wiley journals, depending on the nature and often contingency of the collaboration with others. This representation of the field, and the norms attached, is also constructed in a rather strong relationship with librarians, as illustrated by the set-up of the ACS on Campus event. In market agencements, innovation is the driving force of market evolution in which skilled social actors play a crucial role.

The practices that are described here seem to be quite general. What is specific to chemistry? Part of the cultural authority of science derives from its ability to guard its boundary (Gieryn 1999). In a study contrasting biology and chemistry regarding laboratory safety regulations, Silbey documented the way chemists have taken on the role of regulating themselves and mobilize their disciplinary authority to the benefit of collective identity-based actions (Silbey Forthcoming). When it comes to chemical substances and products, but also to publishing, chemists rely on historical relationships with government regulations (the history of *JACS* is marked by massive imbalances caused by changes in scientific, institutional, and regulatory environments, cf. Noel 2020). In 2017, three learned societies (the ACS, the Royal Society of Chemistry and the German Gesellschaft Deutscher Chemiker) succeeded to launch, then manage, the preprint server (ChemRxiv) “designed specifically for the global chemical sciences community”. They became partners in regulation.

[160] In a published editorial, Martin extracted the number of research papers per months published by *Nature X* and 6 of its competitors to illustrate the growth of open access publishing.

4.7. Conclusion

In this work, I have explored the large range of activities covered by editors-in-chief in two publishing houses. As shown by the pioneering work of Horbach and Halffman (2020), journals are not edited just by their editors-in-chief and do not amount to just the editor(s)/reviewer(s) duo, given that the editorial process is hierarchically structured to a large degree, with distinct tasks for distinct layers of the process and thereby a clear division of labour among these layers.

The empirical evidence reveals a wide palette of practices that refute the metaphor of "editors as mere gatekeepers". Starting from a description of their tasks, role and identities, the theoretical framework adopted (the description of a market agencement) allows for a more complex description of their functions. A term like "gatekeeping" places too much focus on the editorial process often reduced to peer reviewing, which means that we lose an understanding of the social and technical complexities that come with the editorial role. Depending on their degree of involvement in one or the other activity (handling manuscripts, managing a team, assessing articles, covering the field and shaping its representation, and so on), editors may be seen as planners, brokers or facilitators, curators, gatekeepers… or something of everything at the same time[161]. To varying degrees, journals are described here as an extension of the laboratory.

The article is based on original documentation and attempts to parallel publishing spaces that are generally considered opposable (commercial *versus* non-commercial). While a commercial strategy exists at the ACS (and is effectively translated into a manuscript transfer system), in practice it is deployed with multiple decision-making paths that also involve humans (editors as well as authors, staff of the publishing house and so on), technical devices, classification algorithms and so on. The purpose of the article was to highlight similarities between publishing houses. The interviews underline the feeling or need to belong to a "family", whether disciplinary or corporate. In what seems to be a race to create and differentiate more and more journals, the actors observe each other and try to distinguish themselves through formats. The strength of the organizations described lies in their long history of experimentation and failure, even if the latter is not emphasized in the editors' narratives.

This paper deals with the case of two publishing houses anchored in countries that historically are home to publishing and chemistry. It is based on a limited number of interviews examined in detail, which are enriched by sources of all kind. Are these results generalizable to other journals in the same set-ups or published by other learned societies or private publishers? While academics often focus on the dark corners of how a journal works, I argue we would learn more by looking how these

[161] Martin confessed he was a bit atypical as he still reviewed papers, which was less and less the case for other EiCs.

assemblages of people, knowledge, technology and sites act collectively. In the field of chemistry, expansion to other contexts or types of journals would undoubtedly afford interesting points of comparison.

Acknowledgements

I would like to warmly thank Bruno Turnheim, Raphaël Levy and Yasemin J. Erden for their precious help at various stages of this research, as well as Wolfgang Kaltenbrunner for his trust. I am also deeply grateful to the anonymous reviewers who helped me to improve the original text considerably, and to the interviewees.

References

Baccini, A., & Barabesi, L. (2010). Interlocking editorship. A network analysis of the links between economic journals. *Scientometrics*, *82*(2), 365-389. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0053-7

Baccini, A., Barabesi, L., Khelfaoui, M., & Gingras, Y. (2020). Intellectual and social similarity among scholarly journals : An exploratory comparison of the networks of editors, authors and co-citations. *Quantitative Science Studies*, *1*(1), 277-289. https://doi.org/10.1162/qss_a_00006

Baldwin, M. C. (2015). *Making Nature : The history of a scientific journal*. University of Chicago Press.

Barzilai-Nahon, K. (2008). Toward a theory of network gatekeeping : A framework for exploring information control. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *59*(9), 1493-1512. https://doi.org/10.1002/asi.20857

Beck-Sickinger, A. G., Carell, T., Dehnen, S., Leitner, W., Schreiner, P. R., & Wennemers, H. (2020). From Scientists to Scientists—Moving Angewandte into the Future. *Angewandte Chemie International Edition*, 59(31), 12548‐12549. https://doi.org/10.1002/anie.202008469

Bensaude-Vincent, B. (2018). Chemists without Borders. *Isis*, *109*(3), 597-607. https://doi.org/10.1086/699999

Bergmann, D. (1965). L'expérience française de développement d'un organisme de recherches économiques et sociales en agriculture. In OCDE. Promotion de la recherche pour l'adaptation de l'agriculture au développement économique. (p. 23‐39). OCDE Paris.

Braun, T., & Bujdosó, E. (1983). Gatekeeping patterns in the publication of analytical chemistry research. *Talanta*, *30*(3), 161-167. https://doi.org/10.1016/0039-9140(83)80043-5

Braun, T., & Dióspatonyi, I. (2005). Gatekeeping indicators exemplified by the main players in the international gatekeeping orchestration of analytical chemistry journals. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *56*(8), 854-860. https://doi.org/10.1002/asi.20179

Brorson, S., & Andersen, H. (2001). Stabilizing and Changing Phenomenal Worlds : Ludwik Fleck and Thomas Kuhn on Scientific Literature. *Journal for General Philosophy of Science / Zeitschrift Für Allgemeine Wissenschaftstheorie*, *32*(1), 109-129. JSTOR.

Cabanac, G. (2012). Shaping the landscape of research in information systems from the perspective of editorial boards : A scientometric study of 77 leading journals. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *63*(5), 977-996. https://doi.org/10.1002/asi.22609

Callon, M., & Muniesa, F. (2005). Peripheral Vision : Economic Markets as Calculative Collective Devices. *Organization Studies*, 26(8), 1229‑1250. https://doi.org/10.1177/0170840605056393

Callon, M. (2017). L'emprise des marchés : Comprendre leur fonctionnement pour pouvoir les changer. La Découverte.

Charmaz, K. (2006). Constructing grounded theory. Sage Publications.

Chibnik, M. (2020). Scholarship, money, and prose : Behind the scenes at an academic journal (1st edition). University of Pennsylvania Press.

Crane, D. (1967). The gatekeepers of science : Some factors affecting the selection of articles for scientific journals. *American Sociologist*, *2*(4), 195-201.

Cronin, B., Shaw, D., & Barre, K. L. (2004). Visible, less visible, and invisible work : Patterns of collaboration in 20th century chemistry. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *55*(2), 160-168. https://doi.org/10.1002/asi.10353

Csiszar, A. (2020). The scientific journal: authorship and the politics of knowledge in the nineteenth century (Paperback ed). The University of Chicago Press.

Demazière, D., & Gadéa, C. (2009). Introduction. In Sociologie des groupes professionnels (p. 13‑24). La Découverte. https://doi.org/10.3917/dec.demaz.2010.01.0013

Eloire, F. (2010). Une approche sociologique de la concurrence sur un marché. Le cas des restaurateurs lillois. *Revue française de sociologie*, *51*(3), 481. https://doi.org/10.3917/rfs.513.0481

Fligstein, N. (2001). Social Skill and the Theory of Fields. *Sociological Theory*, *19*(2), 105-125. https://doi.org/10.1111/0735-2751.00132

Fligstein, N., & McAdam, D. (2011). Toward a General Theory of Strategic Action Fields. *Sociological Theory*, *29*(1), 1-26. https://doi.org/10.1111/j.1467-9558.2010.01385.x

Fourcade, M., & Healy, K. (2013). Classification situations : Life-chances in the neoliberal era. *Accounting, Organizations and Society*, 38(8), 559‑572. https://doi.org/10.1016/j.aos.2013.11.002

Fyfe, A. (2020). Editors, referees, and committees : Distributing editorial work at the Royal Society journals in the late 19th and 20th centuries. *Centaurus*, *62*(1), 125-140. https://doi.org/10.1111/1600-0498.12266

Fyfe, A., Squazzoni, F., Torny, D., & Dondio, P. (2020). Managing the Growth of Peer Review at the Royal Society Journals, 1865-1965. *Science, Technology, & Human Values*, 45(3), 405‑429. https://doi.org/10.1177/0162243919862868

Fyfe, A., Coate, K., Curry, S., Lawson, S., Moxham, N., & Røstvik, C. M. (2017). Untangling Academic Publishing : A history of the relationship between commercial interests, academic prestige and the circulation of research. Zenodo. https://doi.org/10.5281/ZENODO.546100

Fyfe, A., & Gielas, A. (2020). Introduction : Editorship and the editing of scientific journals, 1750–1950. *Centaurus*, *62*(1), 5-20. https://doi.org/10.1111/1600-0498.12290

Gieryn, T. F. (1999). Cultural boundaries of science : Credibility on the line. University of Chicago Press.

Gingras, Y., & Khelfaoui, M. (2021). Être juge et partie, ou comment contrôler une revue scientifique. *The Conversation*. https://theconversation.com/etre-juge-et-partie-ou-comment-controler-une-revue-scientifique-140595

Hardie, I., & MacKenzie, D. (2007). Assembling an Economic Actor : The Agencement of a Hedge Fund. *The Sociological Review*, *55*(1), 57-80. https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2007.00682.x

Hine, C. (Éd.). (2005). Virtual methods: Issues in social research on the Internet. Berg.

Horbach, S. P. J. M. (2020). *To Spill, Filter and Clean : On problematic research articles, the peer review system, and organisational integrity procedures* [Radboud University]. https://repository.ubn.ru.nl/handle/2066/214949

Horbach, S. P. J. M., & Halffman, W. (2020). Innovating editorial practices: academic publishers at work. *Research Integrity and Peer Review*, *5*(1), 11. https://doi.org/10.1186/s41073-020-00097-w

Inchcoombe, S. (2016, June 3). Noticed some changes ? Introducing the new Nature Research brand. *Of schemes and memes. A community blog from nature.com*.

Kaltenbrunner, W. (2015). Reflexive inertia : Reinventing scholarship through digital practices. Leiden University. https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/handle/1887/33061

Kaltenbrunner, W., Birch, K., & Amuchastegui, M. (2021). Editorial Work and the Peer Review Economy of STS Journals. *Science, Technology, & Human Values*, 016224392110687. https://doi.org/10.1177/01622439211068798

Karpik, L. (2007). L'économie des singularités. Gallimard.

Khelfaoui, M., & Gingras, Y. (2020). Branding Spin-Off Scholarly Journals : Transmuting Symbolic Capital into Economic Capital. *Journal of Scholarly Publishing*, *52*(1), 1-19. https://doi.org/10.3138/jsp.52.1.01

Khelfaoui, M., & Gingras, Y. (2021). Expanding *Nature*: Product line and brand extensions of a scientific journal. *Learned Publishing*, leap.1422. https://doi.org/10.1002/leap.1422

Larivière, V., Haustein, S., & Mongeon, P. (2015). The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Era. *PLOS ONE*, *10*(6), e0127502. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127502

Marcovich, A., & Shinn, T. (2014). *Toward a new dimension : Exploring the nanoscale*. Oxford University Press.

Mauss M. (2006). The gift. The form and reason of exchange in archaic societies. Routledge

Mendonça, S., Pereira, J., & Ferreira, M. E. (2018). Gatekeeping African studies : What does "editormetrics" indicate about journal governance? *Scientometrics*, *117*(3), 1513-1534. https://doi.org/10.1007/s11192-018-2909-1

Musselin, C. (2018). New forms of competition in higher education. Socio-Economic Review, 16(3), 657‑683. https://doi.org/10.1093/ser/mwy033

Noel, M. (2019). « Made in Europe for the World » : Making a Claim for a European Chemistry in Publication Programs : The Case of the Supramolecular Chemistry (1987-2005). *Annals of the Fondazione Luigi Einaudi : an Interdisciplinary Journal of Economics, History and Political Science : LIII, 1, 2019*, *LIII*. https://doi.org/10.26331/1075

Noel, M. (2020). Back to disciplines: Exploring the stability of publication regimes in chemistry: the case of the Journal of the American Chemical Society (1879–2010). *Humanities and Social Sciences Communications*, *7*(1), 57. https://doi.org/10.1057/s41599-020-00543-6

Noel, M., & Bordignon, F. (2021). Institutionalizing chemistry through journals (1789-2018). Longevity, publication frequency, places of publication and dynamics of sub-disciplines. (https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-03260793). 9th ESPRit Conference 2021. Periodical Formats in the Market: Economies of Space & Time, Competition & Transfer, Ruhr-University Bochum, Germany.

Ottolini, L. (2020). Travailler avec le tiers secteur. Études de cas des politiques d'ouverture à la société dans les instituts d'expertise et de leurs effets en France de 1990 à 2020. Université Paris Est Marne-la-Vallée.

Pacher, A., Heck, T., & Schoch, K. (2021). *Open Editors : A Dataset of Scholarly Journals' Editorial Board Positions* [Preprint]. SocArXiv. https://doi.org/10.31235/osf.io/jvzq7

Paradeise, C., & Thoenig, J.-C. (2013). Academic Institutions in Search of Quality : Local Orders and Global Standards. *Organization Studies*, *34*(2), 189-218. https://doi.org/10.1177/0170840612473550

Pink, S., Horst, H. A., Postill, J., Hjorth, L., Lewis, T., & Tacchi, J. (Éds.). (2016). Digital ethnography : Principles and practice. SAGE.

Pottasch, S. R. (2011). The history of the creation of Astronomy & Astrophysics. *EAS Publications Series*, *49*, 23-31. https://doi.org/10.1051/eas/1149002

Reinhardt, C. (Éd.). (2001). Chemical sciences in the 20th century : Bridging boundaries. Wiley-VCH.

Rosenbloom, J. L., Ginther, D. K., Juhl, T., & Heppert, J. A. (2015). The Effects of Research & Development Funding on Scientific Productivity : Academic Chemistry, 1990-2009. *PLOS ONE*, 10(9), e0138176. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138176

Saldaña, J. (2013). The coding manual for qualitative researchers (2nd ed). SAGE.

Schekman, R. (2013, December 9). How journals like Nature, Cell and Science are damaging science. *The Guardian*. https://www.theguardian.com/commentisfree/2013/dec/09/how-journals-nature-science-cell-damage-science

Shapin, S. (1994). A social history of truth : Civility and science in seventeenth-century England. University of Chicago Press.

Shattock, J. (1983). Showman, Lion-Hunter, or Hack : The Quarterly Editor at Mid-Century. *Victorian Periodicals Review*, *16*(3/4), 89–103. JSTOR.

Silbey, S. S. (Forthcoming). Why do laws need to be practical ? The Reproduction of Cultural Variation through Pragmatic Regulation. In The New Pragmatist Sociology. Inquiry, Agency, and Democracy (eds Neil Gross, Isaac Ariail Reed, and Christopher Winship). Columbia University Press.

Stang, P. J. (2003). 124 Years of Publishing Original and Primary Chemical Research : 135,149 Publications, 573,453 Pages, and a Century of Excellence. *Journal of the American Chemical Society*, *125*(1), 1-8. https://doi.org/10.1021/ja021403x

Strasser, B. J., & Edwards, P. (2016). *Open Access: Publishing, Commerce, and the Scientific Ethos*. Swiss Science and Innovation Council. https://www.hes-so.ch/fileadmin/documents/HES-SO/Documents_HES-SO/pdf/open-science/liens-utiles/2015-Document-CSSI-Open-Access-EN-1-11206.pdf

Tesnière, V. (2021). Au bureau de la revue : Une histoire de la publication scientifique (XIX-XXe siècle). EHESS

Topf, J. M., Sparks, M. A., Phelan, P. J., Shah, N., Lerma, E. V., Graham-Brown, M. P. M., Madariaga, H., Iannuzzella, F., Rheault, M. N., Oates, T., Jhaveri, K. D., & Hiremath, S. (2017). The Evolution of the Journal Club : From Osler to Twitter. *American Journal of Kidney Diseases*, 69(6), 827‑836. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.12.012

Toro, C., & Skrabalak, S. E. (2021). More than 20,000 Papers Handled–Thank You for Your Service! Chemistry of Materials, 33(24), 9455‑9456. https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.1c03940

Vermeir, K. (2020). What about editors? *Centaurus*, *62*(1), 1-4. https://doi.org/10.1111/1600-0498.12313

Volkmann, U., Schimank, U., & Rost, M. (2014). Two Worlds of Academic Publishing : Chemistry and German Sociology in Comparison. *Minerva*, *52*(2), 187-212. https://doi.org/10.1007/s11024-014-9251-4

White, H. C. (1981). Where Do Markets Come From? *American Journal of Sociology*, 87(3), 517‑547. https://doi.org/10.1086/227495

White, H. C. (2002). Markets from networks : Socioeconomic models of production. Princeton University Press.

Wise, S. A. (2018). So, you think you want to be an editor. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *410*(5), 1407-1408. https://doi.org/10.1007/s00216-017-0824-6

Zedeck, S. (2008). Editing a Top Academic Journal. In Y. Baruch, A. M. Konrad, H. Aguinis, & W. H. Starbuck (Éds.), *Opening the Black Box of Editorship* (p. 145-156). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9780230582590_15

Interlude

Ce dernier champitre s'intéresse, comme le précédent, à la période contemporaine. Dans cette période, les marchés sont en évolution rapide et se recomposent ; les revues se transforment également de l'intérieur, mais à des degrés divers. Dans le chapitre 4, j'ai mobilisé des cadres théoriques, dont la théorie des champs d'action stratégiques, enclins à penser le changement. Adoptant une perspective relationnelle, j'ai sociologisé la figure de l'*editor* et montré qu'au-delà du stéréotype du *gatekeeper*, son rôle couvre un large éventail de réalités concrètes dans un marché de revues distribué mais interconnecté. Qu'ils appartiennent à une entreprise commerciale (comme Springer Nature) ou à une société savante (comme l'ACS), les périodiques sont encastrés dans une logique de catalogue où les revues ne sont pas nécessairement concurrentes et ont une place et une hiérarchie assumées. S'ajoutant à la longue liste d'innovations éditoriales, les formats d'articles sont, pour les revues de chimie, un moyen de plus de se différencier. Enfin, avec l'acte de paiement de frais de publication, le recours au marché indique que tel ou tel article a plus de valeur que tel autre. Reprenant l'idée développée par Foucault, le marché constitue un « lieu de véridiction » (France Culture, 1979).

Dans le chapitre 2, j'ai proposé un récit historique (1879-2010) qui suit un mécanisme méconnu antérieur à celui du paiement à l'article : le paiement à la page. M'appuyant sur la biographie du *Journal of the American Chemical Society* (JACS) depuis sa création en 1879, j'ai décrit la façon dont les systèmes de prix des revues de l'ACS ont été élaborés aux Etats-Unis. J'y montre que les prix n'émergent pas de la rencontre entre l'offre et la demande sur le marché, mais qu'ils sont socialement construits par les acteurs de l'échange (White & Eccles, 1987, p. 985) et résultent d'un travail de « fixation » (Barrey, 2006). Dans la continuité de ce récit, je propose de retracer les dynamiques de construction et de transformation d'un marché de l'article en *Open Access* avec *Article Processing Charge* (APC), à travers l'exemple de la chimie (2013-2018). Je documente le changement du régime de publication dans cette période, avec l'orientation politiquement promue vers des modèles d'OA. La première partie du chapitre s'intéresse au travail des intermédiaires de marché (les professionnels de l'*Open Access*) et concentre l'analyse sur les pratiques et le quotidien de l'ouverture de la publication. La deuxième partie choisit l'angle de l'agencement marchand proposé par Michel Callon pour décrire et analyser les pratiques de valuation de l'article en OA dans différents espaces et dans le temps.

Chapitre 5. “Show me the money?”. La transformation des marchés de la publication scientifique en chimie (2013-2018)

> “*Publishing in scholarly journals is an almost magical process: we submit our manuscripts; if all goes well, published articles eventually appear; and for the most part no one mentions money. If we work or study at a major university, we can read the journals to which its library subscribes–again without paying anything*.” (J. Best, 2016)

5.1. Introduction

En chimie comme dans d’autres disciplines, la décennie 2010-2020 voit le développement d’un marché de « l’article en OA ». Ce segment, dont le chiffre d’affaires est estimé en 2014 à US$ 290,4M (soit près de 1% du marché STM), est décrit par le cabinet Outsell comme riche en potentialités (Auclair, 2015). L’épigraphe portée en introduction de la thèse souligne les perspectives importantes de croissance du marché de l’article en 2021. Avec l’OA, les acteurs, les qualités des produits échangés (des revues ou des bouquets de revues, des articles) et leurs prix, les limites géographiques et réglementaires du marché sont redéfinis.

Avec le développement des Article Processing Charges (APC), qui s’accompagne, comme nous le verrons par la suite, de flux de travail complexe pour le paiement de ces frais de publication, les académiques entrent à nouveau dans une relation commerciale dont ils étaient auparavant exclus. Comme rappelé par King et Alvarado-Albertorio, cela n’a pas toujours été le cas : en 1977, l’auteur intervient, sous une forme ou une autre, dans le paiement pour plus de la moitié des articles, sous la forme de paiement à la page (*page charge*) pour 38 % des articles selon l’estimation (D. W. King & Alvarado-Albertorio, 2008). Nous avons vu au chapitre 2 que dans le cas de la chimie, le paiement à la page dans les revues de l’ACS s’est imposé en 1963 pour disparaitre en 2004. Si le terme APC semble avoir été « inventé » par PLOS qui l’a introduit en 2003, le mécanisme de paiement à l’article se généralise dans les années 2010.

Que sont ces « nouveaux » marchés avec OA et APC dans lesquels les échanges économiques ne relèvent plus d’un « simple » contrat entre *libraries* et *publishers* mais introduisent le paiement par l’auteur ? Que signifie passer d’un mode d’organisation à un autre, du point de vue de l’organisation marchande ?

5.2. Approche, cadre d'analyse et méthode d'enquête

5.2.1. Cadre d'analyse

La notion de marché à prescripteurs a été définie par Hatchuel pour désigner des marchés où le recours au prescripteur, donc à un tiers, est nécessaire au fonctionnement de l'échange (Hatchuel, 2015). Jérôme Greffion a utilisée cette notion dans sa thèse sur la construction sociale du marché du médicament à partir de la relation socio-économique entre l'industrie pharmaceutique et les médecins (Greffion, 2014). Il adopte, comme je le fais dans ce chapitre, une perspective de sociologie des groupes professionnels et cible le groupe des visiteurs médicaux (un groupe né au début du XXe siècle, à la frontière du monde médical et du monde de l'industrie pharmaceutique, dont le travail consiste à conseiller les médecins sur la façon d'utiliser les médicaments). Retraçant la sociohistoire de ce groupe professionnel et de la régulation de son activité, il montre les efforts des visiteurs médicaux pour mettre à distance la logique marchande, et ses aspirations à servir la santé publique. La thèse éclaire la façon dont l'industrie pharmaceutique met en oeuvre des dispositifs de gestion pour « rationaliser » ses services de vente, adapte la main d'oeuvre au marché, contrôle ses salariés « hors les murs » et impose la performance commerciale.

Ma perspective est autre. Pour approcher les marchés de la publication scientifique en chimie et décrire les pratiques de valuation de l'article dans différents espaces et dans le temps, j'emprunte à Michel Callon le concept d'agencement marchand (Callon, 2013, 2017; Cochoy et al., 2016). Callon décrit la transformation d'un objet en marchandise selon cinq « cadrages », chaque séquence étant définie en fonction de sa finalité[162] et des dispositifs matériels, formules et modes d'organisation utilisés (Callon, 2013, 2017). Ces agencements marchands prennent toujours vie dans un décor matériel (un salon[163], une salle de marché…) dans lequel l'échange des biens prend corps matériellement. Les agencements marchands fonctionnent d'autant mieux qu'ils favorisent la singularité du produit vendu et qu'ils permettent un ajustement continu entre offreurs et vendeurs, ce qui implique non seulement de l'innovation (pour objectiver et « qualculer »[164] l'objet) mais également de mobiliser un grand nombre de personnes. Avec ses méthodes de catégorisation, de mesure et de(c/qu)alcul, l'agencement marchand vise (et souvent parvient) à transformer « ces inconnus sauvages en objets aux qualités fixes » (Çalışkan & Callon, 2010, p. 6). Pour Callon, la

[162] Les séquences identifiées par Callon sont : objectiver l'objet, le « qualculer », organiser sa circulation, faire en sorte que l'individu s'y attache et enfin lui donner un prix.

[163] La place manque pour détailler l'importance des grandes conférences disciplinaires comme les ACS National Meetings qui se tiennent deux fois par an aux Etats-Unis et sont considérées dans ce travail comme des institutions de production de connaissances au même titre que le laboratoire. Par une co-présence massive et régulière, l'organisation de rituels, elles encouragent l'attachement à un certain nombre de valeurs et d'idéaux.

[164] Le « qualcul », un néologisme proposé initialement par Cochoy (Cochoy, 2011) transformé par Callon désigne une forme de cognition économique collective (Callon, 2017).

création et la transformation des marchés sont le résultat d'actions entreprises par une multiplicité d'acteurs aux démarches et intérêts hétérogènes. L'intérêt de cette perspective est qu'elle insiste sur les processus dynamiques et encourage à s'intéresser aux pratiques qualculatoires, ce qui la rend pertinente pour cette étude de cas.

Partant de l'objet « projet de livre» (*book proposal*), Gulledge et ses collègues ont montré que les auteurs, les agents littéraires, les *publishers*, les gestionnaires de droits, les listes et les projets de livres se combinent pour créer une « agence distribuée » qui n'existe que grâce aux nombreux dispositifs matériels et commerciaux qui construisent les classifications et les positions (Gulledge et al., 2015). Décrivant la trajectoire d'articles scientifiques au prisme de la circulation des biens, des personnes dans des organisations et de l'argent, ce chapitre prend pour objet cette combinaison d'éléments centrés sur le qualcul (les agencements marchands) qui cherche à rendre les choses plus « économiques », ou plus précisément à promulguer des versions particulières de ce que c'est d'être économique (Muniesa et al., 2007, p. 7). L'accent mis sur les agencements (des formes stabilisées, durables qui n'ont pas une forme d'existence située et contextuelle) permet d'éviter de traiter les chimistes, les *publishers* (qu'ils soient des sociétés savantes ou commerciales), les *librarians* et leur consortia comme trois blocs distincts. Reprenant la notion d'agencements collectifs d'énonciation[165] qui a inspiré Callon, je m'intéresse aux espaces où des agents non humains et dispositifs qualculatoires de toutes sortes sont déployés. Les échanges économiques relèvent d'agences distribuées peuplées d'acteurs observant les pratiques en vigueur dans d'autres secteurs ou d'autres pays, de connaissances, d'infrastructures (par exemple les entrepôts de données), mais également de listes de revues ou d'articles scientifiques, de *vouchers*, de visualisations en *Tree Map*, etc. Un des ressorts du fonctionnement de ces agences, qui se déploient dans des contextes distincts, est l'innovation intensive portée par des acteurs du numérique[166] qui interviennent massivement dans ces environnements.

Le chapitre met au centre de l'analyse une catégorie d'acteurs (qualifiée de « professionnels de l'OA ») qui participent à différents titres et de façon itérative à la mise en économie des biens (qu'il

[165] L'énonciation est collective au sens où le langage ou les énoncés ne peuvent devenir prédominants qu'à force d'être popularisés.

[166] L'un de mes interlocuteurs à ACS Publications (Asst. Director Data & Analytics at ACS) fait référence à Google de façon systématique dans nos échanges. Mais les « acteurs du numérique » ne se résument pas aux plateformes rassemblées sous l'acronyme GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft). Comme Martin le décrit dans le paragraphe 4.5., « les investissements chez Springer Nature sont considérables dans les logiciels, il y a de plus en plus d'informaticiens dans l'entreprise, ce qui marque le passage aux *big data* ». Dans la traduction d'un *briefing paper* émanant de la DFG, Nominé et Porquet alertent sur la généralisation des outils de traçage et de ciblage (enregistrement et stockage des données d'utilisation que génèrent les chercheurs lors de la consultation des ressources comme les profils personnels, les données d'accès et d'utilisation, le temps passé sur une ressource, etc.) développés par des « grands éditeurs » qu'ils qualifient de nouvelles « entreprises d'analyse de données ». (Nominé & Porquet, 2022)

s'agisse de revues, d'articles scientifiques etc.) et sont considérés, à ce titre, comme des intermédiaires de marché (Cochoy & Dubuisson-Quellier, 2013). Ce groupe professionnel est entendu ici au sens de (Demazière & Gadea, 2009) comme un processus évolutif, instable, ouvert, où des professionnels revendiquent des compétences et une éthique, acquièrent une reconnaissance sociale et légale, et exercent, voire monopolisent, une ou plusieurs activités. Ses activités s'inscrivent dans un large système d'interactions où s'exerce une compétition permanente entre professions pour conquérir ou conserver leur juridiction (Abbott, 1988).

5.2.2. Méthodologie d'enquête

La méthodologie d'enquête privilégie l'entrée par les intermédiaires de marché, un ensemble d'acteurs engagés dans l'animation de la relation marchande (Cochoy & Dubuisson-Quellier, 2000). Se placer au niveau des intermédiaires permet de mettre en exergue le travail pour produire un agencement, le stabiliser dans le temps, etc.

La Suède est choisie pour son caractère précurseur en matière d'OA, qui s'inscrit dans une tradition ancienne d'ouverture des données publiques, dans une période qui est importante rétrospectivement puisqu'elle correspond au lancement en 2014, par la Royal Society of Chemistry britannique, du premier mécanisme d'OA en chimie qu'elle déploie dans plusieurs pays en parallèle, dont la Suède.

Le financement public de la recherche se fait par l'intermédiaire des universités, selon le modèle anglo-saxon. Les moyens du conseil suédois de la recherche (*Vetenskapsrådets*, ci-après désigné par VR) sont distribués dans le cadre d'appels à projets compétitifs (620 M€ en 2019). Les grandes agences de financement comme VR et Vinnova mais également FORMAS et FORTE sont directement responsables de la mise en œuvre de la loi quadriennale pour la recherche. Par leurs appels à projets, elles ont une influence certaine dans l'orientation de la recherche suédoise. Les chercheurs sont largement tributaires de ces sources de financement. En 2014, l'attribution des fonds de recherche par VR est attribuée en fonction des performances (*indicator-based funding*) pour 20% des moyens alloués. (Hammarfelt & Åström, 2015)

J'ai mené en Suède une enquête au long cours, ce qui m'a amenée à suivre mes interlocuteurs sur Twitter et à participer à une réunion nationale sur l'OA. Les données collectées sont issues d'entretiens semi-directifs avec une douzaine d'acteurs de l'OA en Suède (Table 13), d'observation participante à Mötesplats Open Access 2016, un évènement annuel[167] rassemblant une centaine de personnes impliquées dans la mise en place de l'OA), l'analyse de présentations disponibles sur le

[167] Mötesplats Open Access (Meeting Place Open Access) se définit comme "*an annual event for an active exchange of ideas between research librarians, researchers, administrators etc*." La conférence, organisée par le programme OpenAccess.se, se tient chaque année dans une université différente (Stockhom University en 2015). Le programme de la conférence observée figure dans l'annexe 1.

web, de littérature grise et de tweets. Les entretiens semi-directifs, d'une durée entre 45 minutes et 2 heures, ont été menés en anglais et tous été transcrits. Les extraits ont été anonymisés. Le mois et l'année de l'entretien sont précisés pour tous les entretiens. L'échantillon (7 hommes, 6 femmes) est constitué de façon à cibler le niveau de coordination nationale et à illustrer la variété des situations dans des universités (5) où la chimie est représentée.

	Fonction des enquêtés (date de l'entretien)	Département/Section/Unité/Equipe	Institution
Coordination nationale	Coordinateurs du programme OpenAccess.se. Coord. A (nov. 2014), coord. B (déc. 2016)	National Coordination of Librairies (Bibsam)	National Library of Sweden (KB)
	Licensing Manager Open Access (nov 2014)		
	Librarian, e-licensing (nov. 2014)		
	Licensing manager and legal advisor (mai 2016)		
	Ex Project leader SwePub (oct. 2018)		
Research libraries (universités)	*Librarian* (nov. 2014)	The School of Education and Communication in Engineering Sciences	KTH (Royal Institute of Technology)
	Head of Department (nov. 2014)	Department of Publishing Infrastructures	Linköping University (LiU)
	Repository Administrator (oct. 2014)	Section of Scholarly Communication, LU Libraries	Lund University (LU)
	Librarian (oct. 2014)		
	Librarians en charge du DiVA Helpdesk (nov. 2015)	Digital Publishing Unit, UU Library	Uppsala University (UU)
	Librarian (oct. 2018)	Team Publishing and Bibliometry, GU Digital Services	Gothenburg University (GU)

Table 13 : Fonction et appartenance institutionnelle des enquêtés en Suède

Une carte des lieux d'enquête est présentée sur la Figure 32.

Figure 32 : Carte des institutions d'enseignement supérieur suédois. Source : (Andersson Burnett et al., 2022). Les universités lieux d'enquête (Lund, Göteborg, Linköping, Stockholm, Uppsala) sont situées dans les grandes villes du sud du pays.

Les extraits d'entretiens sont complétés par une littérature scientifique secondaire en anglais (l'anglais est la langue de travail dans les universités et dans les entreprises), souvent produite par les enquêtés, qui est importante et réflexive. La période décrite (2013-2018) est rétrospectivement celle où la facturation de l'article à l'auteur devient la modalité principale d'OA en chimie, avec des prix variant de quelques centaines à plusieurs milliers d'euros par article (Table 5). A partir d'une enquête multi-sites s'intéressant à des transactions qui s'étendent sur plusieurs lieux, échelles et espaces institutionnels, je propose une vision empirique de la façon dont le marché de l'OA avec APC se construit et transforme pendant six ans.

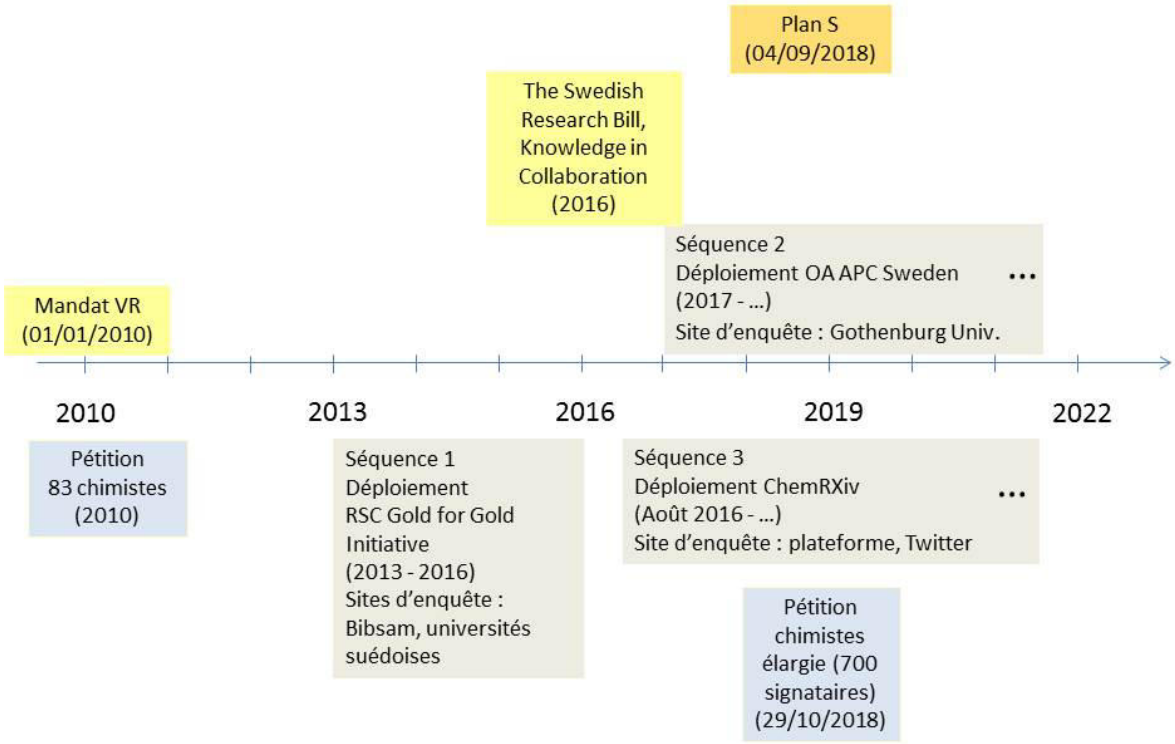


Figure 33 : Déploiement en séquences de mécanismes d'OA en chimie et sites d'analyse privilégiés dans ce travail

L'entrée par les agencements marchands permet d'étudier le processus organisationnel qui conduit à l'échange, dans le cadre d'appariements entre professionnels de l'OA, *publishers* et chimistes. Je montre l'appétence des professionnels de l'OA (pour la plupart d'anciens *research librarians*[168]) pour la manipulation de données, la mise en listes, la catégorisation, la visualisation, etc. J'illustre le foisonnement et la diversité d'activités déployées par différentes agences qualculatoires, où des

[168] L'office suédois des statistiques comptabilise 1032 *librarians/documentalists/information specialists* (en ETP) employés par les universités et *university colleges* en 2021.

couples qualculateurs (principalement library/publisher) cadrent les transactions bilatérales et dont les compétences, savoirs faire et activités sont distribués.

Je montre que dans chacune de ces situations/séquences, l'AM a pour objectif de promouvoir des transactions bilatérales et de tarifer l'article en empruntant de nombreux chemins. Qu'ils soient portés par des logiques infrastructurelles ou disciplinaires, la plupart des mécanismes vont s'avérer stratifiants. Ils ne pertubent pas la hiérarchie des positions précédemment acquises sur le marché.

5.3. Appropriation et opérationnalisation des principes de l'OA en Suède

Un bref retour sur l'histoire du mouvement de l'OA en Suède et ses particularités est tout d'abord nécessaire pour comprendre l'inscription des principes de l'OA dans des dynamiques internationales plus larges.

Initialement porté par les *research libraries*, en particulier à Lund University, l'OA s'est développé en Suède, dès la fin des années 1990 sur le modèle de la voie verte (*Green OA*). Dans ce modèle, les chercheurs déposent leurs publications dans des entrepôts[169] institutionnels conçus par les établissements d'enseignement supérieur ; chaque université, musée, *university college* possède son entrepôt. Ces entrepôts rassemblent l'ensemble des contenus en texte intégral des thèses (qui font l'objet d'un mandat et doivent être obligatoirement publiées), articles de revues, communications dans des conférences, rapports, ouvrages et chapitres d'ouvrages publiés par les chercheurs de ces institutions. Les thèses sont un élément essentiel des entrepôts institutionnels suédois, qui sont considérés comme un archivage de « *grey and unique material* » plus qu'un ensemble de versions parallèles d'articles originaux (Andersson & Svensson, 2013).

Comme décrit par Hagerlid, le premier coordinateur du programme openaccess.se (2006-2012), les entrepôts se sont développés à petite échelle dans les années 1990, puis leur développement s'est accéléré en 2000-2003 avec la création des premières bases de données et de logiciels dédiés (Hagerlid, 2006). Les initiatives provenaient généralement des *libraries*, mais parfois également des chercheurs. Les universités ont créé leurs archives institutionnelles de façon autonome, mais un nombre important d'entre elles a choisi de participer à un consortium basé sur DiVA, un entrepôt institutionnel mis au point à Uppsala University. D'autres ont réutilisé des logiciels open source comme ePrints et DSpace, ou ont préféré créer leurs propres solutions. Un recensement de 2013 identifie 43 instituts d'enseignement supérieur et de recherche disposant de leurs propres archives ouvertes institutionnelles (Table 14).

[169] Les termes entrepôt et archives sont employés indifféremment dans ce chapitre et désignent la même infrastructure technique (*repository* en anglais)

Table 1
Institutional repositories and different software or publishing system used by universities, research institutes and museums in Sweden

Software/publishing system	Number of users
DiVA	34*
DSpace	4
EPrints	1
Pure	1
Other (locally developed solutions)	3
In total	43

*One of the DiVA members is from Norway (The Norwegian University of Science and Technology).

Table 14 : Solutions logicielles/systèmes de publication utilisés dans les entrepôts institutionnels suédois en 2013. Source : (Andersson & Svensson, 2013)

Les premières réflexions sur l'OA, initiées avec l'invitation de Steven Harnad (l'un des premiers promoteurs de l'OA) par Bibsam en 1996, ont rencontré un écho très favorable dans le pays. Elles ont accompagné et alimenté l'évolution des entrepôts institutionnels dans les universités. L'analyse par MacDonald des discours des quatre pionniers de l'OA (Stevan Harnad, Paul Ginsparg, Ann Okerson et Andrew Odlyzko) montre que, dans les débuts d'Internet, l'encouragement à l'auto-archivage (*self-archiving*) d'une littérature « libre de droits » s'est accompagné de promesses de réduction des coûts des abonnements payés par les bibliothèques, d'élargissement de l'accès aux publications scientifiques et d'accélération de leur diffusion (MacDonald, 2022). MacDonald a mis au jour les préoccupations et tensions qui ont alimenté l'imaginaire sociotechnique d'une communication savante en réseau, qu'elle qualifie de « cyber-libertarien ». Si mon propos n'est pas de retracer la « préhistoire » de l'OA en Suède, les témoignages et récits d'acteurs interrogés dans l'enquête attestent de l'élan de la fin des années 1990. Les enquêtés rencontrés dans les universités constituent en quelque sorte une « avant-garde » de l'OA. Aussi, les jalons de l'OA posés à la fois en termes de voie dorée (*Gold OA*) et de voie verte (*Green OA*) par la déclaration de Budapest en 2002 (Chan et al., 2002) posent problème aux *research libraries* suédoises. Dans un argumentaire détaillé intitulé *Repositories recreated – The Finch report vs DiVA in Sweden*, Andersson et Svensson répondent point à point à la critique forte adressée aux répertoires institutionnels dans le rapport Finch (Finch, 2012), prélude aux discussions de Budapest (Andersson & Svensson, 2013). Cette critique concerne les cadres techniques et les niveaux d'utilisation des entrepôts institutionnels jugés faibles, mais également l'absence de « politiques claires » sur des questions telles que les contenus acceptés, les utilisations des textes déposés et le rôle joué dans la préservation. Le rapport conclut que : « Dans la pratique, les modèles de dépôt sont disparates ». Dans la lignée de la

déclaration de Budapest, The Swedish Association for Higher Education (SUHF[170]) rend un rapport en faveur de l'OA en 2002. En 2003, la National Library of Sweden (KB) confie tout d'abord à Lund University un programme national de promotion de l'OA. Créé en 2006, le programme OpenAccess.se vise à coordonner la mise en œuvre des principes d'OA aux publications scientifiques, en concertation avec le *Swedish Research Council* (VR). Sa mission est de promouvoir le l'*Open Access* aux travaux des chercheurs, enseignants et étudiants suédois. Compte-tenu de sa portée nationale, le programme est ensuite hébergé à la *National Library of Sweden*. En 2009, deux experts danois et hollandais évaluent très positivement ce programme, ce qui contribue à l'ancrer définitivement dans l'institution.

> *"The coordinating role of the National Library has strongly been pointed out as fundamental in the achievements of the OpenAccess.se programme. It is important to use the role of the National Library more strongly and in a strategic manner."* (Waaijers & Kvaerndrup, 2009)

Dans les années 2010, le mouvement pour l'OA accès se renforce et s'étend. L'accélération se généralise ; des politiques d'OA se répandent à travers le monde, notamment en Chine ou au Brésil qui ont été des précurseurs en la matière. L'OA devient un enjeu politique pour les institutions de recherche et de financement, voir pour les Etats eux-mêmes. En Suède, l'adoption du *Research Bill* provoque des débats à l'Assemblée Nationale ; certains chercheurs se politisent, comme illustré par une lettre ouverte adressée à VR par un groupe de 83 chimistes, qui va être évoquée plus bas. L'enquête démarrée en 2014 intervient à ce moment charnière décrit par les acteurs comme « A transition towards an OA publishing system ». Deux voies (*Green* et *Gold*) co-existent en parallèle mais « *OA Green is declining. Libraries have been a big driving force* », comme le souligne un chercheur en LIS à Lund University interviewé en avril 2016. Les logiques de l'*electronic publishing* relativement décentralisées deviennent alors une stratégie nationale centralisée pour l'OA. En 2012, les supports de communication de KB ont pour motto : « *Open Access: Not why but how* » (Kronman, 2012). L'heure n'est plus à la discussion des principes mais à la mise en place très concrète des dispositifs d'OA à la littérature scientifique par les principaux intéressés.

A partir du 1er janvier 2010, tout chercheur financé par le Swedish Research Council (VR) doit publier en OA, « *which means that anyone using the Internet can freely read and download the research results* » selon les termes de la loi (ou « *research bill* »). Celle-ci dispose que les articles de recherche produits par des chercheurs financés doivent être mis à disposition en OA immédiatement

[170] Les établissements d'enseignement supérieur sont rassemblés au sein d'une association, homologue de la CPU en France, l'Association des universités et écoles supérieures de Suède (Sveriges universitets-& högskoleförbund, SUHF). https://suhf.se/in-english/

sur le site des *publishers*, c'est-à-dire sans embargo et dans la version finale, et non la version auteur sans mise en forme ni correction.

Mais le déploiement ne se fait pas sans difficulté. En septembre 2010, à l'initiative de Christina Moberg (professeur de chimie à KTH), 83 chimistes adressent une lettre ouverte sous la forme d'une pétition au conseil d'administration du Swedish Research Council (VR) pour lui demander de revenir sur l'obligation de dépôt[171]. C. Moberg est une personnalité influente, membre de *boards* de revues prestigieuses[172], mais également, depuis 1998, de la *Royal Swedish Academy of Sciences* qui délivre tous les ans le prix Nobel de chimie. Les signataires de la lettre indiquent qu'ils considèrent la qualité des revues en OA couvrant leur discipline insuffisante, que les coûts de publication sont prohibitifs pour les départements de chimie, et que les grands *publishers* de la discipline (ACS, RSC, Wiley) ne permettent pas le *parallel publishing*, ni sous forme de *preprints* ni sous forme de *postprints*. Après discussion avec VR, seule cette dernière obligation a fait l'objet d'une dérogation : "*Only in exceptional cases, the Swedish Research Council may extend the time for availability up to a maximum of 12 months, provided that the researcher can show clear evidence of the efforts he / she has made to fulfill the six-month requirement*". Le communiqué de VR du 26 janvier 2011 indique explicitement qu'il s'agit d'une réponse à la demande des chimistes[173]. Dans un délai assez court, les *publishers* concernés accepteront que les pages web puissent contenir des liens conduisant aux articles publiés, puis, en 2017, les *preprints* dont ils encourageront le développement.

Dans ce contexte, à partir de 2006, le programme OpenAccess.se construit au sein de KB à sous la responsabilité d'un coordinateur. Trois responsables se succèdent en 12 ans, dont les trajectoires professionnelles initiales (*research librarian* pour les deux premiers, anthropologue pour la troisième) reflètent l'étendue des approches favorisées. Si la dimension technique apparaît centrale dans le récit des deux premiers coordinateurs, les questions sont abordées différemment par l'anthropologue ayant une expérience de travail dans une agence de financement (FORMAS[174]). En 2018, les modalités de coordination évoluent avec la création d'un groupe d'experts, *The Expert Group for OpenAccess.se and scientific publishing management*, mobilisé pour réaliser des enquêtes, des synthèses ou répondre à des besoins particuliers.

J'ai déjà souligné que lorsque j'ai débuté mon enquête en 2014, avec le *Gold OA* qui résulte des jalons posés à Budapest en 2002, deux voies parallèles co-existent en 2014 pour le paiement des

---

171 http://www.kb.se/dokument/Om/projekt/open_access/2011/11920106962%20betr%20OA_83_forskare20110118.pdf

172 Membre de l'Int. Adv. Board des revues *Angewandte Chemie International* et *ChemPlusChem* (Wiley). Membre de l'Ed. Board de la revue *New Journal of Chemistry* (RSC) depuis 2013

173 http://openaccess.blogg.kb.se/2011/01/26/vetenskapsradet-fortydligar-sina-open-access-krav/

174 FORMAS, The Swedish Research Council for Environment, Agricultural sciences and Spatial planning, est le conseil de la recherche pour le développement durable.

publications en Suède. Comme le montre la Figure 34 élaborée par le consortium national Bibsam, les services dits « traditionnels » basés sur le principe du « lecteur-payeur » (partie gauche de la figure) reposent sur un accord national (« *subscription* ») le plus souvent pris en charge par Bibsam à KB. Le modèle APC - « *OA publishing APC* », des frais induits par l'OA « imposés » par les financeurs (« *funders* ») - s'y superpose (partie droite), dans le cadre de nouveaux services (les « *new OA publishing services* ») développés par les *publishers* et les institutions, portés par du personnel dédié (les « *OA representatives* », qu'ils soient *publishers* ou comme je le montrerai par la suite également *librarians*).

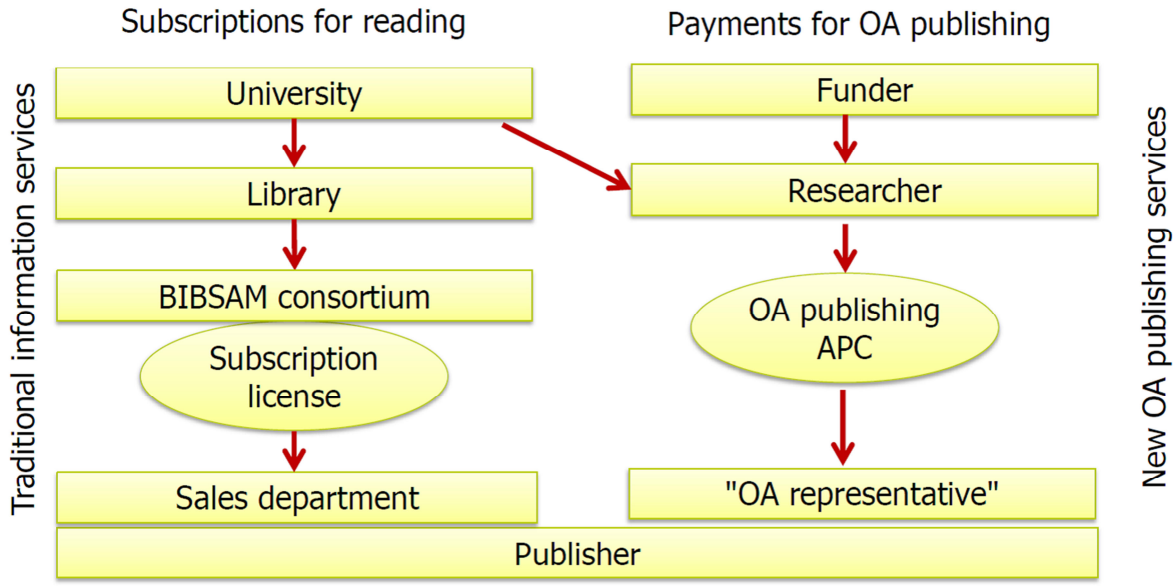


Figure 34 : Description par Bibsam des voies parallèles de paiement des publications existant en Suède. Source : (Kronman & Johansson, 2014)

La National Library of Sweden (KB) combine depuis les années 1990 la mission de bibliothèque nationale et la coordination des bibliothèques de recherche dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche suédois[175]. Cette coordination nationale ne constitue pas pour autant une politique nationale : celle-ci est élaborée dans le cadre du *Research Bill* qui détermine la feuille de route de l'institution pour 4 ans. Depuis 1996, KB est également en charge des négociations d'achat des ressources documentaires numériques au bénéfice des membres du consortium Bibsam[176].

[175] https://www.kb.se/in-english/about-us/history.html

[176] La négociation des contrats de licence régissant les abonnements aux revues est généralement assurée par des consortia nationaux qui agissent pour le compte de leurs membres (les établissements d'enseignement supérieur et de recherche). Les regroupements d'abonnements dans des bouquets de revues sont appelés « *big deals* ». Les cinq plus importants publishers initiateurs de *big deals* sont Elsevier, SpringerNature, Taylor & Francis, Wiley, et l'ACS. En 2018, ces *big deals* représentaient une dépense de 726 millions d'euros en Europe avec une augmentation annuelle de 3,6 % en moyenne. (Morais et al., 2019)

Les institutions participant à Bibsam (83 en 2016) ont donné à KB le pouvoir de les représenter dans les négociations avec les *publishers* et de signer les contrats de licence en leur nom.

> *"Bibsam is an opt in/opt out consortium, they only join those agreements that they want to join, they chose agreements that they need. We have different kind of libraries or institutions participating, from the biggest universities like Stockholm University and the KTH, to government agencies and museums, so everything, they have very different needs, so of course they don't need all the electronic resources."* (*Licensing manager OA*, Bibsam)

La négociation de contrats de licence régissant les abonnements aux revues repose sur un service de Bibsam intitulé *e-licensing*, qui prend en charge la négociation des contrats pour le compte de ses membres. Bibsam est rattaché à une entité intitulée *National Coordination of Libraries*, elle-même rattachée au *Public Programs Department* » sous l'autorité directe de la *National Librarian*.

> « [*National Coordination of Libraries*] est un service fourre-tout. On s'occupe de coopération « nationale ». Bibsam mais aussi d'autres choses. [Prénom] est très occupée, elle est à Malmö aujourd'hui. C'est la coordinatrice. Elle alloue les tâches, elle fait le pont. Je lui rends des comptes, c'est à elle que je fais mes demandes de congés » (*Licensing manager and legal advisor*, Bibsam, mai 2016)

Ce *licensing manager* décrit un travail en équipe où 6 personnes (sur les 14 que compte Bibsam) sont des intermédiaires de marché, puisqu'il prennent en charge la négociation des contrats avec les *publishers* pour le compte des institutions membres de Bibsam. Ils se voient tous les jours. En 2016 (année où la plupart des entretiens à KB ont été conduits), 25 contrats sont à négocier, qui couvrent pour la plupart une durée de 3 ans. Quand il s'agit de renégociations, « on essaie de casser les routines » (*Licensing manager and legal advisor*, Bibsam, mai 2016). Etant juriste de formation, cette personne se forme sur comment négocier. C'est également le cas de son homologue à Jisc Collections au Royaume-Uni que j'interviewe à la même période dans l'hôtel où elle suit une formation intitulée « Mener des négociations difficiles ».

Comme le souligne un enquêté, à KB « Il y a une culture bibliothèque. C'est moins orienté chiffre d'affaires [que mon précédent job]. Moins orienté business » (dit 2 fois). […] Il est important d'œuvrer pour le bien commun. » (*Licensing manager and legal advisor*, Bibsam, mai 2016)

Quand la négociation s'annonce tendue, il arrive que les négociateurs fassent appel à des scientifiques. Avec la RSC, les négociations sur le contrat ont démarré en 2012, puis l'accord a été finalisé en 2013-14 et a abouti à de « bien meilleurs prix ». Le négociateur a changé, il est décrit comme « plus jeune, plus cool » que son prédécesseur qui a quitté la RSC pour rejoindre à Jisc

Collections. Dans ce cas précis, les négociations avec la RSC ont été accompagnées par un *professor in biochemistry* conseillé par le *Library Director* de Stockholm University.

> *"We use [professors] as trophy, we need to put weight on our negotiating team when we meet the publishers."* (*Librarian e-licensing,* Bibsam, nov. 2014)
>
> *Yes, to get the publishers also to realize, I mean, this professor he told them: Nature is more important, Royal Society is good but not like Nature or ACS… they have to know that! Where they are."* (*Licensing Manager Open Access,* Bibsam, nov. 2014)

À Bibsam, l'objectif des négociateurs est que l'augmentation des prix des licences nationales (nom donné en français aux accords et contrats avec les *publishers*) ne dépasse 2%. J'ai observé cette convention qui cadre ces négociations sous la forme d'un pourcentage à ne pas dépasser dans de nombreux pays[177]. Selon les négotiatrices à KB, les *publishers* américains sont considérés comme les plus durs car « ils imposent leur *price model* »[178]. L'interviewée exprime la forme de « mépris » qu'elle ressent pendant les négociations.

> *« They don't listen to us, they don't have time"* (*Licensing Manager Open Access*, Bibsam, nov. 2014)

En Suède, le montant des accords repose sur le nombre de *Full Time Equivalents* (FTE) dans les institutions. Ce nombre, centralisé nationalement, est communiqué par l'office suédois des statistiques. Un *licensing manager* insiste sur le fait que la notion d'usage est à manipuler avec précaution avec les *publishers* : « il faut éviter qu'un usage élevé ne se transforme en prix élevé. »

> « Plusieurs de nos accords reposent sur le nombre de FTE. Nous estimons que c'est un critère juste et fiable. Chaque année, nous communiquons aux *publishers* les nombres de FTE actualisés par l'office suédois des statistiques. Nous essayons d'éviter le paramètre de l'usage car il peut parfois se retourner contre nous : nous souhaitons que les étudiants et les chercheurs utilisent les ressources, il ne faudrait pas qu'un usage accru fasse monter le prix. Autrement, nous pourrions être tentés de moins promouvoir les ressources auprès de nos

[177] Pour un récit de la façon dont les négociations nationales s'organisent en France, voir (Bourrier, 2019) qui aborde notamment la question de la transparence et du secret et émet des propositions à partir du cas emblématique de la licence nationale négociée entre le consortium Couperin et Elsevier en 2019.

[178] En France, le récit des négociations menées par Couperin avec l'ACS en 2018 indiquent que les propositions de l'ACS concenant les augmentations annuelles pour les trois années à suivre s'établissaient à + 9% (2019), +10% (2020) et +10% (2021). Les arguments de l'ACS en faveur du pourcentages proposés étaient : « l'impossibilité d'une baisse des tarifs: à l'inverse d'autres éditeurs (Springer), le bouquet ACS étant réduit (une cinquantaine de revues) et centré sur la chimie, le niveau des consultations étant important, en hausse et portait sur l'intégralité des titres. Association à but non lucratif , l'ACS promeut et soutient la chimie et ses praticiens », les abonnements souscrits permettent de développer et financer des projets utiles aux chimistes. ». L'offre présentée sous cette forme a été déclinée par Couperin.

usagers. A contrario, quand les usages baissent, nous le faisons volontiers remarquer aux *publishers* pour faire baisser les prix dans les renégociations d'accords. » (*Licensing manager and legal advisor*, Bibsam, mai 2016)

« Counter et Sushi sont deux outils que nous utilisons et promouvons auprès des *publishers*. Cette année, nous testons le système Jusp : c'est un portail de collecte et de visualisation des statistiques développé par Jisc (je crois que le système Mesure utilisé en France est un dérivé de Jusp). Pour les *publishers* qui n'utilisent pas Sushi, nous leur demandons d'envoyer les statistiques manuellement, ce qui prend beaucoup de temps. Concernant Counter, ce sont surtout les *publishers* suédois qui ne l'ont pas implémenté. » (*Licensing manager and legal advisor*, Bibsam, mai 2016)

En 2013, Bibsam fait état de 78 accords en cours négociés. Le montant total est de 28M€. En Suède comme ailleurs, les 5 principaux *publishers* (Elsevier, Wiley, Springer, Taylor & Francis, Thomson Reuters Web of Science) représentent 75% de cette somme (chiffres 2013, selon (Kronman & Johansson, 2014). Les 15 plus grosses universités se répartissent les trois quarts du marché.

5.3.1. Déclinaison des principes d'OA dans les universités : faire vivre à la fois le Green et le Gold OA

L'exemple de Lund University illustre le foisonnement des missions de la Section of Scholarly Publishing composée de 5 personnes en charge de l'OA : il faut faire vivre le répertoire institutionnel, avoir des activités de plaidoyer soit promouvoir l'OA, développer des indicateurs bibliométriques « pour l'université », gérer le fonds destiné à prendre à charge les APC, etc.

« What we're doing here is this repository service, we also have APC fund that we're administrating and some work with that, I also have one and half person are doing bibliometric work for the university, that's also part of that, in my section. And then advocating Open Access.The three main parts really are OA advocating and bibliometrics and the repository. APC is part of OA. » (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

L'enquêté explique que le déploiement des politiques d'OA repose sur sa section, qu'il voit comme une organisation support qui répond à des besoins (*« We are a support organization, someone needs us. », Repository administrator*, LU, oct. 2014, dit 2 fois). Mais son inscription dans un organigramme est récente (elle remonte seulement à une année et demi en arrière) et son rôle n'est pas bien défini

(*« We are political and organizational problem as well, our role is not that clearly defined »*). Son service n'a pas de budget spécifique, les salaires sont payés par l'université[179].
Il souligne qu'il lui faut sans cesse inventer des choses, c'est ce qui rend le travail intéressant à ses yeux.

> *« This description, so one and half year old, and my role is quite new as well. [so you have to invent or reinvent something] exactly, all the time! It's interesting »* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014).

L'une des tâches qu'il décrit est d'exporter chaque mois l'ensemble des publications de l'université à partir d'extractions des bases de données PubMed et de Web of Science (WoS). Son but est alors poursuivre l'enrichissement des entrepôts de façon automatique.

> *"Every month, at this section, we do an export from PubMed and Web of Science that covers quite a big part of the output of university. […] When it comes to green all way, that's one of our biggest tasks, we import requests from external databases, that's some central here at the section."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014).

C'est également le cas à Uppsala University, où les *librarians* ont mis en place une requête hebdomadaire dans le WoS (Figure 35) à laquelle s'ajoute une autre requête dans PubMed, dans le but d'enrichir DiVA.

> *"Librarian 2: we also import from Web of Science all UU publications on a weekly basis.*
> *Q: is it your job?*
> *Librarian 2: yes, it's our job. It's around 100 publications every week that we register.*
> *Librairian 1: so it's like a service for the researchers.*
> *Librarian 2: and it's also very good function to import from PubMed in DiVA, which the researchers and administrators are using. So we are trying to develop it, to make it easier.*
> *Q: does it mean you have regular exchanges with Thomson Reuters?*
> *Librarian 2: no, we only use the database.*
> *Librairian 1: within Web of Science, we have the list of organizations.*
> *Q: you use Uppsala University*
> *[Ils me donnent la requête sur un support papier.]*
> *Librairian 1: then we also have the list of all employees in the university, we can check their affiliation and so on."*

[179] En 2019, la section a grossi : elle est devenue un département (Department of Scholarly Communication).

AD=((uppsala SAME (UNIV UPPSALA OR UPPSALA UNIV OR UPSALA UNIV OR UNIV UPSALA OR UU OR HOSP OR AKAD SJUKHUSET OR Angstrom OR ANGSTROMLAB OR ANGSTROM LAB OR BIOMED CTR OR BMC OR Biomedicum OR CLIN RES CTR OR CTR RES & DEV OR Ctr Bioeth OR Ctr Gender Res OR Ctr Image Anal OR Ctr Multiethn Res OR Ctr Reprod Biol OR Ctr Surface Biotechnol OR DEPT MED SCI OR DEPT PHYS & ASTRON OR DEPT SURG OR EBC OR Evolut Biol Ctr OR Evolutionary Biol Ctr OR IFAU OR Linnaeus Ctr Bioinformat OR LUDWIG INST CANC RES OR Museum Evolut OR RUDBECK LAB OR SVEDBERG LAB OR SWEDISH INST SPACE PHYS OR Tandem Lab OR Uppsala Astron Observ OR UCR OR SciLifeLab)) OR ((eskilstuna OR falun OR gavle OR vasteras OR nykoping) SAME (UNIV UPPSALA OR UPPSALA UNIV OR CLIN RES CTR OR CTR RES & DEV OR Inst Housing & Urban Res OR Neutron Res Lab)))

Figure 35 : Syntaxe de la requête WoS utilisée à UU pour enrichir DiVA chaque semaine. Source : communication personnelle

A LU, le *repository administrator* décrit des tâches de coordination et de support aux *librairians* du réseau de 26 bibliothèques de l'université (LU Libraries[180]), aux chercheurs qu'il renseigne sur ce qu'il faut déposer et comment déposer dans l'entrepôt, et accompagne la création de logiciels.

> *« We're coordinating some tasks within the all university, here at this section, for example institutional repository, we also have an ICT department here at the university library, who develops the software for the institutional repository. The software has been developed here in Lund in cooperation with two other universities, Bielefeld and Gent. So those three universities have developed the software, and we, at our section, are focusing on support for the network librarians, the researchers, in supporting what to register, how to register, and also getting feedback on how to develop software."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

La section a des compétences et une expertise qui se superposent à celles qui existent parfois dans les départements.

> *"We are trying to cooperate with the all subject librarians, faculty administrators and we also, of course, have seminars directed to researchers if they aren't competences and expertise in those departments"* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014).

L'enquêté insiste également sur la nécessité de collaborer en interne dans les relations avec les *publishers (« we don't really see that much the publishers »*, *Repository administrator*, LU, oct. 2014). Les relations avec la section *E-resources* sont complexes car cette dernière est « accusée » de maintenir le status quo.

> *"in Collections there's E-resources, and they deal with all the contracts…, well we're trying to get information out, E-resources is trying to get information in, but since they're maintaining a*

[180] LU Libraries se présente au moyen de chiffres (nombre d'employés au sein du réseau, coût et l'utilisation des ressources, tant physiques que numériques).

system that we're not really… we're trying to work quite closely with the E-resources, to see if we can then fix somehow when we're signing contracts and deals with publishing houses. So that's one way." (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

Dans ces conditions, la Section of Scholarly Communication à LU se positionne sur l'expertise et le conseil : *"E-resources do have meetings of course with the publishers quite a lot and we're trying to update then in a… if they have some vague embargo policy, or expensive APC we let E-resources know that."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014). Mais comme le montre l'emploi du mot try, cela n'est pas toujours acquis *("When there are meetings in higher level with the Vice Chancellor, I have contact with Elsevier for example, we try to be represented as well"*). (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

La question de la manière d'intervenir se pose également quand une faculté de l'université développe ses propres compétences :

"Now at the faculty of medicine there's a quite developed librarian and OA department at the faculty of medicine, they're working quite close with the subject librarians at the faculty of medicine [which is not the case in other faculties?] it's very different. As I told you, our coordination tasks are really depending on how developed this program with local faculties. Medicine are taking care much of this." (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

Des outils bibliométriques ont été conçus pour mener des analyses plus poussées que les téléchargements *(« we have more sharp measurement tools for deeper bibliometric analyses than the downloads at LUP of course », Librarian,* LU, oct. 2014). Un enquêté à Lund University insiste de son côté pour se démarquer : *« I'm not working in bibliometrics, but trying to make sure that the data quality is good enough for bibliometrics. »*. Il ne se contente pas des indicateurs, une tâche assignée à la bibliométrie, mais se préoccupe de la « qualité » des données (data). Une autre personne donne l'exemple d'un projet en cours, celui d'une interface pour des travaux d'étudiants (LUP Student Papers) (*"We are doing a new interface for the student papers, we work on that right now."*). Celle-ci est opérationnelle en 2019.

A Uppsala University, mes interlocuteurs distinguent la gestion du *Green OA* et celle du *Gold OA*, qui ne relève clairement pas de leur juridiction.

"In this department we take care of DiVA, which is the publication database. I think DiVA is useful for green OA. The Gold OA, we are not really a part of it… […] Gold OA, it's more a transaction between the researchers and the publishers. Gold OA doesn't really change our role. Green is changing". (*Librarian 2*, UU)

A Lund University, le Vice-Chancellor a prévu un fonds pour payer les APC dès 2009, afin de « promouvoir la publication dans des revues OA ». La démarche est symbolique car le montant alloué au fonds est faible (environ SEK 1M soit 100 000 euros pour couvrir l'ensemble de l'université soient 840 professeurs, 370 docteurs formés par an - chiffres 2013). Entre 2010 et 2012, un contrat reposant sur le modèle de membership est conclu avec certains *publishers* (dont BioMedCentral, PLOS, Hindawi). Il prévoit que 100% des APC seront payés par le fonds. Ce modèle, qui présente l'avantage de la simplicité, a pour inconvénient l'absence de soutien en dehors de ces accords, ce qui, du point de vue des *librairians*, reproduit une situation similaire au modèle de souscription dans la mesure où il invisibilise les coûts pour les chercheurs. En 2013, le modèle de *membership* disparait en dehors de BMC. La condition de prise en charge par le fonds est que la revue soit de *« reasonable quality »* (dit par un *librarian*). Le site de LU Libraries (Figure 36) indique que tous les articles en OA publiés par des « *serious publishing houses* » sont éligibles à ce fonds, qui prend en charge 50% des coûts.

Figure 36 : Page du site web de la Section of Scholarly Publishing décrivant les modalités d'accès au fonds de soutien pour le paiement des APC (2014)

Selon un *librarian*, le bilan est qu'après quelques années de fonctionnement (2009-2014), la gestion du fond a généré des procédures, de la paperasse… mais les avis sont partagés. L'allocation des moyens est arbitrée au *library board*, mais l'interviewé n'est pas sûr que ce fonds continue à exister.

"I know the library board is looking into if it should be less money, we're looking into that, actually right now. We're not sure about the future of that." (*Librarian*, LU, oct. 2014)

Le processus de paiement des frais de publication par l'auteur à Lund University s'avère une opération assez complexe. Il est illustré sur la Figure 37.

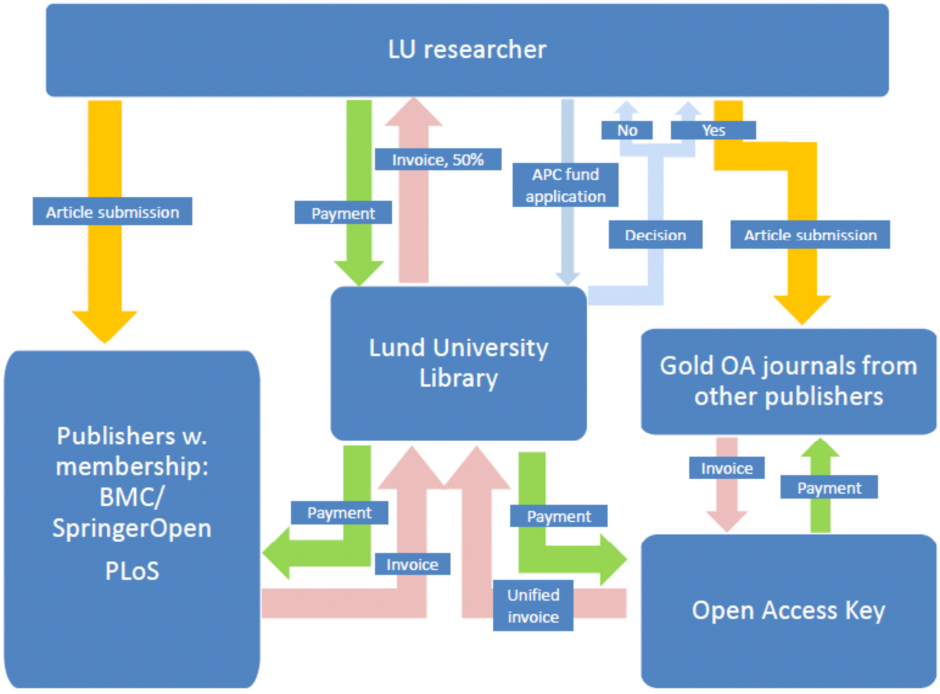


Figure 37 : Exemple de workflow de paiement des OA fees à Lund UniversitY. Source : (Eriksson, 2013)

D'une manière générale, le *workflow* de paiement varie selon le type d'accords passés nationalement ou localement avec les *publishers*. A Lund University, une liste des accords et des conditions est disponible sur le site de la central library. Centré sur le « LU researcher », le schéma de la Figure 37 détaille les différentes façons de payer les frais de publication (*OA fees*). La partie gauche du schéma décrit la publication d'articles en OA dans le cadre d'un accord national comme celui conclu avec BioMed Central (BMC), où les chercheurs ont une remise de 15 % sur les APC. De plus, il est possible, pour le chercheur, de demander un financement auprès du fonds central de soutien à l'OA de l'université (*APC fund application*) pour couvrir 50 % des APC (voir le circuit en bleu). Dans le cas d'autres revues en *Gold OA* (comme celles de l'ACS, voir partie droite du schéma), le chercheur se voit attribuer une OA key[181], qui déclenche l'émission d'une facture à la *central*

[181] L'Open Access Key est une plateforme de paiement (construite à l'aide du logiciel commercial norvégien Visma et dont l'interface utilisateur a été développée par des partenaires danois) développée par la société OAK (basée à Dublin, fondée en 2011 par un ex-publisher également software engineer), dont l'objectif est de

library, qui envoie les 50% de la facture au chercheur (dans l'hypothèse où le fonds accepte de prendre en charge ces APC). Le chercheur paie cette facture à la *central library* qui règle, de son côté, la totalité du paiement dû au *publisher*. Il y a bien une séparation des fonctions éditoriales et du commerce puisque pour les questions financières, la *library* est le point de contact unique du *publisher*, le chercheur ayant de son côté soumis son article (flèches oranges). Comme l'illustre cet exemple à Lund, le prix exprimé sous la forme de l'APC est le produit d'interactions sociales multiples et évolutives, que je considère comme l'expression d'un agencement marchand.

5.3.2. Variété des tâches et de l'inscription des professionnels de l'OA dans les organisations

Même si tous les intermédiaires du marché de la publication dont il est question dans ce chapitre sont unis par une identité commune (*« We are librarians by profession! »*, *Licensing manager OA*, Bibsam, nov. 2014), on mesure en lisant l'intitulé des fonctions des enquêtés (Table 13) la variété de leurs missions.

Dans les universités visitées, la structure organisationnelle qui accueille ces professionnels de l'OA prend différentes formes : Department of Publishing Infrastructures à LiU, faculté dédiée au support du science publishing à KTH, Digital Publishing Unit à GU, Section of Scholarly Communication rattachée à un réseau de *librairies* à LU.

Les trajectoires professionnelles des enquêtés sont elles aussi variées. Un premier exemple est celui d'un *librarian* de formation de 61 ans entré à LU en 1988, qui affiche un intérêt fort pour les systèmes de classification automatique, dont il se décrit comme un « *early adopter* » dans la mesure où il les a mis en place avant l'arrivée d'Internet. Dès 1992-1993, il déploie des *digital library services*, dans le cadre de projets européens qui s'étendront jusqu'au début des années 2000. Ce *librairian* se déclare aussi militant de l'OA.

Un autre exemple de trajectoire professionnelle est celui d'une *licensing manager* à Bibsam qui a travaillé pour SFX[182], un produit développé par Ex Libris (racheté depuis par Clarivate) pour lier les références d'un article au *full text*. Celle-ci contraste avec le parcours purement académique du précédent exemple. Une *librarian* à Bibsam signale qu'avoir travaillé chez un *publisher* ou chez un fournisseur de base de données de recherche, revues électroniques, etc. comme EBSCO est un atout pour des négociations qui sont souvent difficiles, comme le montre l'extrait ci-dessous.

> *"Our head of unit has already worked for EBSCO, it's very good because she already know how the publishers think, it's very good to have her in the negotiations. (Licensing manager OA, Bibsam, nov. 2014)*

« réduire considérablement les tâches administratives et d'éliminer les flux de travail inefficaces pour toutes les parties concernées [par la mise en place de l'OA] ». (Thomson, 2014)

[182] https://knowledge.exlibrisgroup.com/SFX ; https://www.linkedin.com/company/ex-libris/

Q: it's good to be experienced in such an environment…

A: and not being afraid of the large companies! (rires). I was in the beginning, six and half years ago, when I started at KTH, and I was alone then, I was the only one. My manager tried to help me, so she was attending all meetings but she didn't know much about the data also, so she tried to help me as much as she could and they were really tough, IEEE and SciFinder, they were really tough…" (*Librarian e-licensing*, Bibsam, nov. 2014)

5.3.2.1. Expériences de gestion d'infrastructures dans la durée

Si les trajectoires sont variées, leurs compétences reposent sur un travail ancien, continu sur les infrastructures dans tous les endroits visités : les enquêtés ont des expériences très conséquentes de mise en place et de gestion d'entrepôts de données et cela avant même que les politiques d'OA ne soient définies sous leur forme actuelle. Lund University Libraries ont conçu à partir de 2007 LUP (acronyme de Lund University Publications) qui est un à la fois un « *repositery software* » et un service de publications en texte intégral, qui contient des articles de recherche (mis gratuitement à disposition dans la mesure du possible), ainsi que les thèses de master et les thèses de doctorat à partir de 1996. LUP utilise des standards ouverts comme MODS, SRU, OAI-PMH. L'objectif affiché par LUP est d'être un point d'entrée unique pour les publications des chercheurs affiliés à Lund. Le système vise à rendre la réutilisation des notices aussi facile que possible pour la bibliométrie, les demandes de financement, l'intégration dans les pages d'accueil personnelles, etc.

"We used different software before we developed LUP, we used ePrints, another home built … We had three databases before, we had this LUP, one for student papers, one for dissertations and one for articles. Two of them were home built and one was based on ePrints. And we suddenly wanted dissertations and research articles to be part of the same database." (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

L'enquête fait apparaitre, dans la plupart des lieux visités, la porosité forte entre « advocating OA » et construire des métriques ou consolider des indicateurs. Mis en place à partir de 2009, l'entrepôt SwePub[183] est emblématique des ruptures et des continuités qui traversent les universités suédoises. SwePub, qui rassemble l'ensemble des travaux publiés et non publiés (par exemple des travaux artistiques) a pour vocation de couvrir l'ensemble des travaux scientifiques du pays et est utilisé à des fins d'évaluation par le Science Council. Au moment de l'enquête, une quarantaine d'institutions suédoises de recherche et d'enseignement supérieur contribuent à SwePub. Il a donc

[183] https://swepub.kb.se/

fallu adapter les données LUP à SwePub, ce qui supposé le déploiement de compétences en classification automatique qui existaient dans la Section of Scholarly Publishing à LU.
Comme SwePub, qui apparaît désormais incontournable dans le paysage de la recherche suédoise, d'autres projets vont occuper cette même Section à partir de 2015. Pour un enquêté, le plus important est la mise en œuvre, à l'initiative du département de la recherche de l'université, d'un Current Research Information System (CRIS), un système d'information appelé également *research administration system* permettant de stocker et de gérer les données sur la recherche effectuée dans un établissement. Le CRIS n'est pas développé en interne mais acheté à Elsevier qui le commercialise sous le nom de Pure.

> *"From beginning it was the Department of Research, I don't know what is his name, it's a central university unit, that developed this CRIS idea. So we were involved in latest stage, so up at now it's a big library task."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

Avec la mise en place du CRIS[184], l'enquêté ne sait pas ce que deviendra LUP, l'entrepôt institutionnel de Lund University : *"perhaps [LUP] will also be the institutional repository of the university, we don't know that yet. So right now, we're leaving with new questions, new tasks…" (Repository administrator,* LU, oct.2014*).* En 2019, le site indique que *"Lund University Publications has recently undergone extensive changes to adapt to the new LUCRIS data model."*
La mise en œuvre d'un CRIS implique d'autres projets en cascade :

> *"We are also involved in an ORCID project, it's part of the current research information system product, CRIS system, that's being implemented in all university and the ORCID project is part of that project. We're covering that part as well. We hopefully will implement some institutional ORCID*[185] *membership in the next year, as part of CRIS implementation."* (*Repository administrator,* LU, oct.2014)

Dès 2014, l'enquêté décrit ses missions comme *« setting up services, less and less with OA. »* (*Repository administrator,* LU, oct.2014)

5.3.2.2. Inscription dans des réseaux

Les activités des professionnels de l'OA s'inscrivent dans des réseaux professionnels formels ou informels, qui ont été stabilisés dans un contexte national, régional ou international.

---

[184] La mise en place de LUCRIS à Lund s'inscrit dans le mouvement général vers les CRIS et l'agrégation de données outillant la mesure de la performance, cf https://dspacecris.eurocris.org/cris/events/events02054
[185] ORCID est un code alphanumérique non propriétaire, qui permet d'identifier de manière unique les chercheurs et auteurs de contributions académiques.

> *"Informal networking of course, there are some conferences that I … there are e-mail lists and groups, it's not that very formalized but there are so…, I'm member of DART-Europe, which is digital access to research thesis in which I represent Lund in Sweden, so there are some formal networking but I think most of the work will be done informally, in those main conferences and e-mail lists. We (LUB) are also members of… OASPA, Open Access Association of Publishers."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

La Suède étant qualifiée par les intermédiaires comme étant un petit pays (*"Sweden is a quite small country", Repository administrator*, LU, oct. 2014), dans lequel il est important d'apprendre les uns des autres, en particulier des pays voisins. Souvent cité, le réseau Nordbib (*"a very loose collaboration"*) établi en 2006, s'est révélé très riche en partages d'expériences, notamment grâce à sa revue *Sciecom Info*[186], qui a alimenté les réflexions, permis les échanges d'expériences dans des articles en paraissant de façon très régulière. Centrée initialement sur les pays nordiques (Danemark, Finlande, Islande, Norvège et Suède), sa couverture s'est étendue aux pays baltes *(« it's not really that important now. I think it was a good stage for the Baltic countries, because I think it's been of some importance for them to be part of a Baltic network. So I think that's been quite important."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014).

Si le Nordic User Group va prendre le relais du réseau Nordbib *(« Well there is the Nordic User Group that is being developed right now actually, and they have a meeting next month."*), la forme que les échanges vont prendre à l'avenir n'est pas clairement définie :

> *"One of the issues we're going to talk about is what's going to replace Sciecom Info, how could we do something [Q: do you have anything particular in mind?] No, setting-up some kind of blog or whatever, something like that, with people from all the Nordic countries, keeping that network active, a way of disseminating news."* (Librarian, LU, oct. 2014).

L'important est de garder ce réseau actif, nous dit l'enquêté.

Ces activités de mise en réseau ont leurs avantages et leurs inconvénients : elles sont chronophages *"a lot of working groups and meetings. The prize to pay"*. (Librarian, LU, oct. 2014)

5.3.2.3. Être visible, y compris à travers la formation

Sur le plan organisationnel, le *repositery administrator* à LU décrit en 2014 une situation dans laquelle il est devenu nécessaire d'exister dans un moment « transitoire », ce qui suppose une attention accrue à la visibilité, donc se rendre présent dans des espaces où les décisions sont prises et d'où les *librarians* étaient auparavant absents. C'est également la préoccupation de la *university*

[186] https://journals.lub.lu.se/sciecominfo/about

librarian. Avec la mise en place de plans stratégiques, de politiques d'OA qui s'accompagnent de mandats, il faut sortir de la seule « *library conversation* » pour exister dans l'université.

> *"All the researchers are … well… they are affected by what we are doing here, it forces us to be part of … not only the library conversation but the university. When strategic plans of the university, and mandates and policies, it important to be part of that. […] That's one of our most important tasks, as I see it, to really be integrated with.., well to be visible where the decisions are being made. I don't think we haven't been there earlier and I think that's one really important task, I know the university librarian is working very intense with that work, with that task as well."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014).

À LU, au moment de l'enquête, se rendre visible supposait d'organiser des formations à destination des chercheurs, à raison de 10 à 20 séminaires par an. Un enquêté dispense un cours de 3 heures intitulé « *From Gütenberg to OA* » destiné à une vingtaine de doctorants à la Faculty of Engineering (LTH) de LU.

> *"Of course, what's interesting in Open Access and bibliometrics, they're using us in some… we are a part of their courses for doctoral students and scholarly communication and Open Access. We're part of those courses."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

À Uppsala University (UU), des besoins de formation sur DiVA sont exprimés par les chercheurs, qui sont dans la plupart des cas responsables de la mise en ligne de leurs publications dans l'entrepôt.

> *"It's the researcher's responsibility to see that all the publications are registered in DiVA, and in some departments they have someone working with registering the departments' publications, so then they are used to the system and it's quicker, easier and better results. But someone who is: ok, now it's that time of the year that I need to get my publications into the database, and then, how is this working?"* (*Librarian 2*, UU, nov. 2015)

Un *librarian* à LU souligne que si les chercheurs s'approprient les outils de suivi des publications en OA, c'est parce qu'ils permettent aux départements de se positionner les uns par rapport aux autres :

> *"This graph here, it's a way to market the Open Access, the idea of Open Access now. I think [researchers] think that's quite interesting as well, because I know researchers, they look at their own faculty, they see the chart, it's only 12.5 when you go to electrical engineering, it 45 on their total block, what can we do to?"* (*Librarian*, LU, oct. 2014)

Les chercheurs sont également intéressés par les statistiques de téléchargement, en particulier par une fonctionnalité qui précise si les *full texts* ont été téléchargés. Cette fonctionnalité élaborée par la Section of Scholarly Publishing entre dans une stratégie de marketing de ses services.

> *"The researchers, well, they of course are interested in this ability [to highlight if a full text has been downloaded and much] and downloads*[187]*. So that's one way just to marketing our services."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

La relation des chercheurs avec la section est assez privilégiée et centrée sur le positionnement individuel puisqu'il arrive que certains envoient un mail pour signaler une erreur dans le classement des papiers les plus téléchargés.

> *"We also get e-mails from researchers claiming that the number one most downloaded shouldn't really be the number one, it must be something wrong with that! (rires)"* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

En m'intéressant à leurs trajectoires professionnelles, en suivant leur place dans les organisations, les difficultés qu'ils rencontrent, les stratégies qu'ils déploient pour aménager leur travail, j'ai donné à voir la façon dont ces professionnels rendent leur monde *computable*. Cette compétence sociale (au sens de *social skill*, une notion proposée par (Fligstein, 2001)) est élargie à la connaissance qu'ont les acteurs des espaces dans lesquels ils circulent, de leurs différentes logiques d'action, leurs agendas, etc.. Si l'identité des professionnels de l'OA est forte *(« We are librarians by profession! »*), la focale sur les agencements marchands donne à voir les multiples espaces de rencontre (avec des *publishers*, des chercheurs, des *administrators*, d'autres professionnels, etc.) où des dispositifs qualculatoires de toutes sortes sont déployés et partagés. Ces « compétences qualculatoires » développées à partir du travail sur des infrastructures de collecte et d'analyse des travaux scientifiques au sens large sont propres à cet ensemble d'acteurs attentifs à leur propre positionnement. Ils composent un collectif pluriel et composite doté d'espaces de qualcul communs qui leur permettent de comparer et de commensurer des grandeurs. Comme nous le verrons par la suite, ces agencements disposent d'une certaine agentivité qui se déploie à travers des productions parfois inattendues et des associations nouvelles. Enfin, ces professionnels sont également exposés à des effets de standardisation, un aspect plutôt traité (et rendu visible) dans la partie suivante.

[187] Comme disponible sur le site de LUP https://lup.lub.lu.se/search/ qui affiche les fonctionnailtés « Most downloaded document? » et « Most downloaded author? »

5.4. Les agencements marchands de la publication scientifique en chimie

Dans cette seconde partie du chapitre, je propose une analyse empirique à partir de trois enchainements qui permettent de repérer trois agencements marchands dont je présente les caractéristiques. L'analyse décrit la façon dont un ensemble d'acteurs, de pratiques, d'infrastructures et d'outils (allant du simple tableau Excel à la scientométrie avancée, d'API à des dépôts GitHub, etc.) rend possible et façonne les échanges marchands. A travers l'étude de la Gold for Gold Initiative de la Royal Society of Chemistry (RSC) britannique, je m'intéresse tout d'abord à la circulation de quasi monnaie (des vouchers) et m'appuie principalement sur le cas suédois, en prenant quelques points de comparaison au Royaume-Uni et en France. Je détaille ensuite comment la collecte de micro-transactions monétaires (les *Article Processing Charges*, APC) s'organise dans une interaction forte avec des infrastructures de standardisation européennes jusqu'à la création des « *Open Access Analytics* ». Enfin je décris la création d'un serveur de preprints propre à la discipline (ChemRXiv).

5.4.1. L'agencement marchand « troc et échange » : la circulation de quasi monnaie (2014-2016)

Le principe de l'offre proposée par la Royal Society of Chemistry (RSC) aux institutions en 2013 est celui d'un *premium package*, c'est-à-dire l'accès aux 41 revues qui composent son portefeuille auquel sont ajoutés des coupons (*vouchers*) en nombre limité pour des publications en OA.

Figure 38 : Illustration présentant la Gold for Gold Initiative de la Royal Society of Chemistry munie de son coupon. Extrait de la documentation publicitaire de la Royal Society of Chemistry (2013), montage par l'autrice.

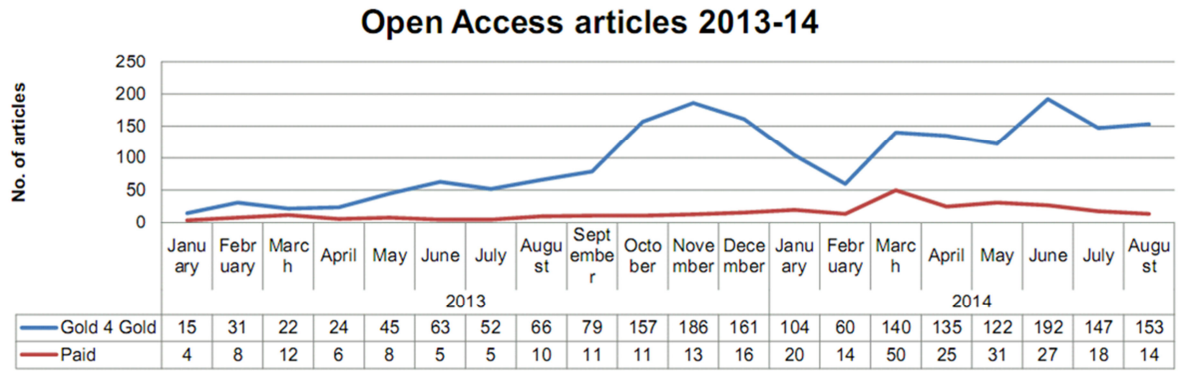
La Gold for Gold Initiative (le nom de cette initiative pilote) repose sur le principe suivant : le montant de l'abonnement annuel souscrit auprès de la Royal Society of Chemistry par l'institution qui l'adopte est converti en un certain nombre de *vouchers* pour la mise en OA d'articles acceptés pour publication. La valeur du *voucher* est 1600 £, ce qui le situe plutôt dans la moyenne basse des APC, par rapport à d'autres revues concurrentes, où la chimie au sens large est couverte (Table 5). Pour les professionnels de l'OA interrogés, l'utilisation de *vouchers* dans les bibliothèques découle d'un principe de réalité : le paiement des micro-transactions est autant complexe que chronophage, il est donc préférable de les éviter. Les *vouchers* relèvent d'une pratique ancienne dans les demandes de prêt entre établissements (*Interlibrary Loans* ou ILL) et sont utilisés depuis 1930 dans les échanges entre établissements. C'est le cas du *voucher* IFLA, un coupon plastique d'une valeur actuelle de $8 (Figure 39) couramment utilisé pour payer les prêts entre établissements et éliminer ainsi l'élément financier des transactions.

Figure 39 : *Voucher* IFLA utilisé dans les demandes de prêt entre établissements. Source : photographie personnelle

Faisant suite à une expérimentation pilote au Royaume-Uni en 2012, la Gold for Gold initiative, pour laquelle la RSC annonce avoir investi 18 M£, est déployée à partir du 1er janvier 2013 dans plusieurs pays. En avril 2013, le gouvernement britannique arrête une politique publique préconisant la voie dorée (*Gold OA*) comme axe principal de développement de l'OA aux publications scientifiques dans le pays. Le *Gold OA* est privilégié par Research Councils UK (RCUK), une organisation parapluie des 7 conseils de la recherche ainsi que par Wellcome Trust, mais le HFCE (Higher Education Funding Councils) favorise la voie verte (*Green OA*). Comme en Suède, deux voies parallèles co-existent en 2014 pour le paiement des publications.

À partir d'informations disponibles sur le web, j'ai tracé la démarche de communication qui accompagne l'extension de l'initiative dans les pays et zones géographiques où la RSC dispose d'un représentant (Suède, Allemagne, pays d'Europe de l'Est…). Ces documents de présentation contiennent des statistiques du pays pour l'année 2013, avec des décomptes en pourcentage

(Heidrich, 2014). Les acteurs considèrent les statistiques de déploiement de 2013-2014 encourageantes (Figure 40). Le Royaume-Uni occupe logiquement une part importante avec 21% des articles publiés, suivi des Etats-Unis (10%), de l'Allemagne (9%) et de la Suisse (4%).



	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February	March	April	May	June	July	August
Gold 4 Gold	15	31	22	24	45	63	52	66	79	157	186	161	104	60	140	135	122	192	147	153
Paid	4	8	12	6	8	5	5	10	11	11	13	16	20	14	50	25	31	27	18	14

Figure 40 : Statistiques de déploiement de la Gold for Gold Initiative (2013-2014). Source : (Heidrich, 2014)

En Suède, la RSC propose un cadre de négociations qui est discuté par le repérsentant de la société savante avec mes interlocutrices à Bibsam (KB), puis validé par leur supérieur hiérarchique.

> *"The Gold for Gold program was offered to us when the first three years agreement arrived at end. Yesterday, [name of the interlocutor at the RSC] said they were the first publisher, at least in the chemical area, with this kind of Open Access thinking and so on. And then, after that, ACS has come with some sort of reductions, and others too have followed. He claimed that they were first. It might be like that…"* (*Licensing Manager Open Access*, Bibsam, nov. 2014)

En Suède, le montant négocié nationalement par le consortium national Bibsam (189 500 £) pour l'année 2013 prévoit la fourniture de 118 coupons (résultat de l'opération £189 500 divisé par £1600). Sur la base du nombre d'articles parus l'année précédente, 18 coupons ont prioritairement été attribués aux universités Chalmers, KTH, Lund, Stockholm, Uppsala, le reste étant réparti sur 6 autres établissements. Dans les universités observées, les *libraries* se chargent de la gestion des vouchers, qui sont distribués selon le modèle du "premier arrivé, premier servi".

Ce que montre ce décompte est que le dispositif a d'emblée des effets stratifiants et qu'il renforce les hiérarchies : ce sont les institutions les plus riches (celles qui ont payé le plus) qui ont le plus de *vouchers*, une évidence qui n'a été à aucun moment questionnée par mes interlocuteurs.

> *"The biggest institutions which pay the most, they got 18 vouchers each, so they can use this for 18 articles each."* (*Licensing Manager Open Access*, Bibsam, nov. 2014)

La conséquence est qu'une institution qui n'est pas dans la liste initiale (ou qui n'a pas assez de coupons) devra en demander à d'autres pour publier en *Open Access* (ce qui se produit en 2015, KTH ayant par exemple « donné » des *vouchers*). Le *librarian* de KTH fait office de « bon élève » et me communique l'information lors de la conférence MOA 2016.

Deux personnes suivent le déploiement de la Gold for Gold Initiative à Bibsam. Elles produisent un tableau de suivi (un fichier Excel) de la consommation des vouchers qui est rendu public (Figure 41).

Vouchers used/remaining 2013				
	2013 Articles Accepted	Gold for gold credits 2013	2013 G4G Vouchers Used	2013 G4G Vouchers Remaining
Chalmers tekniska högskola	39	18	2	**16**
FOI Totalförsvarets Forskningsinstitut	0	1	0	**1**
Karolinska Institutet	4	5	1	**4**
Kungliga Tekniska Hogskolan	44	18	10	**8**
Linkopings universitet	5	8	3	**5**
Lulea Tekniska Universitet	3	5	0	**5**
Lunds Universitet	62	18	8	**10**
Stockholms Universitet	23	18	11	**7**
Umea Universitet	7	9	2	**7**
Uppsala Universitet	32	18	2	**16**
Grand Total	**219**	**118**	**39**	**79**

Figure 41 : Exemple de tableau de suivi du déploiement de la GfG Initiative par Bibsam (chiffres 2013). (Kronman & Johansson, 2014)

Ce tableau de suivi montre que le dispositif est sous-utilisé en 2013 : 128 *vouchers* ont été attribués (colonne *GfG credits*), seuls 39 ont été utilisés (colonne *G4G vouchers remaining*). Pour mes interlocutrices à Bibsam, les universités concernées n'ont pas fait une publicité suffisante de sorte que les chimistes n'ont pas été mis au courant de l'existence de la GfG Initiative.

> *"This also shows that it's difficult to handle this in an efficient way, and how do you get the researchers to know about this program, so they can use this? You have to inform them they have this possibility, so everyone is thinking on how to make this easier to use and so on…"*
> (*Licensing Manager Open Access*, Bibsam, nov. 2014)

À UU, seuls 2 *vouchers* ont été utilisés alors que 18 avaient été attribués pour 2013. Pour les interviewés, les raisons sont multiples : ce mécanisme n'a pas la simplicité de celui de BioMed Central basé sur le *membership*, qui est directement intégré dans le flux de paiement des dépenses (voir extrait d'entretien plus bas). D'autre part, il repose sur une relation avec la *library* qui ne

semble pas exister à UU, les *librarians* ne sachant pas exactement quel périmètre la chimie recouvre au moment de l'entretien.

> *"The main reason why these [vouchers] are not used is because it's hard to communicate, and when researchers submit their work, when it gets published, they already moved on to something else so, there is not a natural thing to go back contact the library, get the voucher then being in contact with the publisher again. So [the researchers] compared it with the BioMed Central, UU has some kind of membership where they pay a fee, and then there's an automatic reduction on the APC. That happens if you have a Uppsala University e-mail address, when you fill up the form or if you sit on a computer with IP number, so it's automatic. BioMed Central they started as Open Access, the RSC they come from subscription based, so that was the explanation why this model is not used as much."* (*Librarian 2*, UU)

La question de la manière d'informer sur le dispositif se pose dans l'ensemble des universités suédoises et une journée est organisée à LU en réponse à une demande de la Kemicentrum Library[188] .

> *"Quite recently we had a seminar where a representative from the Royal Society of Chemistry was here, talking about the Gold for Gold initiative. I attended the seminar, [prénom] was talking as well. I was in contact with the RSC, they contacted a researcher and together we put down this seminar. That's how it works in most cases. […] In this case, we wanted the representatives from the RSC just inform about Gold for Gold initiative researchers."* (*Repository administrator*, LU, oct. 2014)

Si quinze chercheurs ont répondu présents, mon interlocuteur à LU déplore qu'il touche toujours les mêmes personnes, puisque la moitié de l'audience pour la journée d'information avec la RSC était composée de *librarians*. Plusieurs enquêtés dans les libraries témoignent du peu d'interactions directes avec les chercheurs.

Dans un autre contexte, à Cambridge University au Royaume-Uni, la *chemistry librarian* en fait la publicité sur son blog et colle des affichettes d'information dans les couloirs du département de chimie.

Au Royaume-Uni, Jisc Collections remplit comme Bibsam le rôle de négociateur pour les universités anglaises. Ce tableau de bord (plus que de suivi) comporte un code de couleurs et est enrichi de commentaires (*calculation discrepancy, totals needed*…) (Table 15). Il signale si le comptage est en

[188] A Lund University, il existe une Chemistry library, où travaille une *librarian* spécialisée (une fonction appelée *subject librarian*)

accord avec celui de la RSC (colonne *RSC & JC agree*), ce qui suppose des contacts réguliers entre Jisc Collections et la société savante. Le négociateur rencontré est un ancien de la RSC, ce qui facilite indéniablement les décomptes et la prise de contacts.

RELATED INSTITUTION	ARTICLES	2013 G4G tokens	2013 G4G used	2013 G4G unused (expired)	RSC & JC agree	Notes	2014 G4G tokens	2014 G4G used (as at 10/06/14)	2014 G4G available (as at 10/06/14)
University of Oxford	107	14	14	0	✓		15	2	13
Imperial College London	98	16	16	0	✓		17	2	15
University of Cambridge	86	17	17	0	✓		18	4	14
University of Manchester	77	15	15	0		totals needed	17	9	8
University College London	70	18	18	0	✓		18	7	11
University of Warwick	65	12	8	4		G4G calculation discrepancy	10	2	8
University of Nottingham	53	15	15	0	✓		15	2	13
University of Leeds	50	19	19	0		G4G calculation discrepancy	17	0	17
University of Bath	47	12	12	0		totals needed	13	7	6
University of Southampton	47	11	11	0		totals needed	12	5	7
University of St Andrews	46	10	10	0		totals needed	10	0	10
University of Bristol	43	14	11	3	✓		15	2	13
University of Edinburgh	43	12	12	0		totals needed	13	1	12
University of Strathclyde	39	12	12	0		totals needed	13	1	12
University of Birmingham	35	11	11	0		G4G calculation discrepancy	12	1	11
University of Sheffield	34	14	14	0	✓		15	15	0
Durham University	30	16	0	16		G4G calculation discrepancy	13	0	13
Cardiff University	28	23	23	0		totals needed	12	2	10
Queen's University Belfast	27	23	19	4		G4G calculation discrepancy	12	1	11
University of Liverpool	23	10	3	7		need G4G tokens used	11	1	10

Table 15 : Exemple de tableau de bord produit par Jisc Collections au Royaume-Uni (source : JISC Collections)

Un dernier exemple, pris dans le contexte français, insiste sur un autre couple qualculateur composé du documentaliste et du chimiste. Apprenant l'existence de la GfG Initiative, une documentaliste d'Aix-Marseille Université se pose la question de sa mise en place rétrospective dans son établissement. Son problème est d'une part de repérer la liste des articles éligibles puis d'identifier un interlocuteur qui valide cette liste. Elle contacte le responsable de la fédération de chimie (un regroupement de laboratoires de chimie à l'université) qui prend la décision de hiérarchiser les articles et arrête la liste. C'est dans ce type d'interaction que l'agencement marchand se construit également.

> « J'ai commencé par chercher sur la plateforme de l'éditeur les articles publiés par des chercheurs de mon établissement en 2014 (en recherche plein texte, car il n'y a pas de possibilité de recherche par affiliation – j'en ai profité au passage pour signaler à l'éditeur que ce serait sans doute intéressant de développer cette possibilité à l'avenir). Il y en avait plus que ce que je n'avais de coupons, ce qui m'a facilité la tâche. Sur cette liste, j'ai repéré des articles qui étaient déjà en *Open Access*, je les ai mis de côté. J'ai ensuite cherché si le corresponding author était affilié à mon établissement, je l'ai mentionné pour chaque article. A ce niveau là, le choix n'était plus de mon ressort : j'ai contacté le responsable de la fédération de chimie, qui a sélectionné dans la liste les articles à passer en *Open Access*, en tenant compte de différents critères propres à la discipline. Une fois la liste arrêtée, après un échange riche sur les critères avec le responsable, je l'ai transmise à l'éditeur, accompagnée des numéros des coupons à utiliser. J'ai demandé à l'éditeur à ce que les auteurs ne reçoivent

pas le message standard les informant du fait que leur article était désormais disponible en Open Access pour pouvoir leur en envoyer un spécifique, rédigé avec le responsable de la fédération de chimie et expliquant la démarche et les critères de choix. » (documentaliste à Aix-Marseille Université, blog personnel)

Dans cet agencement marchand que j'ai appelé « troc et échange », le coupon matérialise un paiement standard pour une transaction de base : il ne peut être utilisé qu'à des fins spécifiques et n'est utilisable par d'autres que s'il est remis dans le pot commun à l'échelle nationale. C'est un système de micro paiement permettant d'acheter des contenus de faible valeur unitaire, qui traduit l'existence d'un marché transparent pour des transactions individuelles.

La GfG Initiative est un mécanisme assurantiel pour la société savante, puisqu'il lui garantit des revenus au moins équivalents à ceux de l'année précédente : la somme totale est convertie en un nombre fini de *vouchers*, peu importe qu'ils soient ou non utilisés. L'ingéniosité du dispositif imaginé par la RSC est de se déployer également au niveau de l'institution (pour la gestion des APC). Le coût de la publication est indolore pour le chercheur. Les outils sont simples et les tableaux ou représentations qui circulent peu sophistiqués (des camemberts).

Quelle réception ce mécanisme a-t-il eu sur le terrain ? Comme indiqué plus haut, la plupart des *librarians* s'en sont emparé. Mais certains s'avèrent sceptiques : pour un *librarian* à LU qui s'interroge sur ce nouveau modèle, ("*a package price*"), l'objectif de la RSC avec la GfG Initiative est avant tout de renforcer sa marque :

> *"This Gold for Gold is a very good opportunity to strengthen their brand and attract more manuscripts"*. (*Librarian*, LU, oct. 2014)

A la question « est-ce une initiative intéressante ? », il répond *« We will see. How do the big publishers react to those kinds of initiatives is very interesting"*.

Dans la communication institutionnelle de la GfG initiative, les financeurs institutionnels se réjouissent de l'iingéniosité du mécanisme. Grâce à l'allocation de *vouchers*, la GdG initiative (re)définit le rôle des *librarians* comme les "gardiens des ressources". Ce mécanisme (ré)introduit le niveau local/institutionnel alors que dans le modèle « lecteur-payeur » (l'abonnement) la médiation est essentiellement conduite au niveau national.

Pour Bibsam, le mécanisme est vertueux, mais il s'avère compliqué à mettre en place, en particulier en termes d'organisation dans les différents établissements.

> *"Well, we think it's good because at least all the institutions get some money back. We got the statistics for 2013, it hasn't been used by all institutions so … managing these APCs is very*

very… difficult and a lot of administration. Most institutions don't have a routine for this yet, sometimes it's the library managing this, sometimes it's some other department, some research department, sometimes the different departments… So it's very hard to find good routines to make it efficient." (*Licensing Manager Open Access*, Bibsam, nov. 2014)

En 2014, les statistiques publiées par la RSC montrent que si 620 institutions ont adopté le package Gold for Gold, 2617 articles ont été publiés en OA par 341 institutions dans 39 pays (l'Allemagne et les Etats-Unis comptant pour respectivement 30 et 19% des articles[189])(Heidrich, 2014). C'est un résultat mitigé, compte-tenu de l'engagement des *OA representatives* (qu'ils soient représentants de la RSC ou professionnels de l'OA) sur le terrain.

En agissant unilatéralement pour mettre en œuvre un modèle d'OA sur la base de vouchers, la société savante britannique s'est placée dans une position désavantageuse pour attirer les soumissions d'auteurs. Elle s'est engagée dans une lutte pour les opportunités d'échange (François, 2008, p. 53). L'initiative pilote a montré ses limites : comme constaté sur le terrain suédois, les statistiques de déploiement montrent que les vouchers sont sous-utilisés et que leur déploiement est saisonnier (majoritairement en fin d'année). Le succès n'est envisageable qu'au prix de l'engagement fort d'une institution nationale comme Jisc Collections au Royaume-Uni et de ses relais dans les universités. La RSC met fin à ce pilote en 2016.

5.4.2. L'agencement marchand « suivi des dégâts » : la collecte des APC (2016-…)

Je désigne par agencement marchand « suivi des dégâts » ce qui permet de mettre en lumière la montée en puissance d'une « économie des APC » et l'apprentissage des professionnels de l'OA sur le sujet.

"We had a meeting in Berlin, it was last fall [2013], we had a meeting on Article Processing Charges. Because they had realized that this was beginning getting a headhache for both the publishers and the universities. Because this was a new stream of funding and billing that was emerging." (*coord. A*, Bibsam, nov. 2014).

Comme nous l'avons vu, sur le terrain la gestion des APC s'avère non seulement complexe mais également coûteuse, sans que personne ne soit en mesure d'estimer les sommes engagées par les auteurs ou leurs institutions.

[189] A titre de comparaison, environ 9000 publications sont attribuées à l'Institut de Chimie du CNRS (qui compte environ 3000 chercheurs) pour l'année 2017, dont 11% publiées dans des revues de la RSC. (Paltani-Sargologos & Rousset, 2022)

"All this APC business is very difficult to handle." (*Licensing Manager Open Access*, Bibsam, nov. 2014)

"There is no total picture of how much we actually pay for publications in Sweden, and in Europe." (*Ex Project leader SwePub*, Bibsam, oct. 2018)

A partir de 2012, les réflexions se multiplient face à ce constat. Les premières enquêtes publiées montrent que les dépenses en APC représentent des coûts élevés, notamment dans les pays à forte intensité de recherche comme le Royaume-Uni (Kingsley, 2014; Pinfield et al., 2017; Pinfield & Middleton, 2012) ou la Suède (National Library of Sweden, 2016). « Il y a encore beaucoup à apprendre sur les APC » déclare Jisc Collections (Shamash, 2016, p. 21). En Allemagne, entre 40 et 60% des articles produits dans la trentaine d'institutions observées relèveraient d'un mécanisme de type APC, un pourcentage qui dépend de facteurs comme l'intensité en recherche et la réputation de l'institution (Schimmer et al., 2015). Une étude américaine se penche sur combien les chercheurs sont prêts à payer pour les APC (Tenopir et al., 2017). Dans un rapport commandité par le Wellcome Trust et d'autres financeurs[190], (Björk & Solomon, 2014) suggèrent différentes options pour la mise en place, par les agences de financement, de fonds « réservés » au paiement des APC d'articles en OA. Comme décrit plus haut, c'est l'option du fonds qui a été choisie à Lund University. En Suède, la question n'est pas du ressort de VR mais des universités, comme l'indique l'extrait suivant :

"*Actually, I realized the DFG, they were very far ahead, they are very engaged in how to handle this situation, of course in the UK, they have the situation with the Research Councils commissioning open access the gold way, so they have to handle it so Jisc is very into this business, and in the Netherlands they are also going the gold way, so they need to handle it. And for us, from Sweden it quite was embarrassing, because we are lagging behind. Our Research Council they won't discuss this at all, they feel "this is not our problem, this should be solved by the universities, maybe the National Library but not we, we are not interested in."* (Coord. A, Bibsam, nov. 2014)

La stratégie portée par l'agencement marchand « suivi des dégâts » est corrective : elle vise à organiser la collecte des dépenses à l'échelle nationale en demandant à des institutions volontaires de faire remonter l'information. En octobre 2015, le projet INTACT (Transparent Infrastructure for Article Charges), porté par l'université de Bielefeld et financé par la DFG, lance une collecte de grande envergure (OpenAPC) dans le but de capitaliser la connaissance et d'agréger les données

[190] Jisc, Research Libraries UK, Research Councils UK, the Austrian Science Fund (FWF), Fonds National de la Recherche Luxembourg (FNR), the Max Planck Institute for Gravitational Physics

d'autres projets du même type (APC Data Collection au Royaume-Uni, projet piloté par le FWF en Autriche, etc.). Il s'agit pour ses porteurs de dégager une vision d'ensemble, d'augmenter la transparence et faire face à des prix différenciés mais également de mieux contrôler les augmentations tarifaires et « accompagner la transition vers l'OA » (National Library of Sweden, 2016, p. 5).

L'idée principale est que, pour susciter l'engagement des professionnels de l'OA, des *publishers* et des chercheurs, l'infrastructure de suivi des dépenses est pensée en même temps qu'elle compte. La raison avancée est qu'il est d'une part, nécessaire de comptabiliser ces dépenses de plus en plus élevées et d'autre part, qu'il faut rendre les « coûts de publication » plus transparents et, au moyen de visualisations adaptées, montrer l'argent.

Le principe de développement d'une infrastructure de collecte propre à la Suède (OA APC Sweden) est acté par KB en 2016 (National Library of Sweden, 2016). A Gothenburg University, je rencontre la *librarian* qui coordonne une mission confiée en 2017 à un groupe de travail par la *university librarian*. Ce groupe comprend 6 personnes : 2 membres de la *licensing team*, 2 membres de la *publishing team*, le *controller* et une chercheuse en humanités, membre du *Grants Office*.

Le but du groupe de travail est d'attirer l'attention sur le coût des APC. « *It's to raise awareness from university. […] it has been a black box before. They haven't no idea. We knew that there were costs, but not how much* ». (*Librarian* GU, oct. 2018). Les montants collectés par cette voie sont importants (environ 755 000 euros en 2017, (Jönsson & Henning, 2019)).

La *librarian* à GU commente un fichier Excel que nous regardons pendant l'entretien. Les catégories incluent : DOI, *hybrid*, *external funding*, *open access*. La compilation des APC est décrite comme une tâche peu intéressante et chronophage (*"I think it's not the most hilarious work. But sometimes you know, when you're not…, I'm doing in the afternoons when you're a bit tired in the head, you just look at the system and you just do tut tut tut."*). Il lui faut notamment corriger les erreurs :

> "*There are some invoices that they have put here wrongly. So like this one. This is not an APC, this was a submission fee, something that hasn't been published. So I don't want to count it, this is book publishing. And it was 87,000 Swedish krona. […] This is for most time a consuming task, because most often only the title on the invoice. It's a tricky*" (*Librarian*, GU, oct. 2018)

Il lui est difficile de quantifier le temps passé, qui lui semble de plus en plus important d'une année à l'autre ("*I must count how much time do I put on this task because I can't really say, when we did it last year and they said well, we didn't think it was so hard work*").

La difficulté est de traquer les petites sommes : « *The controller, the economics person, she was of very good help.* ». Elle décrit une tâche a priori facile, mais qui ne l'est pas : la plupart des

transactions se font par carte bancaire : *« We are looking for invoices. We searched for Elsevier, we searched for Wiley and so on and we collected them in the Excel sheet […]. Not easy because we didn't find a lot of invoices. Lots of invoices are Eurocard, credit card transactions and it's hard to find them*". Les montants vont de 10 000 SEK à 40 000 SEK[191]. Dans la majorité des cas, le *corresponding author* paie ces frais.

L'opération de collecte des dépenses en APC révèle d'autres choses (« *we also found a lot of page charges* »).

> "*Sometimes we have paid an APC for the Open Access and then there are additional costs for color charts and so on. That is very frustrating. I'm wondering also why do you need to pay for color charges when it's digital*." (*Librarian*, GU, oct. 2018)

Si les *publishers* ont joué le jeu d'envoyer leurs données au démarrage des opérations de collecte des dépenses ("*we also received data from the publishers. The first year we got from some but now this year (2018) it was very hard. We only got from like three publishers*."), ils sont devenus plus réticents à le faire pour diverses raisons, ce qui conduit la *librarian* à porter un discours critique : "*They have different reasons for… Like "our system cannot manage this" bla bla... they don't want us to receive [data] because if it's hybrid we can use it for negotiations to reduce our costs.*" Elle s'inquiète pour les petits *publishers* qui se sentent lésés.

> "*When we were in Vienna, we had a visit from a small publisher who said: don't forget us!" […] With transitions to Open Access, we're only dealing with big large publishers and doing this offset deals and so on, and there would be no money left for the small publishers. And I think they are partly right because that's a reason but it's also very important with this funding, Open Access fund for instance, that supports for gold Open Access for small publishers*". (*Librarian*, GU, oct. 2018

Pour répondre aux recommandations nationales, un compte dédié aux APC a été créé le 1er juillet 2018 dans la comptabilité générale de l'université.

Notre interlocutrice se sent responsable de la complétude de la base « *this is important for when we're sending the [DOI] to APC Sweden* ». À nouveau, elle partage ses préoccupations et difficultés avec ses collègues d'autres universités suédoises, dans le cadre d'un travail en réseau :

> "*We had a workshop for about a month ago, where we met and discussed these things. We all have the same [problem] with getting data from publishers. And we also have the same*

[191] 10 SEK équivaut à 0,89 EUR à la dare de rédaction de la thèse.

problem when looking in the economy system, all these Eurocard transactions that you can't find and so on." (*Librarian*, GU, oct. 2018)

Les travaux historiques de Strasser sur les biobanques ont montré que dans le cas de la biologie, la pratique de collecte et de mise en ordre des données est consubstantielle à la comparaison (Strasser, 2019). Les projets de collecte des APC comme celui décrit ci-dessus alimentent des comparaisons dynamiques (avec des visualisations en *TreeMap* comme celle de la Figure 42, et des fourchettes de prix qui sont rendues publiques) qui circulent dans de nombreux espaces et permettent aux acteurs les moins avancés de réaliser des projections. Les sommes engagées pour le paiement des APC sont agrégées à l'échelle des institutions ou des pays, puis déduites des montants négociés nationalement avec les *publishers*, dans le cadre d'accords appelés *offset agreements*. Les montants sont alors garantis pour les *publishers* pour une durée donnée, en général 3 ans pour la Suède. Comme le montre les développements postérieurs à 2018, OpenAPC porte le projet de développement d'analyses poussées de l'OA (les « *OA Analytics* »)[192].

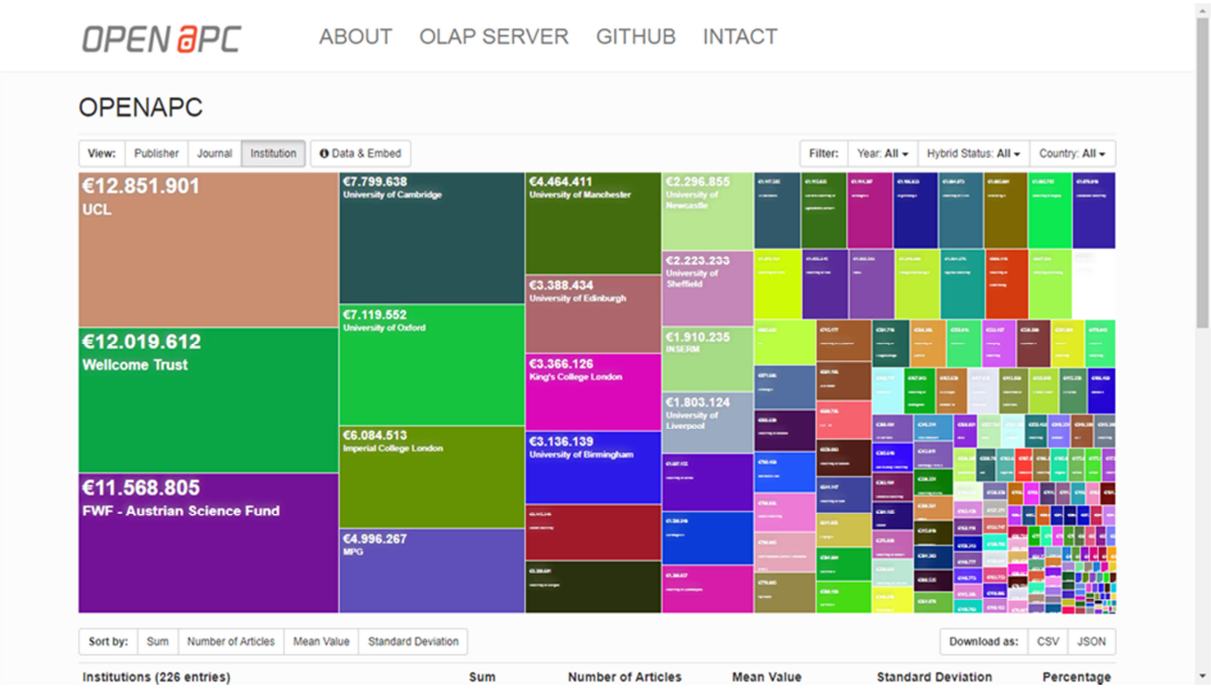


Figure 42 : Visualisation sous forme de *TreeMap* des dépenses en APC pour les institutions membres du projet OpenAPC

[192] En 2022, une étude du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche français réalisée conjointement par Datactivist et Pleiade Management and Consultancy chiffre les coûts générés par les frais de publication (APC) pour les institutions de recherche françaises depuis 2013 et prédit l'évolution de ces coûts à l'horizon 2030 selon 3 scénarii.

L'initiative ESAC[193] (pour *Efficiencies and Standards for Article Charges*) portée par la Max Planck Digital Library et dont la National Library of Sweden est partie prenante, illustre la volonté « d'efficience et de standardisation ». ESAC repose en grande partie sur le maintien des standards existants, qu'ils concernent l'article, le DOI, la revue, l'ISSN, les métadonnées, les identifiants des chercheurs ou encore des institutions, etc. Construite sur le même principe que OpenAPC (appel à des institutions volontaires, puis extension sous forme de stratégie nationale), cette infrastructure analyse l'évolution des « données » collectées sur le marché de l'OA avec APC. Le Market Watch visualise ainsi les prix médians des APC par publisher depuis 2015 (Figure 43) qui sont enrichis par des fourchettes (1er et 3ème quartiles) et permettent d'étalonner le marché.

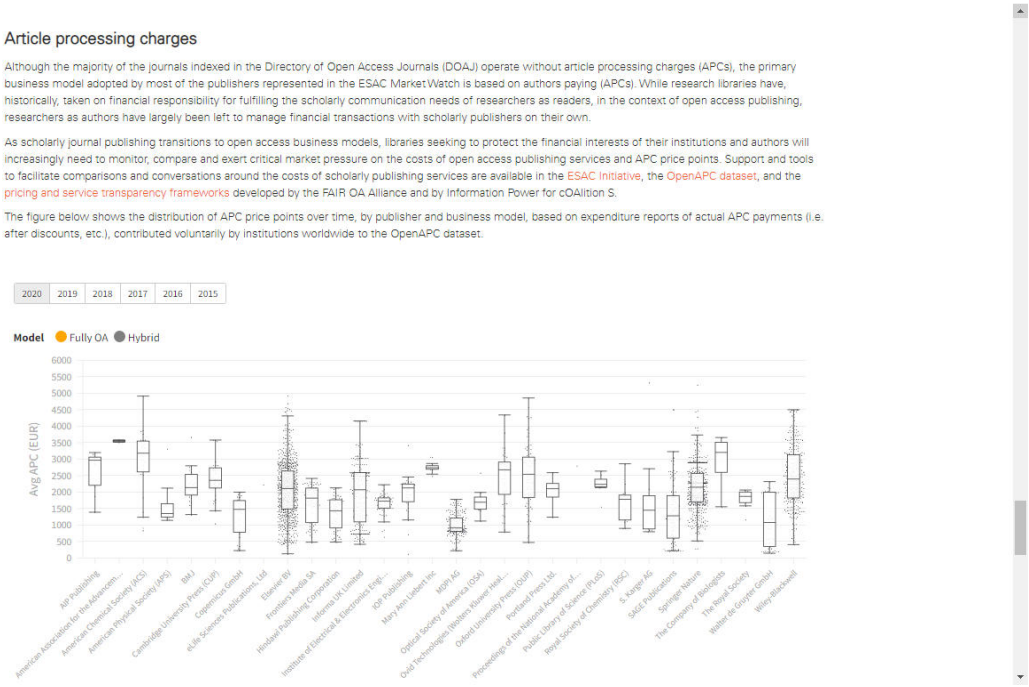


Figure 43 : Source: OpenAPC • Dots represent individual journals. Hover to see single values. Click on a publishing model or year to filter. Last updated: 06-07-2022

Qu'avons-nous appris sur l'agencement marchand de la publication scientifique ? En quoi cela nous permet de discuter le travail de Callon ou des collègues de sociologie des sciences qui discutent de la publication scientifique depuis 50 ans ?

5.4.3. L'agencement marchand « vente aux enchères » : le serveur de preprints ChemRXiv (2017-…)

Alors que les serveurs de preprints se multiplient dans d'autres communautés scientifiques (en particulier la biologie avec BioRxiv), la RSC clôture la Gold for Gold initiative en 2016. Les sociétés savantes de chimie s'allient et passent de concert à un nouveau modèle : le serveur de *preprints*.

[193] https://esac-initiative.org/about/about-esac/

L'étendue de cette action collective où prévaut la logique disciplinaire ne se limite pas à coordonner le lancement d'un serveur ; elle inclut la commercialisation coordonnée de la nouvelle approche, qui reste prudente car il y a eu plusieurs échecs de lancement de serveurs de *preprints* en chimie : ChemWeb a été lancé puis abandonné par Elsevier en 2000 (Chemistry Sciences Roundtable et al., 2018). La plateforme FigShare, une filiale de la firme Digital Science basée à Londres, est associée au développement de ChemRXiv, qui est lancé en août 2016. Un ex-editor de *Nature Chemistry* en prend la direction. L'adoption par les chercheurs est lente mais progressive : en mai 2022, ChemRXiv compte 13 000 soumissions et fait état de près de 7 millions de téléchargements de *preprints*. ChemRXiv porte un discours qui repose sur la sauvegarde des valeurs scientifiques : établir la priorité, améliorer la qualité par du *peer-reviewing* avant la soumission, disséminer rapidement, etc. C'est surtout une « manne » pour les *publishers* qui repèrent et attirent les manuscrits ayant retenu l'attention de la communauté : comme le montre la Figure 44, chaque *preprint* déposé est équipé de mesures de suivi du téléchargement des versions et des citations, d'Altmetrics (qui retweete le preprint, le poste sur un blog, etc.).

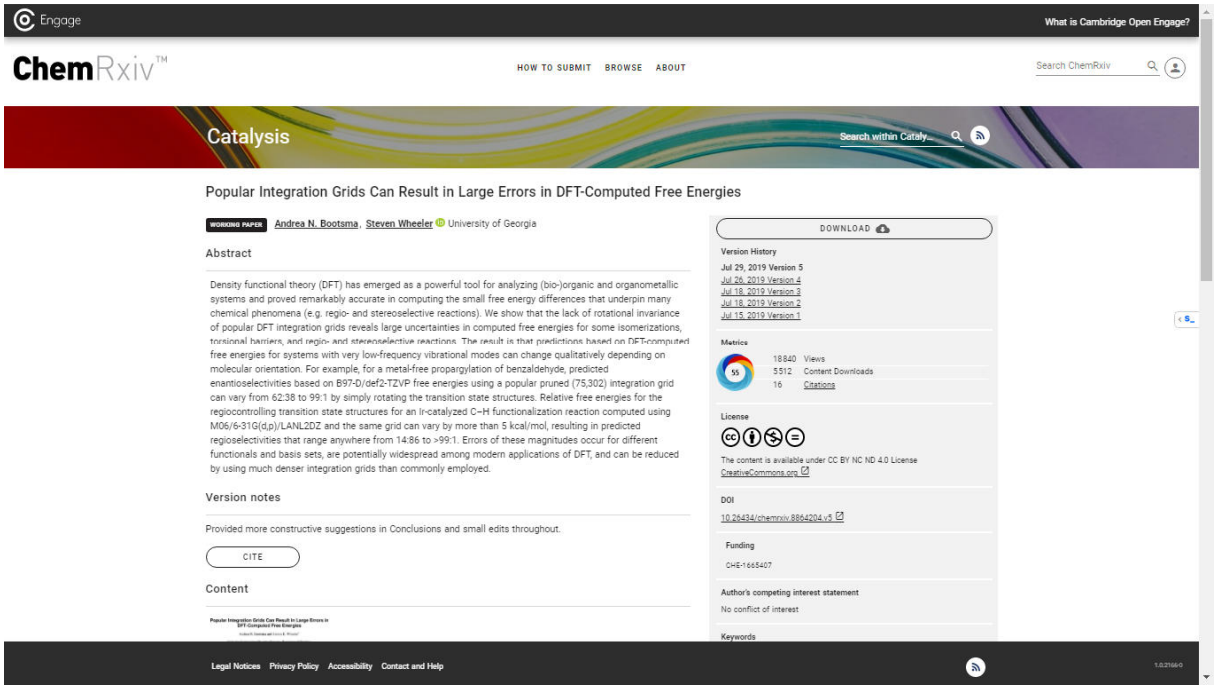


Figure 44 : Page d'accueil du preprint le plus cité en catalyse (données mai 2022) sur la plateforme ChemRxiv

Ces *preprints* sont alors publiés sous forme d'articles dans des temps très courts dans les revues de l'ACS, de la RSC ou de Wiley pour la GDCh, d'où l'appellation de « vente aux enchères » que j'utilise pour caractériser l'agencement marchand.

Au 31 juillet 2021, les statistiques des 25 premières revues destinataires de *preprints* montrent que ce sont les grandes revues, en particulier celles de l'ACS (en bleu) qui tirent profit de la plateforme : les hiérarchies de la discipline ne sont pas bousculées (Figure 45).

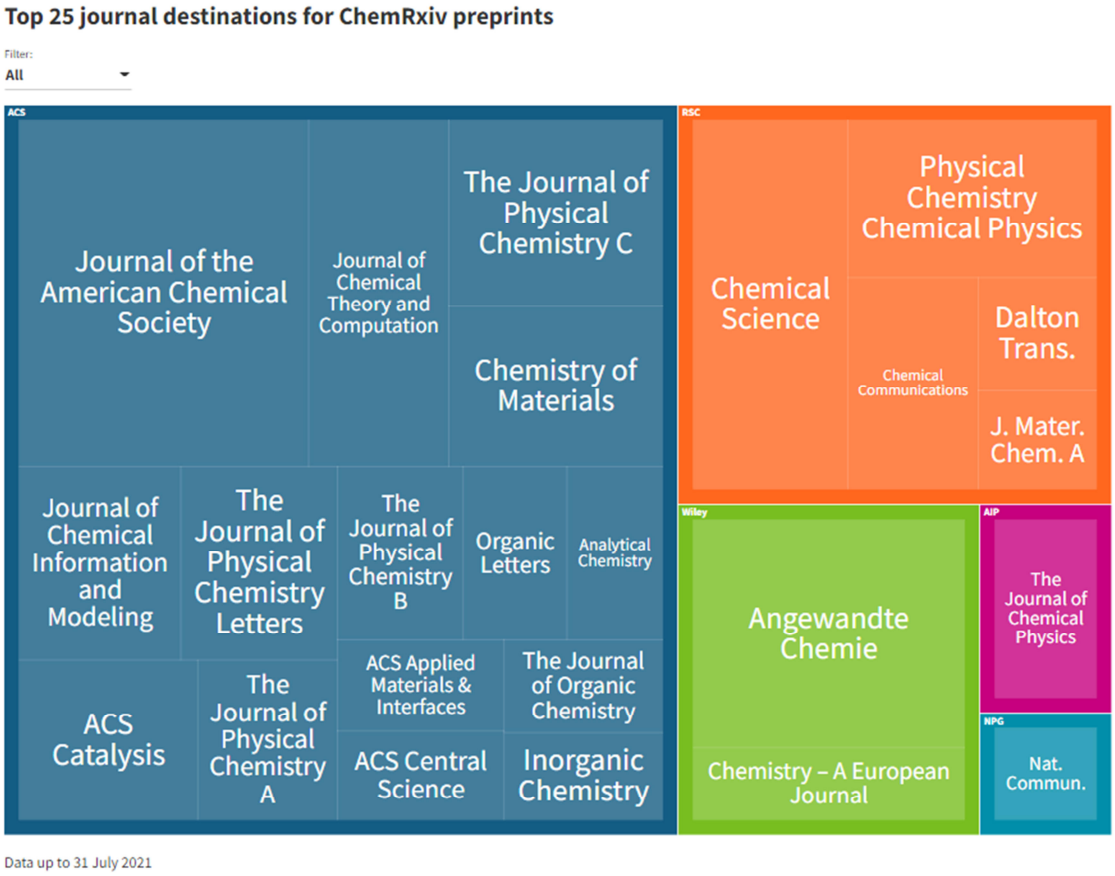


Figure 45 : Statistiques des 25 premières revues publiant des preprints (31/07/2021). Les revues publiées par l'ACS apparaissent en bleu foncé, celles publiées par la RSC en orange, par Wiley en vert et par Springer-Nature en bleu clair.

5.5. Discussion

Ce chapitre s'est intéressé à l'organisation et à la régulation de marchés d'articles scientifiques en utilisant une approche multi-sites. Il décrit la façon dont des agences qualculatoires rendent possibles et façonnent les échanges marchands dans un entremêlement de logiques non monétisées (s'apparentant à du troc, comme avec les *vouchers*) et avec moyen de paiement (les APC). Trois agencements marchands ont émergé de l'organisation réticulaire de la chimie, qui illustrent la diversité des formes d'organisation de ces « nouveaux » marchés et la pluralité des processus mis en œuvre dans la formation des tarifs et des prix. Dans deux de ces agencements, l'article final est au cœur des transactions. Dans le troisième, le manuscrit non édité (le *preprint*) n'est qu'une forme intermédiaire avant la mise en marché de l'article.

Les éléments constitutifs des agencements marchands repérés dans ce travail sont rassemblés dans la Table 16, selon la trame analytique suggérée par Callon : dispositifs marchands ; infrastructures ;

règles, normes professionnelles et conventions ; discours mobilisés, représentation des connaissances ; rôle, compétences et pratiques des acteurs.

Dans leur revue de littérature construite à partir de textes programmatiques, Fecher et Friesike décrivent l'OA comme un ensemble d'écoles de pensée, avec cinq courants plus ou moins distincts (Fecher & Friesike, 2014). L'approche par les agencements marchands leur donne une réalité concrète et offre une lecture dynamique des transformations. Pour une même discipline, ces cas permettent d'approfondir la diversité organisationnelle de l'OA.

J'ai montré que les intermédiaires de marché jouent un rôle majeur dans les trois agencements marchands repérés et qu'ils coordonnent des activités de classification de toutes sortes : numération, mise en liste et entretien des listes, catégorisation, visualisation, etc. La liste est en effet un format facile à créer, à faire circuler et à consulter, qui a une existence physique (les listes qui m'ont été communiquées l'ont toutes été en version papier). L'orientation politiquement promue vers des modèles d'OA permet à ces intermédiaires de mieux connaître leurs « clients-usagers » et se s'adresser à eux. Une partie des interviewés porte un discours et une certaine idéologie de la conception de la *library* comme celle d'un site de gestion des services et non une infrastructure au service du lecteur. Pour certains d'entre eux, le point de départ d'une recherche d'information est désormais l'article individuel recherché et cliqué à partir d'un moteur de recherche unique (cf coord. A à propos du développement des entrepôts institutionnels dans le pays *« we wanted to be able to harvest all materials in one search service »*). Comme le montre l'anecdote sur les statistiques de téléchargement dans les entrepôts institutionnels, les métriques équipent également les choix des chercheurs.

Plutôt que d'insister sur la prescription marchande et ses dispositifs, j'ai utilisé le concept d'agencement marchand pour sa vertu heuristique. Dans son récit, Greffion insiste sur les formes de domination à l'oeuvre dans la relation entre médecins et visiteuses médicales[194]. Le récit proposé dans ce chapitre insiste plutôt sur les appariements sélectifs et apparaît plus équilibré. Si des tensions peuvent subsister entre les différents groupes d'acteurs *(« I hate librarians!* » comme exprimé par une chimiste suédoise en 2016 lors d'un entretien), les logiques infrastructurelles qui animent les professionnels de l'OA sont porteuses de leur émancipation.

[194] Les médecins sont d'une part les détenteurs légitimes d'un savoir thérapeutique et appartiennent à un groupe professionnel dominant visible alors que les visiteuses médicales (des femmes) ont une image peu valorisée et cherchent explicitement à construire la relation. Greffion montre que « [les visiteurs médicaux] en ressortent largement perdants, gouvernés et disciplinés par leurs employeurs, peu écoutés et considérés par les pouvoirs publics et dominés par des clients-médecins puissants » (Greffion, 2014, p. 35)

Equipements	AM Troc et échange	AM Suivi des dégâts	AM Vente aux enchères
Dispositifs marchands (*market devices*)	APC (prix) Vouchers Tableaux Excel Factures ORCID ISSN Digital Object Identifier (DOI[195])	APC (prix) Visualisations (APC *TreeMap*) API Offset agreements	*Preprints* (manuscript non reviewé) *Digital Object Identifier* (DOI) *Downloading tracking* *Citation tracking* *Rankings, best sellers* (#ChemRxiv top 5)
Infrastructures	Entrepôts institutionnels, DiVA, SwePub CrossRef	GitHub Python framework, OLAP HTTP server Twitter	Entrepôt disciplinaire co-propriété de l'ACS, la RSC et la GDCh, partenariat avec FigShare (société commerciale) Twitter
Règles, normes professionnelles, conventions	*National Guidelines* *Quality standards and buying guides (joint checklist)*	Appel aux institutions sur la base du volontariat	Soumission libre, distribution et service d'archives pour les preprints non publiés en chimie et dans des domaines reliés
Discours mobilisés, représentation des connaissances	Services aux chercheurs, modèle diffusionniste	*Reporting* transparent et reproductible	Sauvegarder les valeurs scientifiques : établir la priorité, économiser du temps (disséminer rapidement), améliorer la qualité (*peer-reviewing* avant soumission à une revue)
Rôle et compétences des acteurs	*Librarians (from library to bibliometrics), data scientists* *Licensing and service managers* Compétences qualculatoires (métriques et indicateurs, tableaux de bord, monitoring).	Activistes (Open Knowledge Foundation), spécialistes de politiques publiques, développeurs, *librarians*, *controller* Compétences qualculatoires (programmation, tableaux de bord, *monitoring*, finances)	Ex-publisher (ancien de *Nature Chemistry*) + staff. Scientific Advisory Board (18 pers. depuis déc 2018). Proximité avec la communauté
Pratiques	Formation interne aux institutions (doctorants, chercheurs) Participation congrès LIS, forums régionaux (Baltic forum) ou nationaux (MOA), implication dans infrastructures européennes et de standardisation	Documentation (FAQs, *instructions to submit data*, etc.) Développement de scripts	*Reporting* aux sociétés savantes, participation à des *workshops* et conférences de chimie. Communication sur la croissance, développement d'outils marketing, faire le buzz

Table 16 : Synthèse des caractéristiques des agencements marchands (AM) dégagés dans ce travail

[195] Le coût annuel d'une adhésion à CrossRef est de 275 US$, auquel il faut ajouter le coût de création des DOI (1 US$ par article ou 0,15 € par article ayant plus de 3 ans).

Pour certains acteurs de l'OA en Suède, les données et leur logique d'accumulation toujours croissante (une propriété des infrastructures, (Bowker & Star, 2008)) sont considérées comme un moteur de la croissance économique et du développement des entreprises. Cette vision, portée par exemple par l'un des coordinateurs du programme OpenAccess.se (coord. B), reprend l'imaginaire de la « Nordic data » dégagée par (Tupasela et al., 2020) à partir de l'étude comparative de données de santé en Finlande et au Danemark. Cette vision répond à la montée en puissance en Suède du paradigme de l'innovation dans les politiques de recherche et d'innovation depuis les années 1990 (Widmalm, 2013). Avec 70% des équivalents temps plein occupés à une activité de recherche employés dans le secteur privé, les entreprises pèsent sur la façon dont le système national de recherche et d'innovation est organisé.

5.6. Conclusion

En m'intéressant à leurs trajectoires professionnelles, en suivant leur place dans les organisations, les difficultés qu'ils rencontrent, les stratégies qu'ils déploient pour aménager leur travail, j'ai donné à voir la façon dont les professionnels de l'OA rendent leur monde *computable*. Si leur identité professionnelle est forte (« *We are librarians by profession!* »), la focale sur les agencements marchands révèle les multiples espaces de rencontre des professionnels de l'OA avec des *publishers*, des chercheurs, des *administrators*, d'autres professionnels, etc., où des dispositifs qualculatoires de toutes sortes sont déployés et partagés. Ces « compétences qualculatoires » développées à partir du travail sur des infrastructures de collecte et d'analyse des travaux scientifiques au sens large sont propres à cet ensemble d'acteurs attentifs à leur propre positionnement, qui composent un collectif pluriel et réflexif doté d'espaces de qualcul communs qui leur permettent de comparer et de commensurer des grandeurs. Nous avons vu que ces agencements marchands disposent d'une certaine agentivité qui se déploie à travers des productions parfois inattendues et des associations nouvelles. Enfin, ces professionnels sont également exposés à des effets de standardisation, un aspect plutôt traité (et rendu visible) dans la seconde partie. Leur approche repose, dans la plupart des cas observés, sur la « croyance » forte, nourrie d'imaginaires sociotechniques variés, que l'OA peut changer le « *scholarly communication system* ». L'examen de leurs pratiques révèle une « obsession » quantificatrice (une tendance également visible dans les posters présentés à MOA 2016, cf Figure 46, comme dans les baromètres de la science ouverte qui se multiplient). Même si la production et la publication des chiffres est le fruit de l'engagement militant de certains acteurs, ce type de décomptes oblitère la discussion de fond sur l'objectif visé. Comme suggéré dans l'agencement marchand « suivi des dégâts », les professionnels de l'OA croient en la mesurabilité et la quantification possible de ces « dégâts », alors que le développement du bien « article en OA » (au

sens de l'objet détaché de la revue) altère les sociabilités académiques dans des proportions qu'aucun calcul ou pourcentage ne peut résumer.

Figure 46 : A droite, poster à la conférence MOA 2016 présenté par la National Library of Sweden, décrivant sous forme de tableaux de bord la progression de l'OA en Suède (2010-2015) à partir des données SwePub. Vert=Green OA, orange=Gold OA

L'OA redéfinit-il le rôle des acteurs historiques en chimie ? Il est difficile de parler de l'ACS sans parler de la RSC, et l'inverse. Ces mondes se décrivent en compétition avec les *publishers* commerciaux mais également entre eux. « L'ambition de la RSC est de devenir n°1, alors qu'elle s'accommodait jusqu'ici de la seconde position » (*Licensing Manager*, Jisc Collections, nov. 2014). Le fait que le nouveau système de l'OA n'affaiblisse pas la position des grands *publishers* n'est pas le moindre des paradoxes si l'on se rappelle que c'est pour partie dans une contestation de leur pouvoir et de leurs marges exorbitantes que l'OA a été promu.

Les résultats présentés montrent que trois agencements marchands émergent de l'organisation réticulaire et du fonctionnement communautaire de la chimie. Mais ces agencements ne sont pas transformés de façon uniforme par l'interconnexion induite par ces technologies numériques. Si le bien article, dont le prix exprimé sous la forme d'APC est considéré comme l'expression d'un agencement marchand, devient une marchandise dotée d'une propriété privée et détachée de la revue, en créant l'entrepôt de *preprints* ChemRxiv l'ACS, la RSC et leur homologue allemande ont agi de concert comme une bourse des valeurs disciplinaires, en quelque sorte une autorité de régulation du marché, où prévalent des logiques organisationnelles axées sur l'identité disciplinaire qui visent avant tout à alimenter en article les revues de chimie.

L'approche par les agencements marchands a des vertus mais présente des limites : aussi puissante soit-elle, la notion d'agencement marchand réduit la valuation d'une revue ou d'un article à une agence distribuée comprenant des inscriptions, des classifications et des qualculs. Une piste de travail pour faire face à ces critiques serait de s'intéresser de plus près aux évaluations tacites faites par les acteurs, en particulier lors de la mise en liste (par exemple dans le DOAJ, une base de données bibliographiques qui recense les périodiques scientifiques en ligne qui correspondent à des critères de qualité et d'OA) et à l'implication de ces évaluations dans des mécanismes de qualcul en réseau.

En choisissant une entrée par les professionnels de l'OA et le travail nécessaire pour produire un agencement, le stabiliser dans le temps, le chapitre tente d'éviter une posture normative qui impliquerait que les *librairians*, portés par le grand élan de l'OA, seraient en résistance ou récalcitrants au contact avec les *publishers*. L'approche choisie et la description qui est faite tente de mettre du réel et de donner de la légitimité aux acteurs de terrain. En ce sens, elle me semble assez éloignée des travaux d'économie politique qui affirment que, sous couvert de développement de l'Open Science, nous serions entrés dans une ère de capitalisme de plateforme (Pirie, 2009; Lawson et al., 2015, 2016; Mirowski, 2018). Si le secteur mondial des *publishers* STM est aujourd'hui dominé par quelques grandes sociétés commerciales, l'ACS est souvent absente des descriptions. Plus généralement, l'analyse relationnelle par les agencements marchands montre la mise en place d'un appareillage de mesure (une infrastructure propre à l'OA, en voie de standardisation), dont l'avenir nous dira s'il est en mesure d'exercer le contrôle promis (la mise en place de pénalités financières en cas de non-conformité à l'impératif d'OA). Ces agencements agissent et sont ainsi le produit des stratégies scientifiques qu'ils contribuent à transformer.

Conclusion générale de la thèse

Le fonctionnement des revues, tel qu'il s'est construit à travers l'accumulation et la sédimentation de l'histoire, repose aujourd'hui sur une énorme infrastructure de publication. Le modèle de la revue est de plus en plus questionné. Les formes de publication alternatives telles que les serveurs de *preprints*, PubPeer ou l'annotation post-publication posent des défis, tandis que de nouvelles procédures éditoriales de *peer-reviewing* sont testées dans des niches spécifiques. Si dans la plupart des domaines de recherche, les articles de revues restent des gages de reconnaissance et de réussite, ils deviennent moins exclusivement le lieu de la communication écrite.

La thèse partait de la question : *Ouvrir la publication en chimie : quelle ingénierie marchande pour quelle finalité ?* Elle s'est penchée sur les évolutions du paysage éditorial d'une discipline importante dans la hiérarchie des savoirs et a permis de dégager une typologie des différentes formes de publication, de marchés et de politiques de publication en chimie. Elle propose une socio-histoire transnationale des modes de publication en chimie.

Dans sa généalogie des formes éditoriales de la science, Csiszar a montré comment des savants européens avaient façonné, à la fin du XIXe siècle, la conception de ce qu'est un article scientifique, et produit la « grande ère » de la revue comme forum légitime des échanges scientifiques au XXe siècle (Csiszar, 2010, 2018). Aux Etats-Unis, une poignée de chimistes a construit, dès la fin du XIXe siècle, une infrastructure de publication ancrée dans le fonctionnement d'une société savante disciplinaire (l'American Chemical Society). Son développement a reposé sur les principes d'indexation des contenus selon le modèle du *Catalogue of Scientific Papers* (une collection d'articles originaux par des auteurs originaux) et selon des logiques tournées vers l'identité disciplinaire mais appelant à dépasser l'entre-soi (une condition nécessaire à son expansion). L'infrastructure de publication (une composante essentielle de la machinerie de « l'entreprise chimique » au sens large) a été ensuite adaptée dans le monde entier pour mobiliser l'information chimique au profit d'idéologies, de nations et d'entreprises chimiques[196]. La création de la revue *Chemistry – A European Journal* décrite dans le chapitre 3 est ainsi un cas fascinant d'une communauté européenne imaginée, tout comme chez Benedict Anderson (Anderson, 1983), par le biais de l'imprimé.

Les contributions de la thèse sont de différents ordres :

En premier lieu, la chimie est un univers rhizomique. La considérer comme telle permet de sortir de la visée productiviste et différentiationniste qui caractérise une grande partie de la littérature sur l'histoire de la discipline, notamment celle sur les spécialités.

[196] Les entreprises de la chimie sont peu présentes dans le récit de la thèse, mais des milliers de personnes y travaillant sont impliquées dans le fonctionnement des sociétés savantes de chimie.

L'infrastructure de publication légitime un certain ordre social et technique (à l'image des multiples objets issus de la recherche à Strasbourg : cryptands, hélicates, moteurs moléculaires, etc.). Les revues sont un instrument de pouvoir des disciplines. En chimie, la revue est en tension mais elle résiste. La faire exister c'est en créer de nouvelles, en se différenciant des autres et en créant par exemple de nouveaux formats d'articles.

La thèse met en évidence la montée en puissance du format article, un processus appelé articlisation dans ce travail. Elle montre la trajectoire incrémentale de l'articlisation, avec une tension qui s'accroît entre les formes revue et article dans la période contemporaine. Les raisons sont multiples : augmentation des rythmes de publication, difficulté à trouver des reviewers, massification des savoirs, etc. L'articlisation recompose le marché des revues.

S'appuyant sur le cas de la chimie, une discipline basée sur un fonctionnement très communautaire, la thèse décrit le régime complexe de marchés imbriqués et le type d'enchevêtrement entre divers mécanismes de coordination marchands et non marchands. L'approche par l'ingénierie marchande et l'expression des *concerns*, et l'attention portée à la circulation de l'argent dans les infrastructures de publication s'est avérée féconde pour comprendre les nouvelles dynamiques des marchés de la publication. Le régime de contrôle des connaissances, comme le régime du laboratoire ou son extension, le régime de publication, fournit un cadre générique pour interpréter et guider l'action, tout en imposant un ordre et en créant une marge de manœuvre (Hilgartner, 2017, pp. 89–90).

La notion d'agencement marchand mobilisée dans ce travail offre une perspective analytique plus puissante que la simple notion de marché. Elle permet de rendre les infrastructures de publication visibles, de s'interroger sur leur constitution et leur transformation (quelles formes de publication les composent ?), d'expliquer les cadrages que ces infrastructures imposent, les débats qu'elles suscitent, de mettre en lumière les résistances (le recours à la pétition chez les chimistes suédois) et les alternatives qu'elles génèrent. Cette notion met l'accent sur l'action formatée et cette mise en forme est le résultat de pratiques qui visent à concevoir et promulguer des agencements.

Avec le développement de l'*Open Access* et d'une économie des APC qui se pérénise, les inégalités d'accès se renforcent. Comme montré dans le chapitre 5, les inégalités découlent du pouvoir inégal des agences qualculatoires qui se renforcent mutuellement. Ce point a été soulevé par Çalışkan et Callon en 2010 : c'est en affirmant l'autonomie des agences qualculatoires que les marchés sont en mesure de dissimuler et d'imposer légitimement les asymétries qui résultent de l'accomplissement des capacités de qualcul (Çalışkan & Callon, 2010, p. 13).

Les chantiers de poursuite de ce travail sont nombreux. Munie d'un appareil analytique multidisciplinaire et d'une pluralité d'angles d'attaque qui m'ont permis de saisir un objet complexe,

j'ai tenté de défendre une posture pragmatiste qui évite d'opposer les communautés savantes, les *librarians* et les *publishers*. La thèse insiste sur le rôle ambivalent des scientifiques (tantôt forces de transformation, tantôt conservateurs) et sur le poids de logiques disciplinaires spécifiques à la chimie. En tant qu'académiques produisant des articles en sciences sociales ou STS et impliqués dans le fonctionnement de « nos » revues, elle nous appelle à réfléchir à la figure de l'*editor* au-delà de celle du *broker* ou du *curator* développées dans le chapitre 3. L'approche par les *maintenance studies* pourrait fournir une perspective heuristique intéressante (l'*editor* comme concierge, *janitor* en anglais)[197]. Cette proposition permettrait de prendre en compte la dimension infrastructurelle de la publication, de dépersonnaliser le débat et d'intégrer tout l'historique de la revue : l'héritage fort de tel ou tel *editor-in-chief*, la gestion des arriérés (les manuscrits en attente d'évaluation sources de déséquilibre permanent dans l'ensemble des périodes étudiées), mais également les logiciels de gestion éditoriale comme Editorial Manager, Aries ou OJS qui intègrent dans leurs flux la soumission d'articles, l'évaluation par les pairs, etc.

J'ai annoncé dans le résumé de la thèse une étude du complexe (revue-société savante-conférence disciplinaire). Mais en dehors du cas strasbourgeois, ce dernier aspect apparait peu dans le travail présenté. A partir de deux observations participantes de conférences qui se sont tenues en 2015 et en 2021, je mène une réflexion sur les *National Meetings* de l'ACS, des agencements socio-techniques qui organisent, de manière régulière (deux fois par an), un travail considérable et collectif fait de rencontres et de transformations progressives afin d'aboutir à la qualification des communications, posters etc. en marchandises. Dans la continuité du chapitre 5, je m'intéresse aux scénographies qui, dans ces espaces, contribuent à la médiation et à l'organisation de dispositifs et agencements marchands, ainsi qu'aux différentes formes de « séduction marchande » (Cochoy, 2011) qui complexifient les choix. Les travaux récents (pas encore publiés) de Geert Somsen sur les conférences de chimie dans une perspective historique montrent très bien la performativité de ce type d'agencements.D'autres pistes de travail prévoient l'exploitation plus poussée de la base de revues constituée, ainsi que l'étude de la performativité (à la Callon) des discours dans les 3 agencements marchands dégagés.

La thèse porte un discours critique sur l'*Open Access*, supposé porteur d'une nouvelle ère de la publication mais dont les stratégies et modes d'opérationnalisation reposent sur une mauvaise compréhension du fonctionnement des activités scientifiques. Comme dans le cas des causes climatiques (le développement des services écosystémiques pour défendre la biodiversité) ou

[197] Au sens de la personne garante du bon fonctionnement d'un immeuble, qui s'occupe des plantes, de l'arrivée du courrier ou d'un tas de choses inattendues, toute attentive à maintenir l'appartement/l'immeuble (la revue) dans le même état que quand les clés lui ont été confiées. Cette personne répond à la fois aux attentes du syndic de copropriété mais aussi à celles des propriétaires ou locataires.

sociales (par exemple la lutte contre la pauvreté), des mécanismes pro-marché ont été promus en tant qu'instruments politiques pour leur efficacité à servir des objectifs publics (rendre « l'accès ouvert », puis « la science ouverte »). La thèse suggère que, loin d'être la force de transformation avancée, l'OA est un épisode d'un régime disciplinaire de publication qui, dans le cas de la chimie, a démontré sa force et sa stabilité. Offrant des pistes de travail pour l'extension à d'autres disciplines, en particulier dans les sciences sociales, elle alerte sur les dangers du phénomène d'articlisation et se veut un éloge de la revue.

Bibliographie générale

Abbott, A. D. (1988). *The system of professions: An essay on the division of expert labor*. University of Chicago Press.

Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (Eds.). (2006). *Sociologie de la traduction: Textes fondateurs*. Presses des Mines. https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.1181

Al Dahdah, M. (2022). *Mobile (for) Development: When Digital Giants Take Care of Poor Women* (1st ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009202398

Alauzen, M., & Muniesa, F. (2022). Attention aux mots d'ordre! Éléments pour une enquête sur la signification de l'État. *Tracés*, *43*, 35–54. https://doi.org/10.4000/traces.14146

Ammon, U. (2022). *The position of the German language in the world* (D. Charlston, Trans.; First issued in paperback). Routledge, Taylor & Francis Group.

Anderson, B. R. O. (1983). *Imagined communities: Reflections on the origin and spread of nationalism*. Verso.

Andersson Burnett, L., Bender, F., Schottenius Cullhed, S., Delemotte, L., Liinason, M., Lodén, S., Machotka, E., Seubert, J., Söderfeldt, Y., & Tassin, P. (2022). *A Beginner's Guide to Swedish Academia*. The Young Academy of Sweden. https://www.sverigesungaakademi.se/en-GB/beginnersguide.html

Andersson, S., & Svensson, A. (2013). Repositories recreated – The Finch report versus DiVA in Sweden. *Information Services & Use*, *33*(2), 183–189. https://doi.org/10.3233/ISU-130696

Angermuller, J. (2017). Academic careers and the valuation of academics. A discursive perspective on status categories and academic salaries in France as compared to the U.S., Germany and Great Britain. *Higher Education*, *73*(6), 963–980. https://doi.org/10.1007/s10734-017-0117-1

Angermuller, J. (2018). Accumulating discursive capital, valuating subject positions. From Marx to Foucault. *Critical Discourse Studies*, *15*(4), 414–425. https://doi.org/10.1080/17405904.2018.1457551

Ansaloni, M., Trompette, P., & Zalio, P.-P. (2017). Le marché comme forme de régulation politique. *Revue française de sociologie*, *58*(3), 359–374. Cairn.info. https://doi.org/10.3917/rfs.583.0359

Aspers, P., & Dodd, N. (Eds.). (2015). *Re-imagining economic sociology* (First edition). Oxford University Press.

Aspesi, C., Allen, N. S., Crow, R., Daugherty, S., Joseph, H., McArthur, J. T. W., & Shockey, N. (2019). *SPARC Landscape Analysis: The Changing Academic Publishing Industry – Implications for Academic Institutions* [Preprint]. LIS Scholarship Archive. https://doi.org/10.31229/osf.io/58yhb

Auclair, D. (2015). *Open Access 2015: Market Size, Share, Forecast, and Trends*. Outsell Inc. https://www.casalini.it/retreat/2015_docs/auclair.pdf

Baccini, A., & Barabesi, L. (2010). Interlocking editorship. A network analysis of the links between economic journals. *Scientometrics*, *82*(2), 365–389. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0053-7

Baccini, A., Barabesi, L., Khelfaoui, M., & Gingras, Y. (2020). Intellectual and social similarity among scholarly journals: An exploratory comparison of the networks of editors, authors and co-citations. *Quantitative Science Studies*, *1*(1), 277–289. https://doi.org/10.1162/qss_a_00006

Baldwin, M. C. (2015). *Making Nature: The history of a scientific journal*. University of Chicago Press.

Ballhausen, J., Cotton, F. A., Eschenmoser, A., Havinga, E., Hoffman, R., Huisgen, R., Khorana, H. G., Lehn, J. M., Linnett, J. W., Salem, L., & Wilkinson, G. (1974). Too Many Chemistry Journals. *College & Research Libraries*, *35*(4), 268–269. https://doi.org/10.5860/crl_35_04_268

Barrey, S. (2006). Formation et calcul des prix: Le travail de tarification dans la grande distribution. *Sociologie Du Travail*, *48*(2), 142–158. https://doi.org/10.4000/sdt.23779

Barzilai-Nahon, K. (2008). Toward a theory of network gatekeeping: A framework for exploring information control. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *59*(9), 1493–1512. https://doi.org/10.1002/asi.20857

Baudrin, M. (2018). *Maintenir la technologie aérosol et son industrie: Une enquête sur les collectifs industriels (1958-2017).* [Université de recherche Paris Sciences et Lettres PSL Research University]. https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-02358725

Bazerman, C. (1988). *Shaping written knowledge: The genre and activity of the experimental article in science*. University of Wisconsin Press.

Beckert, J., & Aspers, P. (Eds.). (2011). *The worth of goods: Valuation and pricing in the economy*. Oxford University Press.

Ben-David, J., & Collins, R. (1966). Social Factors in the Origins of a New Science: The Case of Psychology. *American Sociological Review*, *31*(4), 451. https://doi.org/10.2307/2090769

Bensaude-Vincent, B. (2018). Chemists without Borders. *Isis*, *109*(3), 597–607. https://doi.org/10.1086/699999

Bensaude-Vincent, B., & Stengers, I. (2001). *Histoire de la chimie*. La Découverte.

Benz, P. (2019). *Des sciences naturelles aux sciences de la vie. Changements et continuités des élites académiques de la biologie et de la chimie en Suisse au XXe siècle*. Université de Lausanne.

Berman, E. P. (2012). *Creating the market university: How academic science became an economic engine*. Princeton University Press.

Best, H., Lengyel, G., & Verzichelli, L. (Eds.). (2012). *The Europe of elites: A study into the Europeanness of Europe's political and economic elites*. Oxford University Press.

Best, J. (2016). Following the Money Across the Landscape of Sociology Journals. *The American Sociologist*, *47*(2–3), 158–173. https://doi.org/10.1007/s12108-015-9280-y

Bidet, A. (2010). Dessiner le marché, démultiplier le calcul. Les rationalisations matérielle et formelle dans la téléphonie au tournant des années 1980. *Revue Française de Socio-Économie*, *5*(1), 165. https://doi.org/10.3917/rfse.005.0165

Björk, B.-C., & Solomon, D. (2014). *Developing an Effective Market for Open Access Article Processing Charges*. Wellcome Trust. https://wellcome.org/sites/default/files/developing-effective-market-for-open-access-article-processing-charges-mar14.pdf

Björk, B.-C., Welling, P., Laakso, M., Majlender, P., Hedlund, T., & Guðnason, G. (2010). Open Access to the Scientific Journal Literature: Situation 2009. *PLoS ONE*, *5*(6), e11273. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011273

Bléneau-Serdel, S. (2005). Chemistry, A European Journal fête ses 10 ans. *L'Actualité Chimique*, *284*, 3–5.

Bonneuil, C., & Joly, P.-B. (2013). *I. Sciences, innovations et économie: Des sciences néolibérales ?* (pp. 21–36). La Découverte; Cairn.info. https://www.cairn.info/sciences-techniques-et-societe--9782707150974-p-21.htm

Bonneuil, C., & Pestre, D. (Eds.). (2015). *Histoire des sciences et des savoirs. 3. Le siècle des technosciences (depuis 1914)*. Éditions du Seuil.

Borgman, C. L. (2007). *Scholarship in the digital age: Information, infrastructure, and the Internet*. MIT Press.

Bottle, R. T., Rennie, J. S., Russ, S., & Sardar, Z. (1983). Changes in the communication of chemical information I: Some effects of growth. *Information Scientist*, *6*(4), 103–108. https://doi.org/10.1177/016555158300600402

Bourdieu, P. (1984). *Homo academicus*. Editions de Minuit.

Bourrier, D. (2019, June 14). *Une modeste proposition – Pour des négociations collectives de nos licences nationales* [Bulletin des Bibliothèques de France. Contributions]. https://bbf.enssib.fr/matieres-a-penser/une-modeste-proposition-pour-des-negociations-collectives-de-nos-licences-nationales_69688

Bowker, G. C., & Star, S. L. (2008). *Sorting things out: Classification and its consequences* (1. paperback ed., 8. print). MIT Press.

Bowman-James, K., Bianchi, A., & García-España, E. (Eds.). (2012). *Anion coordination chemistry*. Wiley-VCH-Verl.

Bradley, D. (1993). European Elites Envy American Cohesion. *Science*, *260*(5115), 1738–1739. https://doi.org/10.1126/science.260.5115.1738

Braun, T., & Bujdosó, E. (1983). Gatekeeping patterns in the publication of analytical chemistry research. *Talanta*, *30*(3), 161–167. https://doi.org/10.1016/0039-9140(83)80043-5

Braun, T., & Dióspatonyi, I. (2005). Gatekeeping indicators exemplified by the main players in the international gatekeeping orchestration of analytical chemistry journals. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *56*(8), 854–860. https://doi.org/10.1002/asi.20179

Browne, C. A., & Weeks, M. E. (1952). *A History of the American Chemical Society, Seventy-five Eventful Years*. American Chemical Society.

Brunet, P. (2019). *De la science à l'industrie: Cellules souches embryonnaires et biotechnologies en France*. Éditions Quae.

Cabanac, G. (2012). Shaping the landscape of research in information systems from the perspective of editorial boards: A scientometric study of 77 leading journals. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *63*(5), 977–996. https://doi.org/10.1002/asi.22609

Çalışkan, K., & Callon, M. (2010). Economization, part 2: A research programme for the study of markets. *Economy and Society*, *39*(1), 1–32. https://doi.org/10.1080/03085140903424519

Callon, M. (1980). Struggles and Negotiations to Define What is Problematic and What is Not. In K. D. Knorr, R. Krohn, & R. Whitley (Eds.), *The Social Process of Scientific Investigation* (Vol. 4, pp. 197–219). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-9109-5_8

Callon, M. (2009). Postface: La formulation marchande des biens. In *Evaluer et valoriser: Une sociologie économique de la mesure* (pp. 247–269). Presses universitaires du Mirail.

Callon, M. (2013). Sociologie de l'acteur réseau. In M. Akrich & B. Latour (Eds.), *Sociologie de la traduction: Textes fondateurs* (pp. 267–276). Presses des Mines. http://books.openedition.org/pressesmines/1201

Callon, M. (2017). *L'emprise des marchés: Comprendre leur fonctionnement pour pouvoir les changer*. La Découverte.

Callon, M., Méadel, C., & Rabeharisoa, V. (2000). L'économie des qualités. *Politix*, *13*(52), 211–239. https://doi.org/10.3406/polix.2000.1126

Callon, M., & Muniesa, F. (2005). Peripheral Vision: Economic Markets as Calculative Collective Devices. *Organization Studies*, *26*(8), 1229–1250. https://doi.org/10.1177/0170840605056393

Cambrosio, A., & Keating, P. (1992). Between fact and technique: The beginnings of hybridoma technology. *Journal of the History of Biology*, *25*(2), 175–230. https://doi.org/10.1007/BF00162840

Campfens, Y. (2019). *Market research report: What has become of new entrants in research workflows and scholarly communication?* [Preprint]. Open Science Framework. https://doi.org/10.31219/osf.io/a78zj

Cassier, M. (2002). 6. L'engagement des chercheurs vis-à-vis de l'industrie et du marché: Normes et pratiques de recherche dans les biotechnologies: In *Les logiques de l'innovation* (pp. 155–182). La Découverte. https://doi.org/10.3917/dec.alter.2002.01.0155

Chan, L., Cuplinskas, D., Eisen, M., Friend, F., Genova, Y., Guédon, J.-C., Hagemann, M., Harnad, S., Johnson, R., Kupryte, R., La Manna, M., Rév, I., Segbert, M., de Souza, S., Suber, P., & Velterop, J. (2002). *Budapest Open Access Initiative*. https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/

Chartron, G. (2010). Scénarios prospectifs pour l'édition scientifique. *Hermès, La Revue*, *57*(2), 123–129. Cairn.info. https://doi.org/10.4267/2042/38649

Chartron, G. (2016). Stratégie, politique et reformulation de l'open access. *Revue Française Des Sciences de l'information et de La Communication*, *8*. https://doi.org/10.4000/rfsic.1836

Chemistry Sciences Roundtable, Board on Chemical Sciences and Technology, Division on Earth and Life Studies, & National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). *ChemRxiv: Publishing in the Age of Preprint Servers: Proceedings of a Symposium in Brief* (J.

Wolfman & N. Huddleston, Eds.; p. 25050). National Academies Press. https://doi.org/10.17226/25050

Chibnik, M. (2020). *Scholarship, money, and prose: Behind the scenes at an academic journal* (1st edition). University of Pennsylvania Press.

Cochoy, F. (2011). Le « calqul » économique du consommateur: Ce qui s'échange autour d'un chariot. *L'Année sociologique*, *61*(1), 71–101. Cairn.info. https://doi.org/10.3917/anso.111.0071

Cochoy, F., & Dubuisson-Quellier, S. (2000). Les professionnels du marché: Vers une sociologie du travail marchand: Introduction. *Sociologie Du Travail*, *42*(3), 359–368. https://doi.org/10.4000/sdt.36852

Cochoy, F., & Dubuisson-Quellier, S. (2013). The sociology of market work. *Economic Sociology_the European Electronic Newsletter*, *15*(1), 4–11. http://hdl.handle.net/10419/156021

Cochoy, F., Trompette, P., & Araujo, L. (2016). From market agencements to market agencing: An introduction. *Consumption Markets & Culture*, *19*(1), 3–16. https://doi.org/10.1080/10253866.2015.1096066

Compton, N. (2005). Editorial: The Chemistry Chronicles. *Chemistry - A European Journal*, *11*(1), 4–12. https://doi.org/10.1002/chem.200401161

Condit, C. M. (2018). The character of scientists in the Nobel Prize speeches. *Public Understanding of Science*, *27*(4), 417–432. https://doi.org/10.1177/0963662518756559

Craig, J. E. (1984). *Scholarship and nation building: The universities of Strasbourg and Alsatian society, 1870-1939*. University of Chicago Press.

Cram, D. J. (1987, December 8). *Nobel Lecture. The Design of Molecular Hosts, Guests, and Their Complexes.* NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2023., Stockholm. https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1987/cram/lecture/

Cram, D. J., & Cram, J. M. (1974). Host-Guest Chemistry: Complexes between organic compounds simulate the substrate selectivity of enzymes. *Science*, *183*(4127), 803–809. https://doi.org/10.1126/science.183.4127.803

Crane, D. (1967). The gatekeepers of science: Some factors affecting the selection of articles for scientific journals. *American Sociologist*, *2*(4), 195–201.

Crane, E. J. (1952). Chemical Abstracts. In *A History of the American Chemical Society, Seventy-five Eventful Years* (pp. 336–367). The American Chemical Society.

Crawford, E. T. (2002). *Nationalism and internationalism in science, 1880-1939: Four studies of the Nobel population*. Cambridge University Press.

Crawford, E. T., & Olff-Nathan, J. (Eds.). (2005). *La science sous influence: L'université de Strasbourg enjeu des conflits franco-allemands, 1872-1945*. Nuée Bleue.

Cronin, B., Shaw, D., & Barre, K. L. (2004). Visible, less visible, and invisible work: Patterns of collaboration in 20th century chemistry. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *55*(2), 160–168. https://doi.org/10.1002/asi.10353

Csiszar, A. (2010). Seriality and the Search for Order: Scientific Print and its Problems during the Late Nineteenth Century. *History of Science*, *48*(3–4), 399–434. https://doi.org/10.1177/007327531004800306

Csiszar, A. (2018). *The scientific journal: Authorship and the politics of knowledge in the nineteenth century*. The University of Chicago Press.

Dalbin, S. (2014). Des formes éditoriales composites: Les revues Françaises de chimie. *Revue de Synthèse*, *135*(2–3), 221–238. https://doi.org/10.1007/s11873-014-0254-y

Daston, L. (2012). The Sciences of the Archive. *Osiris*, *27*(1), 156–187. https://doi.org/10.1086/667826

Demazière, D., & Gadea, C. (Eds.). (2009). *Sociologie des groupes professionnels: Acquis récents et nouveaux défis*. La Découverte.

Diederich, F. (2007). 40 Years of Supramolecular Chemistry. *Angewandte Chemie International Edition*, *46*(1–2), 68–69. https://doi.org/10.1002/anie.200602704

Direction de l'Information Scientifique et Technique, CNRS. (2015). *Financer la publication scientifique. Le "lecteur" et/ou "l'auteur"? Evolutions, alternatives. Observations de la DIST*. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). http://www.cnrs.fr/dist/z-outils/documents/Distinfo2/DISTetude3_09.2016-final.pdf

Duclert, V., & Rasmussen, A. (2002). Les revues scientifiques et la dynamique de la recherche. In *La Belle Époque des revues 1880-1914* (Éd. de l'IMEC, pp. 237–254).

Eellend, B., & Smith, C. (2016). *Open APC Sweden. A national open repository of publication costs for open access articles*. National Library of Sweden. http://www.kb.se/dokument/open%20access/Open_APC_Sweden_English_LAST.pdf

Engels, T. C. E., Ossenblok, T. L. B., & Spruyt, E. H. J. (2012). Changing publication patterns in the Social Sciences and Humanities, 2000–2009. *Scientometrics*, *93*(2), 373–390. https://doi.org/10.1007/s11192-012-0680-2

Eriksson, J. (2013, October 16). *A university fund for Article Processing Charges—Experiences from Lund University*.

Estades, J., Joly, P.-B., & Mangematin, V. (1996). Dynamique des relations industrielles dans les laboratoires d'un grand organisme public de recherche: Coordination, apprentissage, réputation et confiance. *Sociologie du travail*, *38*(3), 391–407. https://doi.org/10.3406/sotra.1996.2262

European Commission, Directorate-General for Research & Innovation. (2017). *H2020 Programme. Guidelines to the Rules on Open Access to Scientific Publications and Open Access to Research Data in Horizon 2020*. European Commission. https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf

Farchy, J., & Froissart, P. (2010). Le marché de l'édition scientifique, entre accès « propriétaire » et accès « libre ». *Hermès*, *n° 57*(2), 137. https://doi.org/10.4267/2042/38651

Fecher, B., & Friesike, S. (2014). Open Science: One Term, Five Schools of Thought. In S. Bartling & S. Friesike (Eds.), *Opening Science* (pp. 17–47). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00026-8_2

Finch, D. J. (2012). *Accessibility, sustainability, excellence: How to expand access to research publications*. https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/finch-report-final.pdf

Finez, J. (2014). La construction des prix à la SNCF, une socio-histoire de la tarification: De la péréquation au yield management (1938-2012). *Revue française de sociologie*, *55*(1), 5. https://doi.org/10.3917/rfs.551.0005

Fligstein, N. (2001). Social Skill and the Theory of Fields. *Sociological Theory*, *19*(2), 105–125. https://doi.org/10.1111/0735-2751.00132

Foucault, M. (2008). *L' archéologie du savoir* (Nachdr. d. Ausg. 1969). Gallimard.

France Culture. (1979, January 17). *Cours de Michel Foucault au Collège de France 2/5: La vérité du marché*. https://www.radiofrance.fr/franceculture/cours-de-michel-foucault-au-college-de-france-2-5-la-verite-du-marche-7492997

François, P. (2008). Chapitre 1. Qu'est-ce qu'un marché ? In *Sociologie des marchés* (pp. 21–57). Armand Colin; Cairn.info. https://www.cairn.info/sociologie-des-marches--9782200345686-p-21.htm

Fyfe, A. (2020). Editors, referees, and committees: Distributing editorial work at the Royal Society journals in the late 19th and 20th centuries. *Centaurus*, *62*(1), 125–140. https://doi.org/10.1111/1600-0498.12266

Fyfe, A., Coate, K., Curry, S., Lawson, S., Moxham, N., & Røstvik, C. M. (2017). *Untangling Academic Publishing: A history of the relationship between commercial interests, academic prestige and the circulation of research*. Zenodo. https://doi.org/10.5281/ZENODO.546100

Fyfe, A., & Gielas, A. (2020). Introduction: Editorship and the editing of scientific journals, 1750–1950. *Centaurus*, *62*(1), 5–20. https://doi.org/10.1111/1600-0498.12290

Fyfe, A., Moxham, N., McDougall-Waters, J., & Røstvik, C. M. (2022). *A history of scientific journals: Publishing at the Royal Society, 1665-2015*. UCL Press.

Fyfe, A., Squazzoni, F., Torny, D., & Dondio, P. (2020). Managing the Growth of Peer Review at the Royal Society Journals, 1865-1965. *Science, Technology, & Human Values*, *45*(3), 405–429. https://doi.org/10.1177/0162243919862868

Gárdos, J. (2016). History, ontology, science studies. How to study open science and scientific data. *EASST Review*, *35*(4).

Gingras, Y. (2018). Les transformations de la production du savoir: De l'unité de connaissance à l'unité comptable. *Zilsel*, *4*(2), 139. https://doi.org/10.3917/zil.004.0139

Gingras, Y., & Khelfaoui, M. (2021, June 21). Être juge et partie, ou comment contrôler une revue scientifique. *The Conversation*. https://theconversation.com/etre-juge-et-partie-ou-comment-controler-une-revue-scientifique-140595

Gläser, J. (2006). *Wissenschaftliche Produktionsgemeinschaften: Die soziale Ordnung der Forschung*. Campus.

Glonti, K., Boutron, I., Moher, D., & Hren, D. (2019). Journal editors' perspectives on the roles and tasks of peer reviewers in biomedical journals: A qualitative study. *BMJ Open*, *9*(11), e033421. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033421

Gordin, M. D. (2015). *Scientific Babel: How science was done before and after global English*. The University of Chicago Press.

Green, T. (2023). The chasm between the scholarly record and grey literature. *Research Information*, *122*, 14–17. https://www.researchinformation.info/feature/chasm-between-scholarly-record-and-grey-literature

Greffion, J. (2014). *Faire passer la pilule. Visiteurs médicaux et entreprises pharmaceutiques face aux médecins: Une relation socio-économique sous tensions privées et publiques (1905-2014)*. École des Hautes Études en Sciences Sociales.

Gros, F. (2003). *Mémoires scientifiques: Un demi-siècle de biologie*. Odile Jacob.

Guédon, J.-C. (2015). Le libre accès: Quo vadis ? *Arabesques*, *79*, 4–7. https://doi.org/10.35562/arabesques.799

Gulledge, E., Roscoe, P., & Townley, B. (2015). Economizing Habitus: Material calculation and 'the rules of the game' in the publishing industry. *Journal of Cultural Economy*, *8*(6), 637–654. https://doi.org/10.1080/17530350.2015.1047785

Hagerlid, J. (2006, June). *Open Access in Sweden 2002-2005*. International Conference on Electronic Publishing. ELPUB2006, Bansko, Bulgaria.

Haider, utta. (2018). Openness as Tool for Acceleration and Measurement: Reflections on Problem Representations Underpinning Open Access and Open Science. In *Open Divide. Critical Studies on Open Access* (Herb, Ulrich and Schöpfel, Joachim). Library Juice Press. https://lup.lub.lu.se/search/publication/070c067e-5675-455e-a4b2-81f82b6c75a7

Hammarfelt, B., & Åström, F. (2015, September 2). *The multi-layered and multilevel use of bibliometric measures in Swedish universities: Isomorphism, translation and strategic choice.* 20th International Conference on Science and Technology Indicators (STI)., Lugano. https://lucris.lub.lu.se/ws/files/6145435/7864251.pdf

Hansson, N., & Schlich, T. (2022). Beyond the Nobel Prize: Scientific recognition and awards in North America since 1900. *Notes and Records: The Royal Society Journal of the History of Science*, rsnr.2022.0015. https://doi.org/10.1098/rsnr.2022.0015

Hatchuel, A. (2015). Les marchés à prescripteurs. Crises de l'échange et genèse sociale. In *L'inscription sociale du marché* (Annie Jacob et Hélène Vérin). L'Harmattan Paris. https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01863931

Hauray, B., & Urfalino, P. (2007). Expertise scientifique et intérêts nationaux: L'évaluation européenne des médicaments 1965-2000. *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, *62*(2), 273–298. https://www.cairn.info/revue--2007-2-page-273.htm

Heidrich, C. (2014). *The Royal Society of Chemistry. RSC Gold – Our Contribution to Open Access INFORUM 2014, Prague*. https://www.inforum.cz/pdf/2014/heidrich-claudia.pdf

Hepler-Smith, E. (2015). Changing Names and Naming Change: Transformations in the "International Machinery" of Chemical Information. *Transformation of Chemistry from the 1920s to the 1960s*. International Workshop on the History of Chemistry 2015 Tokyo (IWHC 2015 Tokyo). http://kagakushi.org/iwhc2015/papers/IWHC_2015_Tokyo_Proceedings.pdf

Hilgartner, S. (1995). Biomolecular Databases: New Communication Regimes for Biology? *Science Communication*, *17*(2), 240–263. https://doi.org/10.1177/1075547095017002009

Hilgartner, S. (2017). *Reordering life: Knowledge and control in the genomics revolution*. The MIT Press.

Hine, C. (Ed.). (2005). *Virtual methods: Issues in social research on the Internet*. Berg.

Hine, C. (2015). *Ethnography for the Internet: Embedded, embodied and everyday*. Bloomsbury Academic, An imprint of Bloomsbury Publishing Plc.

Horbach, S. P. J. M. (2020). *To Spill, Filter and Clean: On problematic research articles, the peer review system, and organisational integrity procedures* [Radboud University]. https://repository.ubn.ru.nl/handle/2066/214949

Horbach, S. P. J. M., & Halffman, W. (2020). Innovating editorial practices: Academic publishers at work. *Research Integrity and Peer Review*, *5*(1), 11. https://doi.org/10.1186/s41073-020-00097-w

Jacsó, P. (2012). Analysis of the Ulrich's Serials Analysis System from the perspective of journal coverage by academic databases. *Online Information Review*, *36*(2), 307–319. https://doi.org/10.1108/14684521211229093

Jasanoff, S. (2005). *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. Princeton University Press. https://doi.org/10.1515/9781400837311

Jasanoff, S. (Ed.). (2010). *States of knowledge: The co-production of science and social order* (transferred to digital print). Routledge.

Johnson, R., & Fosci, M. (2015). On shifting sands: Assessing the financial sustainability of UK learned societies. *Learned Publishing*, *28*(4), 274–282. https://doi.org/10.1087/20150406

Jönsson, P., & Henning, K. (2019). *Mapping of APCs at the Gothenborg University Library*. Seminar Open Repositories. https://dspace.vsb.cz/handle/10084/135103

Kalifa, D. (Ed.). (2011). *La civilisation du journal: Histoire culturelle et littéraire de la presse française au XIXe siècle*. Nouveau Monde éditions.

Kaltenbrunner, W., Birch, K., & Amuchastegui, M. (2021). Editorial Work and the Peer Review Economy of STS Journals. *Science, Technology, & Human Values*, 016224392110687. https://doi.org/10.1177/01622439211068798

Karpik, L. (2007). *L'économie des singularités*. Gallimard.

Karpik, L. (2011). What is the Price of a Scientific Paper ? In *The Worth of Goods. Valuation and Pricing in the Economy* (pp. 63–85). Oxford University Press.

Kastenhofer, K., & Molyneux-Hodgson, S. (2021). Making Sense of Community and Identity in Twenty-First Century Technoscience. In K. Kastenhofer & S. Molyneux-Hodgson (Eds.), *Community and Identity in Contemporary Technosciences* (Vol. 31, pp. 1–37). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61728-8_1

Kauffman, G. B. (1986). The ACS style guide: A manual for authors and editors (Dodd, Janet S.; Brogan, Marianne C.). *Journal of Chemical Education*, *63*(7), A181. https://doi.org/10.1021/ed063pA181.2

Keck, F. (2012, March 1). "L'objectivité existe réellement." Entretien avec Lorraine Daston et Peter Galison. Propos recueillis par Frédéric Keck. *Le Monde Des Livres*.

Kelty, C. (2022, September 15). The Internet We Could Have Had. *Institute of Network Cultures*. https://networkcultures.org/blog/2022/09/15/christopher-kelty-the-internet-we-could-have-had/

Khoo, S. Y.-S. (2019). Article Processing Charge Hyperinflation and Price Insensitivity: An Open Access Sequel to the Serials Crisis. *LIBER Quarterly*, *29*(1), 1. https://doi.org/10.18352/lq.10280

King, D. W., & Alvarado-Albertorio, F. M. (2008). Pricing and other means of charging for scholarly journals: A literature review and commentary. *Learned Publishing*, *21*(4), 248–272. https://doi.org/10.1087/095315108X356680

King, R., & Ruiz-Gelices, E. (2003). International student migration and the European ?Year Abroad?: Effects on European identity and subsequent migration behaviour. *International Journal of Population Geography*, *9*(3), 229–252. https://doi.org/10.1002/ijpg.280

Kingsley, D. A. (2014). Paying for Publication: Issues and Challenges for Research Support Services. *Australian Academic & Research Libraries*, *45*(4), 262–281. https://doi.org/10.1080/00048623.2014.945135

Kleinpeter, E., & Eastes, R.-E. (2008). *Comment je suis devenu chimiste*. Le Cavalier bleu éd.

Knorr Cetina, K. (1995). Laboratory Studies: The Cultural Approach to the Study of Science. In S. Jasanoff, G. E. Markle, & James C. Peterson (Eds.), *Handbook of science and technology studies* (pp. 140–167). SAGE Publications Inc. https://pub.uni-bielefeld.de/record/2401684

Knorr-Cetina, K. (1981). *The manufacture of knowledge. An essay on the constructivist and contextual nature of science* (Vol. 21, Issue 4, p. 364). https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0306457385900573

Knorr-Cetina, K. (1999). *Epistemic cultures: How the sciences make knowledge*. Harvard University Press.

Krishnan, A. (2009). *What are Academic Disciplines? Some observations on the Disciplinarity vs. Interdisciplinarity debate* [NCRM Working Paper]. EPrints Home. https://eprints.ncrm.ac.uk/id/eprint/783/

Kronman, U. (2012). Open Access in Sweden—Going from why to how. *ScieCom Info*, *8*(3). https://journals.lub.lu.se/sciecominfo/article/view/5766

Kronman, U., & Johansson, I. (2014, March 20). *Reading and publishing—Two sides of the same coin?* Lund Online 2014-03-20, Lund University.

Kuhn, T. S. (1996). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press. https://doi.org/10.7208/chicago/9780226458106.001.0001

Kuney, J. H. (1968). American Chemical Society Information Program. In *Encyclopedia of Library and Information Science, volume I (A to Associac.)* (pp. 247–264). Marcel Dekker Inc.

Laakso, M., & Multas, A.-M. (2023). European scholarly journals from small- and mid-size publishers: Mapping journals and public funding mechanisms. *Science and Public Policy*, scac081. https://doi.org/10.1093/scipol/scac081

Laitinen, H. A. (1967). Editorial—Handbook for authors. *Analytical Chemistry*, *39*(14), 1681–1681. https://doi.org/10.1021/ac50157a025

Lara, K. (2014). *Open Access Library Survey. An investigation of the role of libraries in open access funding and support within institutions*. Publishers Communication Group. http://www.pcgplus.com/wp-content/uploads/2014/09/PCG-Open-Access-Library-Survey-2014.pdf

Larivière, V., Haustein, S., & Mongeon, P. (2015). The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Era. *PLOS ONE*, *10*(6), e0127502. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127502

Latour, B. (1987). Les “vues” de l’esprit. *Réseaux*, *5*(27), 79–96. https://doi.org/10.3406/reso.1987.1322

Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life. The Contruction of Scientific Facts*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. http://www.loc.gov/catdir/bios/ucal051/91035142.htmlhttp://www.loc.gov/catdir/description/ucal041/91035142.htmlhttp://ark.cdlib.org/ark:/13030/ft9m3nb6fh

Lawson, S., Gray, J., & Mauri, M. (2016). Opening the Black Box of Scholarly Communication Funding: A Public Data Infrastructure for Financial Flows in Academic Publishing. *Open Library of Humanities*, *2*(1), e10. https://doi.org/10.16995/olh.72

Lawson, S., Sanders, K., & Smith, L. (2015). Commodification of the Information Profession: A Critique of Higher Education Under Neoliberalism. *Journal of Librarianship and Scholarly Communication*, *3*(1). https://doi.org/10.7710/2162-3309.1182

Lécuyer, C. (2015). Manager l'innovation. In *Histoire des Sciences et des Savoirs. Tome 3: Le siècle des technosciences*. Seuil.

Lehn, J. M. (1978). Cryptates: Inclusion complexes of macropolycyclic receptor molecules. *Pure and Applied Chemistry*, *50*(9–10), 871–892. https://doi.org/10.1351/pac197850090871

Lehn, J.-M. (1987). *Nobel Lecture. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2019. Accessed February 24, 2019. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1987/lehn/lecture/>*.

Lehn, J.-M. (1997). Launch of EurJIC/EurJOC. *Chem. Eur. J.*, *3*(10), 1551. https://chemistry-europe.onlinelibrary.wiley.com/hub/journal/15213765/inaugural.html

Lehn, J.-M. (2017). Supramolecular chemistry: Where from? Where to? *Chemical Society Reviews*, *46*(9), 2378–2379. https://doi.org/10.1039/C7CS00115K

Lehn, J.-M., & Gölitz, P. (1995). Editorial. *Chemistry - A European Journal*, *1*(1), 3–3. https://doi.org/10.1002/chem.19950010104

Lehn, J.-M., & Gölitz, P. (1996). Concepts inChemistry. *Chemistry - A European Journal*, *2*(7), 751–751. https://doi.org/10.1002/chem.19960020704

Lemaine, G., Macleod, R., Mulkay, M., & Weingart, P. (Eds.). (1976). *Perspectives on the Emergence of Scientific Disciplines:* DE GRUYTER. https://doi.org/10.1515/9783110819038

Lenoir, T. (1997). *Instituting science: The cultural production of scientific disciplines*. Stanford University Press.

Levin, N., & Leonelli, S. (2017). How Does One “Open” Science? Questions of Value in Biological Research. *Science, Technology, & Human Values*, *42*(2), 280–305. https://doi.org/10.1177/0162243916672071

Louvel, S. (2017). *L’institutionnalisation de la recherche interdisciplinaire. La nanomédecine en France et aux États-Unis.* [Mémoire pour l’habilitation à diriger des recherches. Volume 2. Mémoire original.].

Mabe, M., & Amin, M. (2001). Growth dynamics of scholarly and scientific journals. *Scientometrics*, *51*(1), 147–162. https://doi.org/10.1023/A:1010520913124

MacDonald, C. (2022). Imagining networked scholarly communication: Self-archiving, academic labour, and the early internet. *Internet Histories*, 1–20. https://doi.org/10.1080/24701475.2022.2103987

Malissard, P., Gingras, Y., & Gemme, B. (2003). La commercialisation de la recherche. *Actes de la recherche en sciences sociales*, *148*(3), 57. https://doi.org/10.3917/arss.148.0057

Marcovich, A., & Shinn, T. (2014). *Toward a New Dimension: Exploring the Nanoscale*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198714613.001.0001

Marcus, G. E. (1995). Ethnography in/of the world system: The emergence of multi-sited ethnography. *Annual Review of Anthropology*, *24*, 95–117. https://www.jstor.org/stable/2155931

Mendonça, S., Pereira, J., & Ferreira, M. E. (2018). Gatekeeping African studies: What does “editormetrics” indicate about journal governance? *Scientometrics*, *117*(3), 1513–1534. https://doi.org/10.1007/s11192-018-2909-1

Merton, R. K. (1973). *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. University of Chicago Press.

Merz, M., & Sormani, P. (Eds.). (2016). *The Local Configuration of New Research Fields: On Regional and National Diversity* (1st ed. 2016). Springer International Publishing : Imprint: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22683-5

Meyer, M., & Molyneux-Hodgson, S. (2011). « Communautés épistémiques »: Une notion utile pour théoriser les collectifs en sciences ?: *Terrains & Travaux*, *n° 18*(1), 141–154. https://doi.org/10.3917/tt.018.0141

Mirowski, P. (2011). *Science-mart: Privatizing American science*. Harvard University Press.

Mirowski, P. (2018). The future(s) of open science. *Social Studies of Science*, *48*(2), 171–203. https://doi.org/10.1177/0306312718772086

Misa, T. J., & Schot, J. (2005). Introduction: Inventing Europe:1 Technology and the hidden integration of Europe. *History and Technology*, *21*(1), 1–19. https://doi.org/10.1080/07341510500037487

Morais, R., Stoy, L., & Borrell-Damián, L. (2019). *2019 Big Deals Survey Report An Updated Mapping of Major Scholarly Publishing Contracts in Europe.* European University Association. https://eua.eu/resources/publications/829:2019-big-deals-survey-report.html

Morris, P. J. T. (2011). The Fall and Rise of the History of Recent Chemistry. *Ambix*, *58*(3), 238–256. https://doi.org/10.1179/174582311X13129418298983

Mullins, N. C. (1972). The development of a scientific specialty: The phage group and the origins of molecular biology. *Minerva*, *10*(1), 51–82. https://doi.org/10.1007/BF01881390

Muniesa, F., Millo, Y., & Callon, M. (2007). An Introduction to Market Devices. *The Sociological Review*, *55*(2_suppl), 1–12. https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2007.00727.x

National Library of Sweden. (2016). *Open APC Sweden. A national open repository of publication costs for open access articles* (Reference no: 6.6-2016-763).

Nerlich, B., Hartley, S., Raman, S., & Smith, A. T. T. (Eds.). (2018). *Science and the politics of openness: Here be monsters*. Manchester University Press.

Noel, M. (2017). La construction de la valeur économique d'une revue en chimie: Le cas du Journal of the American Chemical Society (1879-2010). *Revue Française Des Sciences de l'information et de La Communication*, *11*. https://doi.org/10.4000/rfsic.3281

Noel, M. (2019). “Made in Europe for the World”: Making a Claim for a European Chemistry in Publication Programs: The Case of the Supramolecular Chemistry (1987-2005). *Annals of the Fondazione Luigi Einaudi : An Interdisciplinary Journal of Economics, History and Political Science : LIII, 1, 2019*, *LIII*. https://doi.org/10.26331/1075

Noel, M. (2020). Back to disciplines: Exploring the stability of publication regimes in chemistry: the case of the Journal of the American Chemical Society (1879–2010). *Humanities and Social Sciences Communications*, *7*(1), 57. https://doi.org/10.1057/s41599-020-00543-6

Noël, M. (2021). Remaining Central and Interdisciplinary: Conditions for Success of a Research Speciality at the University of Strasbourg (1961–2011). In K. Kastenhofer & S. Molyneux-Hodgson (Eds.), *Community and Identity in Contemporary Technosciences* (Vol. 31, pp. 41–64). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61728-8_2

Noel, M., & Bordignon, F. (2021, June). *Institutionalizing chemistry through journals (1789-2018). Longevity, publication frequency, places of publication and dynamics of sub-disciplines.* (https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-03260793). 9th ESPRit Conference 2021. Periodical Formats in the Market: Economies of Space & Time, Competition & Transfer, Ruhr-University Bochum, Germany.

Nominé, J.-F., & Porquet, T. (2022). *Traçage des données dans la recherche: Agrégation et utilisation ou vente des données d’usage par les éditeurs scientifiques: Une synthèse du Comité des services de bibliothèques scientifiques et des systèmes d’information de la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, Fondation allemande pour la recherche)* [Traduction]. https://hal.science/halshs-03634551v1

Nye, M. J. (2018). Boundaries, Transformations, Historiography: Physics in Chemistry from the 1920s to the 1960s. *Isis*, *109*(3), 587–596. https://doi.org/10.1086/699996

Observatoire des Sciences et Techniques. (2018). *La position scientifique de la France dans le monde et en Europe, 2000-2015*. Hcéres.

https://www.hceres.fr/sites/default/files/media/downloads/hceres_ost_position_scientifiq ue_france_mars_2018_1.pdf

Olivier-Utard, F. (2010). L'université de Strasbourg de 1919 à 1939: S'ouvrir à l'international mais ignorer l'Allemagne. *Les Cahiers de Framespa*, *6*. https://doi.org/10.4000/framespa.515

Ottolini, L. (2020). *Travailler avec le tiers secteur. Études de cas des politiques d'ouverture à la société dans les instituts d'expertise et de leurs effets en France de 1990 à 2020.* Université Paris Est Marne-la-Vallée.

Pacher, A., Heck, T., & Schoch, K. (2021). *Open Editors: A Dataset of Scholarly Journals' Editorial Board Positions* [Preprint]. SocArXiv. https://doi.org/10.31235/osf.io/jvzq7

Paltani-Sargologos, I., & Rousset, S. (2022). *Paysage de l'édition scientifique, pratiques des scientifiques et coûts associés.* CNRS, Direction des données ouvertes de la recherche. https://www.science-ouverte.cnrs.fr/wp-content/uploads/2022/09/Rapport-DDOR-CNRS-Paysage-de-ledition-scientifique-au-CNRS-Printemps-2022.pdf

Paye, S., & Renisio, Y. (2017). Un gouvernement à distance des modes de production savante? L'articlisation de 36 disciplines au prisme du Research Excellence Framework (Royaume-Uni, 1992-2014). In *Le gouvernement des disciplines académiques: Acteurs, dynamiques, instruments, échelles*. Edition des Archives Contemporaines.

Picard, J.-F., Darmon, G., & Pradoura, E. (1990). *La république des savants: La recherche française et le CNRS*. Flammarion.

Pieper, D., & Broschinski, C. (2018). OpenAPC: A contribution to a transparent and reproducible monitoring of fee-based open access publishing across institutions and nations. *Insights the UKSG Journal*, *31*, 39. https://doi.org/10.1629/uksg.439

Pinfield, S., & Middleton, C. (2012). Open access central funds in UK universities. *Learned Publishing*, *25*(2), 107–117. https://doi.org/10.1087/20120205

Pinfield, S., Salter, J., & Bath, P. A. (2017). A "Gold-centric" implementation of open access: Hybrid journals, the "Total cost of publication," and policy development in the UK and beyond.

Journal of the Association for Information Science and Technology, *68*(9), 2248–2263. https://doi.org/10.1002/asi.23742

Pirie, I. (2009). The Political Economy of Academic Publishing. *Historical Materialism*, *17*(3), 31–60. https://doi.org/10.1163/146544609X12469428108466

Pontille, D. (2016). *Signer ensemble: Contribution et évaluation en sciences*. Economica.

Pontille, D. (2005). Commerce scientifique et valeurs professionnelles: L'économie des pratiques de signature. *Sciences de La Société*, 93–109. https://shs.hal.science/halshs-00261792v1

Posada, A., & Chen, G. (2018, June). *Inequality in Knowledge Production: The Integration of Academic Infrastructure by Big Publishers*. ELPUB 2018, Toronto, Canada. https://doi.org/10.4000/proceedings.elpub.2018.30

Pottasch, S. R. (2011). The history of the creation of Astronomy & Astrophysics. *EAS Publications Series*, *49*, 23–31. https://doi.org/10.1051/eas/1149002

Price, D. J. de S. (1971). *Little science, big science* (4. print. and 3.paperback print). Columbia Univ. Press.

Rabier, C., & Ruellet, A. (2009). Les techniques de l'expérimentation. Entretien avec Simon Schaffer. *Tracés*, *16*, 265–281. https://doi.org/10.4000/traces.2743

Raimbault, B. (2018). *A l'ombre des biotechnologies: Reformuler la production de savoirs par la bio-ingénierie en France et aux Etats-Unis* [Université Paris-Est]. https://theses.hal.science/tel-03149755

Rasmussen, A. (1995). *L'internationale scientifique 1890-1914* [Thèse de doctorat en histoire].

Recchi, E., & Favell, A. (Eds.). (2009). *Pioneers of European integration: Citizenship and mobility in the EU*. Edward Elgar.

Reese, K. M. (2002). *The American Chemical Society at 125: A recent history, 1976-2001*. The Society.

Reflexive inertia: Reinventing scholarship through digital practices. (2015). publisher not identified.

Reinhardt, C. (Ed.). (2001). *Chemical sciences in the 20th century: Bridging boundaries*. Wiley-VCH.

Reinhardt, C. (2018). Introduction. *Isis*, *109*(3), 559–564. https://doi.org/10.1086/699997

Rosenbloom, J. L., & Ginther, D. K. (2017). Show me the Money: Federal R&D Support for Academic Chemistry, 1990–2009. *Research Policy*, *46*(8), 1454–1464. https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.06.008

Rosenbloom, J. L., Ginther, D. K., Juhl, T., & Heppert, J. A. (2015). The Effects of Research & Development Funding on Scientific Productivity: Academic Chemistry, 1990-2009. *PLOS ONE*, *10*(9), e0138176. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138176

Ross, H. (2018). We are Family (Chemistry Smash Hits). *Chemistry - A European Journal*, *24*(1), 6–9. https://doi.org/10.1002/chem.201705739

Samuel Reich, E. (2012). Chemical society tried to block business competitor. *Nature*, *489*(7417), 482–483. https://doi.org/10.1038/489482a

Scalise, G. (2015). The Narrative Construction of European Identity. Meanings of Europe 'from below.' *European Societies*, *17*(4), 593–614. https://doi.org/10.1080/14616696.2015.1072227

Scheiding, T. (2009). Paying for Knowledge One Page at a Time: The Author Fee in Physics in Twentieth-Century America. *HIST STUD NAT SCI*, *39*(2), 219–247. https://doi.org/10.1525/hsns.2009.39.2.219

Scheiding, T. (2011). *Boundary Institutions for Reconciliation of Academic Chemistry to Industry: Germany vs. The United States* (SSRN Scholarly Paper ID 1912161). Social Science Research Network. https://papers.ssrn.com/abstract=1912161

Schimmer, R., Geschuhn, K. K., & Vogler, A. (2015). *Disrupting the subscription journals' business model for the necessary large-scale transformation to open access. A Max Planck Digital Library Open Access Policy White Paper*. https://pure.mpg.de/rest/items/item_2148961_7/component/file_2149096/content

Secord, J. A. (2009). Science, technology and mathematics. In *The Cambridge History of Book in Britain: Vol. Vol. 6, 1830-1914* (edited by D. McKitterick, pp. 444–474). Cambridge University Press.

Shamash, K. (2016). *Article processing charges (APCs) and subscriptions—Monitoring open access costs*. Jisc. https://www.jisc.ac.uk/sites/default/files/apc-and-subscriptions-report.pdf

Shapin, S. (1984). Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology. *Social Studies of Science*, *14*(4), 481–520. https://doi.org/10.1177/030631284014004001

Shapin, S., Schaffer, S., & Hobbes, T. (1985). *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life: including a translation of Thomas Hobbes, Dialogus physicus de natura aeris by Simon Schaffer*. Princeton University Press.

Shinn, T. (1980). Division du savoir et spécificité organisationnelle: Les laboratoires de recherche industrielle en France. *Revue Française de Sociologie*, *21*(1), 3. https://doi.org/10.2307/3320898

Shore, C. (2006). *Building Europe: The cultural politics of european integration* (Transferred to digital printing). Routledge.

Siapera, E. (2004). EU correspondents in Brussels: Between Europe and the nation-states. In *Transnational identities: Becoming European in the EU.* (Herrmann, R. K., Risse-Kappen, T., Brewer, M. B.). Rowman & Littlefield.

Silbey, S. S. (2022). Why do laws need to be practical? The Reproduction of Cultural Variation through Pragmatic Regulation. In *The New Pragmatist Sociology. Inquiry, Agency, and Democracy* (Columbia University Press). https://anthropology.mit.edu/sites/default/files/documents/Silbey_Why_do_biologists_and_chemists.pdf

Skolnik, H. (1982). *The literature matrix of chemistry*. Wiley.

Smeby, J.-C., & Trondal, J. (2005). Globalisation or europeanisation? International contact among university staff. *Higher Education*, *49*(4), 449–466. https://doi.org/10.1007/s10734-004-2826-5

Stang, P. J. (2003). 124 Years of Publishing Original and Primary Chemical Research: 135,149 Publications, 573,453 Pages, and a Century of Excellence. *Journal of the American Chemical Society*, *125*(1), 1–8. https://doi.org/10.1021/ja021403x

Steed, J. W., & Atwood, J. L. (2009). *Supramolecular chemistry* (2nd ed). Wiley.

Steiner, P. (2010). *La transplantation d'organes: Un commerce nouveau entre les êtres humains*. Gallimard.

Strasser, B. J. (2019). *Collecting experiments: Making big data biology*. The University of Chicago Press.

Strasser, B. J., & Edwards, P. (2016). *Open Access: Publishing, Commerce, and the Scientific Ethos*. Swiss Science and Innovation Council.

Suber, P. (2012). *Open access*. MIT Press.

Suber, P. (2020, May 13). *Which pockets pay APCs?* https://suber.pubpub.org/pub/j1jk6hu9/release/11

Tenopir, C., Dalton, E., Christian, L., Jones, M., McCabe, M., Smith, M., & Fish, A. (2017). Imagining a Gold Open Access Future: Attitudes, Behaviors, and Funding Scenarios among Authors of Academic Scholarship. *College & Research Libraries*, *78*(6). https://doi.org/10.5860/crl.78.6.824

Tenopir, C., & King, D. W. (2001). The use and value of scientific journals: Past, present and future. *Serials: The Journal for the Serials Community*, *14*(2), 113–120. https://doi.org/10.1629/14113

Tenopir, C., & King, D. W. (2014). The growth of journals publishing. In *The Future of the Academic Journal* (pp. 159–178). Elsevier. https://doi.org/10.1533/9781780634647.159

Tesnière, V. (2014). Histoire et actualité de la revue. *Revue de Synthèse*, *135*(2–3), 167–174. https://doi.org/10.1007/s11873-014-0257-8

Tesnière, V. (2021). *Au bureau de la revue: Une histoire de la publication scientifique (XIX-XXe siècle)*. EHESS.

Tesnière, V., & Bouquin, C. (2014). Une morphologie de la circulation des savoirs la revue depuis 1800. *Revue de Synthèse*, *135*(2–3), 175–202. https://doi.org/10.1007/s11873-014-0251-1

Thackray, A. (1988). *Chemistry in America, 1876-1976: Historical Indicators.* D. Reidel Publishing Company.

Thomson, S. (2014). Introducing Open Access Key. *Septentrio Conference Series*, *1*. https://doi.org/10.7557/5.3046

tom Dieck, H. (1996). Giant Baby's Birthday. *Chem. Eur. J.*, *2*(10), 1189. https://chemistry-europe.onlinelibrary.wiley.com/pb-assets/assets/15213765/editls/tomdieck-1510026986000.pdf

Toro, C., & Skrabalak, S. E. (2021). More than 20,000 Papers Handled–Thank You for Your Service! *Chemistry of Materials*, *33*(24), 9455–9456. https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.1c03940

Trischler, H., & Weinberger, H. (2005). Engineering Europe: Big technologies and military systems in the making of 20th century Europe. *History and Technology*, *21*(1), 49–83. https://doi.org/10.1080/07341510500037503

Trompette, P. (2008). *Le marché des défunts:* Presses de Sciences Po. https://doi.org/10.3917/scpo.tromp.2008.01

Tupasela, A., Snell, K., & Tarkkala, H. (2020). The Nordic data imaginary. *Big Data & Society*, *7*(1), 205395172090710. https://doi.org/10.1177/2053951720907107

Turner, W., & Callon, M. (1986). State Intervention in Academic and Industrial Research: The Case of Macromolecular Chemistry in France. In *Mapping the Dynamics of Science and Technology* (Michel Callon, John Law and Arie Rip, pp. 142–162). The MacMillan Press Ltd.

Vatin, F., Callon, M., & Desrosières, A. (2013). *Évaluer et valoriser: Une sociologie économique de la mesure*. Presses universitaires du Mirail.

Velden, T., & Lagoze, C. (2009a). Communicating chemistry. *Nature Chemistry*, *1*(9), 673–678. https://doi.org/10.1038/nchem.448

Velden, T., & Lagoze, C. (2009b). *The Value of New Scientific Communication Models for Chemistry*. https://hdl.handle.net/1813/14150

Vermeir, K. (2020). What about editors? *Centaurus*, *62*(1), 1–4. https://doi.org/10.1111/1600-0498.12313

Vermeir, K., & Margócsy, D. (2012). States of secrecy: An introduction. *The British Journal for the History of Science*, *45*(2), 153–164. https://doi.org/10.1017/S0007087412000052

Vicens, J., & Vicens, Q. (2011). Emergences of supramolecular chemistry: From supramolecular chemistry to supramolecular science. *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry*, *71*(3–4), 251–274. https://doi.org/10.1007/s10847-011-0001-z

von Hirschhausen, U., & Patel, K. K. (2010). Europeanization and History: An Introduction. In *Europeanization in the Twentieth Century: Historical Approaches.* (M. Conway&K. K. Patel, pp. 1–18). Palgrave Macmillan.

Waaijers, L., & Kvaerndrup, H. M. (2009). *Evaluation of OpenAccess.se, The Swedish National OA Programme 2006-2009*.

Wang, Y., Hu, R., & Liu, M. (2017). The geotemporal demographics of academic journals from 1950 to 2013 according to Ulrich's database. *Journal of Informetrics*, *11*(3), 655–671. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.05.006

Waterton, C., & Wynne, B. (2004). Knowledge and Political Order in the European Environment Agency. In *States of knowledge: The co-production of science and social order.* (Jasanoff, S. (Ed.)). Routledge.

Weingart, P., & Taubert, N. C. (Eds.). (2017). *The future of scholarly publishing: Open access and the economics of digitisation*. African Minds.

White, H. C., & Eccles, R. G. (1987). Producers' Markets. In Palgrave Macmillan (Ed.), *The New Palgrave Dictionary of Economics* (pp. 1–6). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_1526-1

Widmalm, S. (2013). Innovation and Control: Performative Research Policy in Sweden. In S. Rider, Y. Hasselberg, & A. Waluszewski (Eds.), *Transformations in Research, Higher Education and the Academic Market* (Vol. 39, pp. 39–51). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5249-8_3

Widmalm, S. (2018). The Nobel science prizes and their constituencies. *Public Understanding of Science*, *27*(4), 397–404. https://doi.org/10.1177/0963662518764946

Wise, S. A. (2018). So, you think you want to be an editor. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *410*(5), 1407–1408. https://doi.org/10.1007/s00216-017-0824-6

Wodak, R. (2004). National and transnational identities: European and other identities constructed in interviews with EU officials. In *Transnational identities: Becoming European in the EU.* (Herrmann, R. K., Risse-Kappen, T., Brewer, M. B. (Eds.)). Rowman & Littlefield.

Zbaracki, M. J., & Bergen, M. (2004). *Pricing Structure and Structuring Price*. Annual Meeting of the American Sociological Association, San Francisco, CA.

Zedeck, S. (2008). Editing a Top Academic Journal. In Y. Baruch, A. M. Konrad, H. Aguinis, & W. H. Starbuck (Eds.), *Opening the Black Box of Editorship* (pp. 145–156). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9780230582590_15

Références

Liste des figures

Figure 1 : Affichage des couvertures de revues prestigieuses dans un couloir du MIT 23
Figure 2 : Article scotché sur la porte d'entrée d'un groupe installé dans le bâtiment 6 du MIT 23
Figure 3 : Etudiants du Engle Lab (Scripps Research) pris en photo avec leur article après sa parution dans *Nature Chemistry* (2018) 24
Figure 4 : Nombre d'articles produits par les principaux *publishers* de la chimie entre 2008 et 2013. Source : Royal Society of Chemistry (Heidrich, 2014) 34
Figure 5 : Portefeuille des activités de la Royal Society of Chemistry. Source : (Heidrich, 2014)..... 39
Figure 6 : Synoptique général de la thèse 46
Figure 7 : Exemple de données disponibles dans Ulrichsweb pour la revue allemande *Lebensmittelchemie*..... 58
Figure 8 : Méthodologie retenue pour constituer le corpus de revues de chimie 59
Figure 9 : Nombre de revues actives par an et fréquence de parution moyenne (en nombre de numéros par an). 60
Figure 10 : Evolution du nombre de revues actives par an et par pays (top 10) 61
Figure 11 : Distribution géographique des revues de chimie créées avant 1945 64
Figure 12 : Distribution géographique des revues de chimie créées (1946-2000) 64
Figure 13 : Distribution géographique des revues de chimie créées (2001-2018) 65
Figure 14 : Distribution des revues vivantes selon leur longévité (nombre d'années d'existence)..... 66
Figure 15 : Nombre de créations de revues selon le format (en ligne ou papier). Remarque : Ulrich's indiquant les dates de contenus mis en ligne rétrospectivement, la courbe en bleu n'a pas de sens pour les revues en ligne avant 1995..... 67
Figure 16 : Nombre de revues disparues selon le format (en ligne ou papier) 68
Figure 17 : Nombre de revues crées (en haut) et disparues (en bas) par an et selon le format (en ligne ou papier) depuis les années 2000..... 69
Figure 18 : Evolution du nombre de revues par langue (texts in, top 20)..... 70
Figure 19 : Réseau de co-occurrence tracé à partir de la classification en subject headings (avant 1945)..... 71
Figure 20 : Réseau de co-occurrence tracé à partir de la classification en subject headings (1946-2000)..... 72

Figure 21 : Réseau de co-occurrence tracé à partir de la classification en subject headings (2001-2018)..... 73
Figure 22: The Publication Program of the ACS. Adapted from (Kuney, 1968, p. 252)..... 89
Figure 23: Insert announcing the implementation of the Copyright Transfer Form in the journal *Environmental Science & Technology.* Adapted from *Environmental Science & Technology* (Vol 12, No. 1, Jan. 1978, 7) 99
Figure 24: Jean-Marie Lehn's co-publications profile (first 49 co-authors identified) 120
Figure 25: Cram and colleagues (one brandishing a CPK model) at the announcement of the Nobel Prize in 1987. Source: (Bradley, 1993)..... 124
Figure 26: Highly cited. Jean-Marie Lehn (source: (Bradley, 1993), initial legend)..... 124
Figure 27: Advertizing insert published in the first issue of *Chemistry* (Vol. 1, n°1, April 1995), highlighting the European nature of the periodical ("European in Spirit, International in Appeal"). Europe is at the center of the world map..... 137
Figure 28: Last slide of the Nobel Lecture given by Jean-Pierre Sauvage, Stockholm, 8 December 2016. Available at https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2016/sauvage/lecture/..... 142
Figure 29: Development of the Nature-branded journals portfolio, adapted from Verberck 2017.. 163
Figure 30: Editorial process at Nature Research journals. Initially adapted from Verberck 2017, enriched by the author with a set of complementing tasks (in grey) 171
Figure 31: Editorial process at ACS journals (adapted from the presentation of E. Carreira, ACS on Campus at ETH Zürich, July 9, 2014) 172
Figure 32 : Carte des institutions d'enseignement supérieur suédois. Source : (Andersson Burnett et al., 2022). Les universités lieux d'enquête (Lund, Göteborg, Linköping, Stockholm, Uppsala) sont situées dans les grandes villes du sud du pays. 198
Figure 33 : Déploiement en séquences de mécanismes d'OA en chimie et sites d'analyse privilégiés dans ce travail 199
Figure 34 : Description par Bibsam des voies parallèles de paiement des publications existant en Suède. Source : (Kronman & Johansson, 2014) 204
Figure 35 : Syntaxe de la requête WoS utilisée à UU pour enrichir DiVA chaque semaine. Source : communication personnelle 209
Figure 36 : Page du site web de la Section of Scholarly Publishing décrivant les modalités d'accès au fonds de soutien pour le paiement des APC (2014)..... 211
Figure 37 : Exemple de workflow de paiement des OA fees à Lund UniversitY. Source : (Eriksson, 2013)..... 212

Figure 38 : Illustration présentant la Gold for Gold Initiative de la Royal Society of Chemistry munie de son coupon. Extrait de la documentation publicitaire de la Royal Society of Chemistry (2013), montage par l'autrice. 219
Figure 39 : *Voucher* IFLA utilisé dans les demandes de prêt entre établissements. Source : photographie personnelle 220
Figure 40 : Statistiques de déploiement de la Gold for Gold Initiative (2013-2014). Source : (Heidrich, 2014)..... 221
Figure 41 : Exemple de tableau de suivi du déploiement de la GfG Initiative par Bibsam (chiffres 2013). (Kronman & Johansson, 2014) 222
Figure 42 : Visualisation sous forme de *TreeMap* des dépenses en APC pour les institutions membres du projet OpenAPC..... 230
Figure 43 : Source: OpenAPC • Dots represent individual journals. Hover to see single values. Click on a publishing model or year to filter. Last updated: 06-07-2022 231
Figure 44 : Page d'accueil du preprint le plus cité en catalyse (données mai 2022) sur la plateforme ChemRxiv 232
Figure 45 : Statistiques des 25 premières revues publiant des preprints (31/07/2021). Les revues publiées par l'ACS apparaissent en bleu foncé, celles publiées par la RSC en orange, par Wiley en vert et par Springer-Nature en bleu clair..... 233
Figure 46 : A droite, poster à la conférence MOA 2016 présenté par la National Library of Sweden, décrivant sous forme de tableaux de bord la progression de l'OA en Suède (2010-2015) à partir des données SwePub. Vert=Green OA, orange=Gold OA..... 237

Liste des tableaux

Table 1 : Données recueillies pour 6 des 30 sociétés savantes britanniques qui tirent plus de 50 % de leurs revenus du publishing. Source : (Johnson & Fosci, 2015) 40
Table 2 : Méthodologie générale d'enquête 44
Table 3 : Catégories descriptives principales des titres dans Ulrichsweb 57
Table 4 : Principaux *publishers* commerciaux du corpus (plus de 30 revues collectées) 63
Table 5: Range of APC for journals that cover the chemical sciences broadly speaking..... 81
Table 6: Models of revenue sources by period (1879-2010) 104
Table 7: Jean-Marie Lehn's co-publications profile (first 49 co-authors, 20 countries identified) 121
Table 8: List of universities that hosted Jean-Marie as a visiting professor (1981-2000). Source: https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1987/lehn/cv/ 125
Table 9: Rankings of: a) European countries, and b) institutions in the field of chemistry. Citation counts were conducted for *Science* by ISI's research department, which surveyed papers published between 1988 and 1992 in chemistry journals and multidisciplinary journals such as *Science* and *Nature.* Lists for Germany included the papers and citations of the German Democratic Republic and the Federal Republic of Germany together. Rankings included only institutions that published more than 250 papers. Adapted from (Bradley, 1993) 132
Table 10: All the titles that merged when the *European Journal of Inorganic Chemistry* (EurJIC) and the *European Journal of Organic Chemistry* (EurJOC) were created in 1998 140
Table 11: *Nature Communications* at 10 (2010-2020), adapted from Infographic: *Nature Communications* through the years 164
Table 12: Profile of the respondents and their work environment 166
Table 13 : Fonction et appartenance institutionnelle des enquêtés en Suède 197
Table 14 : Solutions logicielles/systèmes de publication utilisés dans les entrepôts institutionnels suédois en 2013. Source : (Andersson & Svensson, 2013) 201
Table 15 : Exemple de tableau de bord produit par Jisc Collections au Royaume-Uni (source : JISC Collections) 224
Table 16 : Synthèse des caractéristiques des agencements marchands (AM) dégagés dans ce travail 235

Annexes

Annexe 1 : Sources orales : enquêtes par entretien et par observation

Liste des personnes interviewées à l'Université de Strasbourg (36)

10 entretiens ont été conduits avec Kevin Toffel, doctorant à l'Université de Lausanne.

N°	Institut/Groupe	Position	Date de l'entretien
UdS 1	CNRS (siège) UMR C	Directeur de recherche CNRS	27/04/2010
UdS 2	UMR A, équipe n°2	Directeur de recherche CNRS, responsable d'équipe	22/11/2010
UdS 3	UMR A, équipe n°1	Professeur, directeur d'unité	20/01/2011
UdS 4	UMR A, équipe n°2	Professeur	20/01/2011
UdS 5	UMR B	Directeur de recherche CNRS, directeur d'unité	21/01/2011
UdS 6	UMR A, équipe n°2	Professeur émérite, fondateur du RTRA	2/03/2011
UdS 7	UMR A, équipe n°2	Maître de conférences UdS	11/04/2011
UdS 8	UMR A, équipe n°2	Maître de conférences UdS, directeur d'études à l'IUT	3/05/2011
UdS 9	UMR A, Services scientifiques (RMN)	Ingénieur d'étude CNRS	12/04/2011
UdS 10	UMR A, équipe n°3	Directeur de recherche CNRS, responsable d'équipe	11/04/2011
UdS 11	UMR B, département n°1	Directeur de recherche CNRS, directeur de département	13/04/2011
UdS 12	UMR B, département n°2	Chargé de recherche CNRS	9/03/2011
UdS 13	UMR D	Professeur, directeur d'unité	3/05/2011
UdS 14	UMR A, équipe n°3	Doctorante 3ème année	4/05/2011
UdS 15	UMR B, département n°1	Directeur de recherche CNRS	3/05/2011
UdS 16	UMR B, département n°1	Ingénieur d'études CNRS	11/07/2011
UdS 17	UMR B, département n°1	Maître de conférences UdS	12/07/2011
UdS 18	UMR A, équipe n°3	Chargé de recherche CNRS	12/07/2011
UdS 19	UMR B, département n°1	Directeur de recherche CNRS	13/07/2011
UdS 20	Prestwick Chemical	Technicien	29/09/2011
UdS 21	UMR A, équipe n°4	Chargée de recherche CNRS	29/09/2011

UdS 22	UMR A, équipe n°1	Doctorante	29/09/2011
UdS 23	UMR A, équipe n°3	Ingénieure d'études CNRS	30/09/2011
UdS 24	UMR A, équipe n°5	Doctorant	30/09/2011
UdS 25	UMR A, équipe n°6	Directeur de recherche CNRS, responsable d'équipe	30/09/2011
UdS 26	Université de Strasbourg	Administrateur	22/11/2011
UdS 27	Faculté de médecine	PUPH	23/11/2011 et 2/12/2011
UdS 28	UMR D	Professeur émérite	23/11/2011
UdS 29	UMR A, équipe n°4	Directeur de recherche CNRS, responsable d'équipe	23/11/2011
UdS 30	UMR D	Professeur conventionné	1/12/2011
UdS 31	CNRS	Ex délégué régional CNRS	12/12/2011
UdS 32	Ecole d'ingénieurs	Professeur, directeur de l'Ecole	2/12/2011
UdS 33	Informateur	Professeur, ex-directeur d'institut CNRS	25/05/2012
UdS 34	UMR D	Professeur émérite	06/11/2013
UdS 35	UMR D	Post-doctorant	05/11/2013
UdS 36	Université de Strasbourg	Professeur, Administrateur (Vice-Président)	06/11/2013

Liste des personnes interviewées à l'ETH Zürich (28)

N°	Institut/Groupe	Position	Date de l'entretien
ETH 1	Institut A/ groupe n°1	Doctorante (3ème année)	14/10/2010 16/06/2011
ETH 2	Institut B/ groupe n°2	Doctorant (3ème année)	18/11/2010
ETH 3	Institut B/ groupe n°2	Doctorante (1ère année)	15/12/2010
ETH 23	Institut B/ groupe n°2	Post-doctorante	15/12/2010
ETH 4	Institut B/ groupe n°2	Doctorant	16/12/2010
ETH 9	Institut C /groupe n°3	Professeur	16/12/2010
ETH 5	Institut B/ groupe n°2	Doctorant (2ème année)	17/01/2011
ETH 25	Institut B/ groupe n°2	Senior scientist	17/01/2011
ETH 6	Institut C / groupe n°3	Doctorante (3ème année)	18/01/2011
ETH 24	Institut B/ groupe n°2	Post-doctorant	18/01/2011
ETH 7	Institut C / groupe n°3	Doctorant (5ème année)	19/01/2011
ETH 10	Institut C / groupe n°3	NMR Facility Manager	19/01/2011
ETH 11	Institut B / groupe n°2	Doctorant (1ère année)	19/01/2011
ETH 20	Institut B / groupe n°2	Senior scientist	14/04/2011
ETH 13	Institut D / groupe n°4	Doctorant (2ème année)	14/04/2011
ETH 8	Institut E / groupe n°5	Professeur	13/04/2011
ETH 18	Institut E / groupe n°6	Professeur	14/04/2011
ETH 12	Institut B / groupe n°7	Professeur	15/04/2011
ETH 26	Insitut D / groupe n°8	Doctorant	15/04/2011
ETH 22	Institut C / groupe n°3	Adjunct Professor	15/06/2011
ETH 21	Institut B / groupe n°7	Doctorant	14/06/2011
ETH 16	Institut B	Secrétariat institut, coordination	14/06/2011
ETH 14	Institut B / groupe n°7	Post-doctorant	15/06/2011
ETH 17	Département	Assistantes, secrétariat pédagogique	15/06/2011
ETH 19	ETH/International Institutional Affairs	Project manager	16/06/2011

ETH 15	Institut E / groupe n°9	Professor, Chairman of Institut E	17/06/2011
ETH 27	LabFr1	Chargé de recherche CNRS, ancien post-doc Institut C	7/10/2010
ETH 28	LabFr2	Directrice de recherche CNRS, collabore avec PI groupe n°3	11/10/2010

Liste des personnes interviewées au Royaume-Uni (7)

Martin, Chief Editor, *Nature X*, 12/12/2013, London

Evan, Chief Editor, *Communications Y*, 11/12/2018, London

Licensing Manager, Jisc Collections, 13/11/2014, Oxfordshire

Services manager, Jisc Collections, 17/01/2016, London

Chemistry Librarian, University of Cambridge, Department of Chemistry, 14/11/2014, Cambridge

CEO & consultant, Recruitment agency, 12/11/2014, London

Liste des personnes interviewées en Suède (13 + 5)

Fonction des enquêtés (date de l'entretien)	Département/Section/Unité/Equipe	Institution
Coordinateurs du programme OpenAccess.se (coord. A nov 2014, coord. B déc 2016)	National Coordination of Librairies (Bibsam)	National Library of Sweden (NL)
Licensing Manager Open Access (nov 2014)		
Librarian, e-licensing (nov 2014)		
Licensing manager and legal advisor (mai 2016)		
Ex Project leader, SwePub (oct 2018)		
Librarian (nov 2014)	The School of Education and Communication in Engineering Sciences	KTH (Royal Institute of Technology)
Head of Department (nov 2014)	Department of Publishing Infrastructures	Linköping University (LiU)
Repository Administrator (oct 2014)	Section of Scholarly Communication, LU Libraries	Lund University (LU)
Librarian (oct 2014)		
Librarians en charge du DiVA Helpdesk (nov 2015)	Digital Publishing Unit, UU Library	Uppsala University (UU)
Librarian (oct 2018)	Team Publishing and Bibliometry, GU Digital Services	Gothenburg University (GU)

Prof. Organic Chemistry, KTH Royal Insitute of Technology, 05/11/2014, Stockhom

Docent (Reader/Associate Professor) in Library and Information Science, Lund University, 29/04/2016, Lund

Associate Professor, Department of Science and Technology, ITN, Linköping University, 22/10/2018, Uppsala

Principal Scientist, AstraZeneca, 24/10/2018, Mölndal

Prof. Structural Biology at Uppsala University, 25/10/2018, Uppsala

Observation d'évènements

ACS on Campus event, ETH Zürich (Hönggerberg), July 9-10, 2014

Program of the ACS on Campus event at ETH Zürich on July 9-10, 2014, jointly organized by the Information Center with the American Chemical Society (ACS) and Chemical Abstract Service (CAS).

Mötesplats Open Access (Meeting Place Open Access), Stockholm University, April 26-27, 2016

Programme du MOA 2016. Présentations disponibles sur la chaine YouTube de la National Library of Sweden :

https://www.youtube.com/playlist?list=PLZVkEICvA5-HRSSr5kb-hswTHUVag5c8P

26 april

[11:30 - 12:45] Registrering i Aula Magna

[11:45] Lunch - Galleri & Foajé i Aula Magna

[13:00] Välkomsthälsning Astrid Söderbergh Widding, rektor för Stockholms universitet.

[13:15] Open Expansion: The Drive To Open Up Access to Research Heather Joseph, Executive Director, SPARC.

[14:00] Which Open Access Future Do We Want? Brian Hole, Founder & CEO Ubiquity Press.

[14:45] Fika

[15:15] Från Open Access till Open Science. Läget för öppen tillgång i Sverige och EU Eva Stensköld, Departementssekreterare, Utbildningsdepartementet.

[15:40] På gång på Vetenskapsrådet Lisbet Söderqvist & Jonas Gurell.

[16:00] Från LUP till LUCRIS Efterkloka framtidsfunderingar kring implementeringen av ett CRIS på LU Kristoffer Holmqvist & Hanna Voog (Lunds universitet).

[16:20] Ett CRIS blir nästa generations publicrings-system Jessica Lindholm, Chalmers bibliotek.

[16:40] OA inom konstområdena Johan Öberg, forskningsrådgivare, Konstnärliga fakulteten vid Göteborgs universitet.

[17:00] Paus

[17:20 - 18:30] Open Space Session

[17:20 - 17:40] One Minute Madness

1) Att selektera och tillgängliggöra OA-material Karin Ericson Lagerås, Malmö högskolas bibliotek.

2) Hur jobbar vi praktiskt vidare för att hjälpa forskarna uppfylla önskemål om OA? Margareta Fathli, KTH bibliotek & Nadja Neuman, Karlstad universitet.

3) Kommunicera Open Access med forskare - Erfarenheter från KTHB 2015 Karolina Karjalainen, KTH bibliotek.

4) Forskarservice i ett förändrat publiceringslandskap Camilla Hertil Lindeiöw & Sara Parmhed, Södertörns universitetsbibliotek.

5) Open Access - vad är tillgängligt och för vem? Kristina Börebäck & Willy Domas, Stockholms universitet.

6) Effektiv vetenskaplig kommunikation - En rapport från Svensk biblioteksförening Katarina Wiberg, Sv. biblioteksförening & Elisabeth Mannerfeldt, KTH bibliotek.

7) "Trading Gold" Open Access to research publications in Chemistry Marianne Noel, Univesité Paris-Est, LISIS & IFRIS, France.

8) Sakkunniggranskning som process - vem gör vad och varför? Sofie Wennström, Stockholm University Press (SUP), Stockholms universitetsbibliotek.

9) Att dela data - forskares attityder och beteenden på Blekinge tekniska högskola Peter Linde, Blekinge tekniska högskola.

10) Ökad sökbarhet och citerbarhet av forsknings data Johan Fihn, SND.

11) SwePub & OA-data Tuija Drake, Camilla Smith & Theodor Tolstoy, Kungliga biblioteket, SwePub.

12) Forskningsdata - beskriva, begagna, bevara Aron Lindhagen, Lunds universitet, HT-biblioteken.

13) Demo Research. chalmers.se, Chalmers bibliotek

14) Pilotprojektet Kriterium Lisbeth Söderqvist, styrgruppsledamot.

15) Polarforsknings-portalen väver samman forskningsinformation och forskningsresultat Ulf Jonsell, Polarforskningssekretariatet.

[17:40 - 18:30] Open Space Mingel, Foajén Aula Magna.

[18:45] Konferensmiddag på restaurang Lantis (ca 2 minuters promenad. Följ instruktioner på plats).

#moa2016
@kungbib &
@Stockholmunilib

- **openaccess.se**
- **kb.se/openaccess**
- **su.se/biblioteket**

27 april

[09:00] Open Space Sammanfattning

[09:30] Monographs of the Archaeological Society of Finland – Experiences of open access publishing Dr. Ulla Rajala, Department of Archaeology and Classical Studies, Stockholm University.

[09:50] Fika

[10:15] Forskarpanel: Open Access- publicering med forskar- och redaktörsperspektiv

- **Lars Gustaf Andersson**, chefredaktör Journal of Aesthetics & Culture, Lunds universitet.
- **Eva Hemmungs-Wirtén**, chefredaktör Culture Unbound, Linköpings universitet.
- **Tore Johan Larsson**, chefredaktör Safety Science Monitor, KTH.
- **Ingela Wadbring**, chefredaktör Nordicom Review, Göteborgs universitet.

[11:00] Open Access & Wikipedia Hur vetenskap når den stora allmänheten. Anna Troberg & Sara Mörtsell, Wikimedia.

[11:20] Tillgängliggöra på kort eller lång sikt? En studie av svenska lärosätens institutionella repositorier Helena Francke, Högskolan i Borås, Björn Lundell & Jonas Gamalielsson Högskolan i Skövde.

[11:40] Öppna, slutna och dolda data: Erfarenheter av en metaanalys och synpunkter från en forskares horisont Gustav Nilsonne, Stockholms universitet och Karolinska Institutet.

[12:00] Lunch

[13:00] Infrastruktur för att stimulera och hjälpa forskarna att tillgängliggöra forskningsdata Max Petzold, professor Svensk Nationell Datatjänst (SND)

[13:20] Inbäddade bibliotekarier - Att arbeta i en forskningsinfrastruktur Jörgen Eriksson & Monica Lassi, LUB.

[13:40] Upphovsrätten, biblioteken och EU-parlamentet. Vad händer i Bryssel? Jonas Holm, Stockholms universitet.

[14:00] Avslutande ord Beate Eellend, Kungliga Biblioteket.

[14:30 - 15:00] Fika

Annexe 2 : Liste des sources d'archives

Description du fonds d'archives de Guy Ourisson (1952-2006)

Le fonds d'archives de Guy Ourisson retrace la totalité de sa carrière professionnelle et scientifique, depuis sa formation à Harvard au début des années 1950 jusqu'à son décès. La typologie des documents rejoint globalement les caractéristiques des archives de chercheurs du XXe siècle. On trouve en effet au sein du fonds d'archives une importante correspondance à la fois scientifique et professionnelle, reflet des relations que Guy Ourisson avait pu nouer au sein du monde de la recherche mais également de l'industrie, des documents administratifs relatifs à sa carrière, des publications scientifiques, des programmes de rencontres scientifiques, des visuels de présentations de communications scientifiques, une bibliothèque de thèses dirigées par Guy Ourisson, etc.

Le fonds Guy Ourisson est entré en 2011 dans le service des archives de l'Université de Strasbourg à la suite d'un versement de l'Institut de Chimie de Strasbourg. Il a été versé aux Archives départementales du Bas-Rhin en novembre 2013.
Les caractériques principales du fonds sont les suivantes :

- Date de classement : 2011
- Volumétrie : 16 mètres linéaires
- Domaine de recherche : Chimie – Laboratoire de chimie des substances naturelles
- Spécificités : correspondance scientifique internationale – présence d'objets – présence d'une collection de thèses
- Intérêt du fonds : reconstitution de la carrière professionnelle (Direction de laboratoire, 1er président de l'Université Louis Pasteur, Direction de l'Institut de Chimie, Direction de l'enseignement supérieur, Direction du CNRS), caractère international de l'activité scientifique
- Date de versement aux Archives départementales du Bas-Rhin : novembre 2013
- Cote : 2093 W[198]

La majorité des dossiers du fonds est immédiatement communicable mais un certain nombre de documents contiennent des données sensibles, dont la loi estime que la protection prime sur le droit à l'information. Le service des archives de l'Université de Strasbourg a procédé à une communication du dossier par extraits, en retirant les pièces justifiant un délai de communicabilité. Les pièces contenant des jugements de valeur sur des personnes ne m'ont pas été communiquées.

[198] https://archives.bas-rhin.fr/detail-document/LIGEO-1695782#visio/rech:ourisson

Dossiers consultés :

GO 053-054 Société Chimique de France

GO 151 - Département de Chimie

GO 161-168 Institut de Chimie 1969 et 1976

GO 167 - Enseignements 1974

GO 200 - JML

GO 454 - COST Prebiotic Chemistry 1999

GO 459 - Projet ED SC 1994

GO 480 - Livre Blanc 1990

GO 528 - Hoffmann Laroche

GO 773 - COST Supromecular chemistry

GO 776 - UTLS 2000

GO 827 - 35 ans de GECO

Thèses encadrées. GO 838, 842 et 849

Annexe 3 : Caractérisation scientométrique

La caractérisation scientométrique présentée dans le chapitre 3 a été réalisée grâce à l'outil CorText Manager[199].

Le profil de co-publications de Jean-Marie Lehn (Figure 24) a été construit en utilisant le module "Demography » du CorText Manager qui est adapté aux analyses de dynamiques. Le corpus analysé est un fichier .txt construit à partir d'une requête WoS (ensemble des métadonnées des publications de Jean-Marie Lehn entre 1961 et 2011, expurgé des *conference proceedings* qui sont le plus souvent redondants avec les articles publiés). Le module « Demography » traite chaque champ du corpus (les auteurs, les revues, les termes, etc.) et suit l'occurrence des éléments principaux dans le corpus. J'ai fait varier le nombre d'éléments principaux (20 ou 50) selon la nature du corpus.

A l'issue du traitement, chaque champ du corpus est énuméré dans le temps dans un fichier csv résultant qui compile, à chaque pas de temps, les occurrences des éléments principaux du champ donné. Le nombre original d'occurrences est moyenné sur 3 ou 5 fenêtres de pas de temps quand les statistiques brutes sont trop bruitées. Le fichier .csv est ensuite traité avec Excel et les résultats sont présentés sous forme de graphiques en aires empilées. La revue dans laquelle est publié l'article n'acceptant pas la couleur, j'ai retravaillé le profil initial pour lui donner la forme qu'il a sur la Figure 24.

[199] http://www.cortext.fr/projects/cortext-manager.html