

Structures complexes et organisations internationales

Martin Grandjean

▶ **To cite this version:**

Martin Grandjean. Structures complexes et organisations internationales : Analyses de réseaux en histoire. L'exemple de la coopération intellectuelle de la Société des Nations. 2017. halshs-01610098v2

HAL Id: halshs-01610098
https://shs.hal.science/halshs-01610098v2

Preprint submitted on 4 Oct 2017

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.

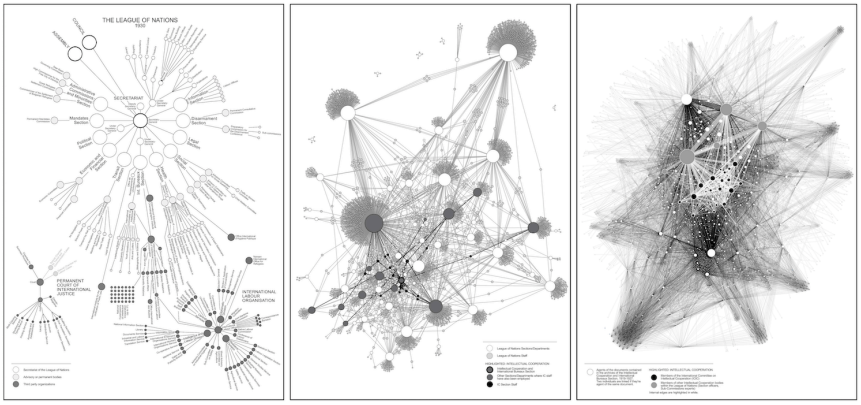
Analisi e visualizzazioni delle reti in storia
L'esempio della cooperazione intellettuale della Società delle Nazioni

FRENCH PREPRINT VERSION

Reference (published in italian)

Grandjean Martin, "Analisi e visualizzazioni delle reti in storia. L'esempio della cooperazione intellettuale della Società delle Nazioni", *Memoria e Ricerca*, 2, 2017, pp. 371-393, DOI: 10.14647/87204

Online
ITALIAN: https://www.rivisteweb.it/doi/10.14647/87204
https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01583814
FRENCH: https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01610098



(French) Résumé
Structures complexes et organisations internationales

Confrontée à la massification des données et embrassant des questions toujours plus globales, l'histoire des organisations internationale concentre son attention sur des objets de plus en plus complexes. Et si le terme de « réseau » est très largement utilisé dans la recherche en histoire, c'est parce qu'il semble efficace pour décrire de telles structures entremêlées, évolutives et se développant sur plusieurs niveaux.
Basé sur une analyse de dizaine de milliers de documents des archives de la « Coopération intellectuelle » de la Société des Nations dans les années 1920, cet article questionne les avantages de l'analyse de réseau formelle et de la visualisation de données comme un outil d'exploration de corpus. Du réseau utilisé comme métaphore au réseau complexe de métadonnées d'archives en passant par le réseau dessiné sur la base d'informations trouvées dans des sources hétérogènes et le réseau extrait du contenu des documents eux-mêmes, cet article établit une typologie décrivant quatre niveaux de formalisation et montre que ces niveaux peuvent être articulés ensemble.

(English) Abstract
Complex Structures and International Organizations

Confronted with the massification of data and embracing ever more global questions, the history of international organizations is concerned with increasingly complex objects. And if the term "network" is widely used in historical research, it is because it seems to be effective to describe these tangled, evolutionary and multi-level structures.
Based on an analysis of tens of thousands of archival documents of the League of Nations' "Intellectual Cooperation" in the 1920s, this article questions the value of formal network analysis and data visualization as an exploratory tool.
From the network used as a metaphor to the complex network of archival metadata, through the network drawn on the basis of informations found in heterogeneous sources and the network extracted from the contents of the documents themselves, this article establishes a typology describing four levels of formalization and shows how these levels can be articulated.

1. Introduction

> *La coopération dans les recherches scientifiques est le meilleur moyen de rapprocher les esprits en les faisant travailler à l'oeuvre commune de la paix et de la civilisation*[1].

Lorsque Henri Bergson ouvre, le 1er août 1922, les travaux de la toute nouvelle *Commission Internationale de Coopération Intellectuelle* (CICI) de la Société des Nations[2], il s'apprête à concrétiser une idée qui fait son chemin dans la communauté scientifique d'après-guerre : que la pacification des relations – à l'échelle globale – passe par une meilleure connaissance mutuelle et que celle-ci peut être atteinte par une meilleure coordination de l'éducation et de la recherche. Au-delà de ses missions concrètes qui consistent à dresser un panorama global de l'état des relations intellectuelles dans le monde et à tenter de relancer la grande machine des sciences qui voit son mécanisme remis en question par cinq années de conflit global et destructeur, la CICI formalise en particulier la mise en relation d'élites académiques et politiques autour de questions techniques. Et plus que de régler les grands problèmes du travail intellectuel, c'est bien de rassembler des individus qu'il s'agit. De Marie Curie à Albert Einstein en passant par Hendrik A. Lorentz ou Robert A. Millikan[3], sans oublier des personnalités comme Kristine Bonnevie ou Jules Destrée, un rapide coup d'oeil aux curriculums des personnalités auxquelles Bergson s'adresse ce matin d'août 1922 dans un petit salon du Palais Wilson, siège de la SDN sur les quais de Genève, suffit à se faire une idée de la diversité des parcours, des intérêts sous-jacents et des grandes lignes de fond géopolitiques et symboliques qu'on réunit dans un tel cénacle pour les faire entrer en dialogue.

C'est sur la base de cet exemple que nous proposons ici un état des lieux, une typologie et une réflexion sur les usages de l'analyse de réseau en histoire. Si l'histoire des organisations internationales se prête aussi bien à l'analyse de réseau, c'est très certainement parce que son objet – et ne serait-ce que son titre – laisse déjà entrevoir les prémisses d'une intrication de relations. Une organisation, n'est-ce pas un élément bien structuré, dont la hiérarchie des comités, conseils, groupes et affiliations se prête à une représentation en réseau, sinon visuelle du moins symbolique ? Et la perspective internationale n'est-elle pas également le terrain de toutes les conceptions globalisantes, propices à une théorisation des échelles, ou alors à de complexes histoires croisées ?

Mais ne trouve-t-on pas toujours une façon de voir un réseau derrière n'importe quel sujet historique, comme un moyen d'appliquer une méthode sèchement quantitative à un objet qui ne s'y prête pas *a priori* ? S'agissant d'analyser des réseaux dans le cadre de l'histoire des organisations internationales, on se rend rapidement compte que le terrain est fertile et que quand bien même le réseau n'est pas évident au premier abord, son analyse –

---

[1] Rapport de la Commission de coopération intellectuelle au Conseil, Archives de la Société des Nations, ONU Genève, C. 559 1922 XII BI, 24 août 1922, p. 5.

[2] À propos de la CICI, on lira D. Laqua, *Internationalisme ou affirmation de la nation ? La coopération intellectuelle transnationale dans l'entre-deux-guerres*, in « Critique Internationale », 52, 3, 2011, pp. 51-67, C. Pernet, *Twists, Turns and Dead Alleys: The League of Nations and Intellectual Cooperation in Times of War*, in « Journal of Modern European History », 12, 3, 2014, pp. 342-358 et, plus centré sur l'Institut International de Coopération Intellectuelle à Paris (IICI), J.-J. Renoliet, *L'UNESCO oubliée, la Société des Nations et la coopération intellectuelle (1919-1946)*, Paris, Publications de la Sorbonne, 1999.

[3] Suppléant de George E. Hale. Les quatre sont ou seront lauréats du Prix Nobel, avec Henri Bergson.

qui n'a dès lors plus pour vocation d'expliciter une situation « en réseau » mais d'être un outil de recherche dans cette situation – peut s'avérer judicieuse pour porter un nouveau regard sur un corpus. D'ailleurs, le fréquent reproche de quantitativisme est simpliste : un réseau n'est pas qu'un objet quantifiable, la façon dont des personnes et des institutions structurent leur organisation est une information qualitative de premier plan pour l'historien, une information « morphologique[4] » qui ne se résume pas à une série d'indicateurs quantifiés, puisque ces derniers permettent justement à l'historien de qualifier l'agencement des relations[5]. Et plus encore, nous verrons que l'analyse de réseau et sa visualisation n'est pas – ou ne devrait pas être – le résultat d'un processus de recherche mais une de ses étapes : Dans le cas de l'étude de la coopération intellectuelle d'entre-deux-guerres, il permet de s'affranchir d'une perspective traditionnellement centrée sur le discours produit par l'institution pour dégager un panorama des relations dont les milliers de courriers conservés dans les archives de la Société des Nations sont le témoignage. Analyser le réseau de ces documents n'est dès lors pas une fin en soi, mais une façon de contextualiser l'activité individuelle dans la structure globale.

2. L'analyse de réseau en histoire, typologie

Face à une très grande diversité d'approches, élaborer une typologie est moins une façon d'enfermer le chercheur dans des catégories que de questionner les usages et permettre une forme d'état des lieux susceptible d'alimenter les réflexions de qui s'interroge sur les modalités de telles analyses.

Ci-dessous, nous ferons état de quatre gradations dans la conceptualisation et la visualisation[6] d'un objet historique en réseau.

Le réseau métaphore	**Le réseau reconstitué**	**Le réseau de contenu**	**Le réseau de métadonnées**
Utilisation de la terminologie de l'analyse de réseau pour décrire une situation.	Réseau infographique, dessiné à partir d'informations compilées.	Réseau extrait du contenu d'un corpus bien délimité, souvent une liste.	Flux de documents, on analyse leur circulation et pas leur contenu.

Cette typologie des usages explicite des pratiques de recherche basées sur des méthodologies, des sources et des hypothèses très variées, raison pour laquelle un tel classement évidemment empirique ne sous-entend pas un jugement de valeur mais met en évidence des processus complémentaires. On verra d'ailleurs plus loin que ces différents

[4] F. Moretti, *Atlas of the European Novel 1800-1900*, London, Verso Books, 1999, p. 68.

[5] Voir également le compte-rendu de B. Hollstein, F. Straus, *Qualitative Netzwerkanalyse. Konzepte, Methoden, Anwendungen*, Wiesbaden, VS-Verlag, 2006 par R. Diaz-Bone, *Gibt es eine qualitative Netzwerkanalyse?* in « Historical Social Research », 33, 4 (126), 2008, pp. 311-343.

[6] On verra que la démarche visuelle accompagne très fréquemment l'analyse de réseau formelle en histoire, raison pour laquelle une place importante lui est accordée ici. Il est toutefois évident que l'analyse de réseau ne se limite pas à un exercice de visualisation. À propos du développement de ces visualisations en histoire, on lira P. Cristofoli, *Principes et usages des dessins de réseaux en SHS*, in « Revue Histoire et Informatique », 18, 2015, pp. 23-57.

types d'analyses peuvent être conjugués dans le cadre d'une visualisation de réseau qui les mettra tous à profits pour produire une analyse multiniveaux complexe. Notons d'emblée que la distinction que nous proposons entre ces quatre différentes approches porte moins sur le type de réseau qui se tisse sous une problématique ou un objet historique que sur le travail auquel on soumet les sources qui vont servir à documenter ces réseaux. En soi, si les propriétés mathématiques d'un réseau *one-mode* sont effectivement bien différentes des propriétés d'un réseau *two-mode*[7], c'est bien la nature, le contenu et le processus d'exploitation des sources qui conditionnent le choix de l'historien pour l'une ou l'autre modélisation, pas l'inverse.

Du réseau utilisé comme métaphore diffuse pour qualifier un objet historique manifestement relationnel au réseau complexe de métadonnées d'archives en passant par le réseau dessiné sur la base de d'informations grappillées dans des sources hétérogènes et le réseau extrait du contenu des documents eux-mêmes, cette typologie décrit quatre paliers de formalisation. À l'exception de la première catégorie, celle du réseau « métaphore » dans laquelle on ne trouve pas d'analyse formelle[8], chacun de ces paliers sera illustré par un exemple de visualisation de réseau basé sur les archives de la Société des Nations et documentant l'organisation et l'activité de la Commission Internationale de Coopération Intellectuelle.

2.1 Le réseau, métaphore diffuse

Si l'utilisation métaphorique du terme de « réseau » et des différents éléments de vocabulaire qui y sont associés reçoit un accueil généralement mitigé de la part des tenants de conceptualisations plus formelles, souvent issues de la théorie des graphes, il ne faut pas perdre de vue qu'en plus d'être l'utilisation la plus répandue en sciences humaines et sociales, elle ne fait pas honte à l'étymologie du terme en question. Car fondamentalement, l'utilisation de *retis*, filet, pour parler d'un agencement de personnes, de voies de communication ou de connexions informatiques est d'emblée une utilisation imagée qui précède sa formalisation. De l'objet textile, filet du *rétiaire* ou coiffe en tissu *résille*, le terme est d'abord utilisé pour qualifier ce qui partage cette particularité morphologique d'entremêlement, réseau sanguin ou réseau de fortifications, avant que les grands réseaux de routes et de chemin de fer n'y associent durablement la notion de circulation. Et alors qu'en 1934 Jacob Moreno[9] parle de *sociometric diagrams* (ou *sociograms*), qualifiant ainsi le

---

[7] Les réseaux *one-mode* sont des réseaux où il n'existe qu'un seul type de sommets, comme un graphe dans lequel sont représentés des individus qui s'écrivent des lettres, par exemple. Les réseaux *two-mode* sont constitués de deux types de sommets, à l'image d'un graphe où des personnes sont connectées à des institutions auxquelles elles sont affiliées (il ne peut dès lors pas y avoir d'arêtes entre deux personnes directement, mais uniquement entre des sommets de type différent, personnes et institutions). À titre d'exemple, la fig. 2 ci-dessous est un réseau *two-mode* alors que la fig. 3 est un réseau *one-mode*.

[8] À propos de la formalisation de l'analyse de réseau en histoire, voir C. Lemercier, *Formal network methods in history: why and how?*, in G. Fertig, *Social Networks, Political Institutions, and Rural Societies*, Turnhout, Brepols Publishers, 2015, pp. 281-310.

[9] J. Moreno, *Who Shall Survive? A New Approach to the Problem of Human Interrelations*, Washington DC, Nervous and Mental Disease Publishing Co., 1934.

résultat visuel de son analyse, c'est John Barnes qui introduira la notion de « réseau social » dans le champ des études de relations interpersonnelles vingt ans plus tard[10].

En histoire, la métaphore du réseau est souvent utilisée lorsque l'objet étudié est manifestement un regroupement plus ou moins complexe de personnes ou d'institutions, ou alors qu'on se doute qu'un réseau est à l'oeuvre derrière la dynamique étudiée. « Métaphore un peu floue[11] », souvent cantonné au rang de mot-clé bien pratique et au bénéfice d'une certaine mode[12] ou confusion anachronique avec des médias sociaux numériques actuels[13], le réseau n'en est pas moins un concept opératoire lorsqu'il s'agit de décrire de manière générale le fonctionnement d'une organisation, comme dans cet essai de Werner et Zimmermann :

> *Far from being limited to a macroscopic reduction, the study of the transnational level reveals a network of dynamic interrelations whose components are in part defined through the links they maintain among themselves and the articulations structuring their positions.*[14]

Réseaux d'organisations internationales[15] ou de congrès[16], de correspondance[17], théorisation de l'empire romain comme réseau global[18] ou utilisation plus locale et sociologique de la notion[19], les exemples de bons usages de la métaphore ne manquent pas en histoire. Plus finement, toujours dans le même registre de l'utilisation imagée, de nombreuses recherches adoptent le vocabulaire de l'analyse de réseau sociologique pour décrire leurs objets, entre qualification des différents types de relations sous la forme de sommets et d'arêtes[20], pondérations de ces arêtes en fonction de leur importance en termes

---

[10] J. A. Barnes, *Class and Committees in a Norwegian Island Parish*, in « Human Relations », 7, 1954, pp. 39-58.

[11] M. Bertrand, S. Guzzi-Heeb, C. Lemercier, *Introduction : où en est l'analyse de réseaux en histoire ?*, in « REDES – Revista hispana para el análisis de redes sociales », 21, 1, 2011, p. 16.

[12] Ce phénomène de « mode » est discuté dans A. Collar, F. Coward, T. Brughmans, B. J. Mills, *Networks in Archaeology : Phenomena, Abstraction, Representation*, in « Journal of Archaeological Method and Theory », 22, 2015, pp. 1-32.

[13] T. Brughmans, *Facebooking the Past: a Critical Social Network Analysis Approach for Archaeology*, in A. Chrysanthi, P. M. Flores, C. Papadopoulos, *Thinking beyond the Tool. Archaeological computing and the interpretive process*, Oxford, British Archaeological Reports International Series, 2012, pp. 191-203.

[14] M. Werner, B. Zimmermann, *Beyond Comparison : Histoire Croisée and the Challenge of Reflexivity*, in « History and Theory », 45, 1, 2008, p. 43.

[15] M. Herren, *Networking the International System. Global Histories of International Organizations*, Switzerland, Springer, 2014.

[16] M. Herren, S. Zala, *Netzwerk Aussenpolitik, Internationale Organisationen und Kongresse als Instrumente der Schweizerischen Aussenpolitik, 1914-1950*, Zürich, Chronos, 2002.

[17] I. Passeron, R. Sigrist, S. Bodenmann, *La république des sciences. Réseaux des correspondances, des académies et des livres scientifiques*, in « Dix-huitième siècle », 40, 2008, pp. 5-27.

[18] A. Collar, *Religious Networks in the Roman Empire. The Spread of New Ideas*, Cambridge, Cambridge University Press, 2013. En particulier le chapitre 3 (pp. 79-145), où la réflexion autour du réseau global est suivie par des analyses de réseau formelles et précises.

[19] Voir par exemple S. Guzzi-Heeb, C. Payot, *Conflits politiques et réseaux sociaux au XVIIIe siècle*, in « Revue d'histoire moderne et contemporaine », 57, 4, 2010, pp. 72-96.

[20] P. A. Harland, *Connections with Elites in the World of the Early Christians*, in A. J. Blasi, J. Duhaime, P.-A. Turcotte, *Handbook of Early Christianity*, Walnut Creek, Altamira Press, 2002, pp. 385-408.

de capital social[21], et mise à profit du concept de *weak ties*[22] qui font le pont entre des communautés peu connectées[23].

2.2 Cartographier des informations : le réseau reconstitué

Le deuxième palier de notre typologie des usages de l'analyse de réseau en histoire implique de bien distinguer l'infographie de la visualisation de donnée, alors que ces deux notions sont fréquemment utilisées l'une pour l'autre. Le réseau « reconstitué » (ou « dessiné ») est une infographie, une information traduite sous la forme d'une image ayant les caractéristiques visuelles d'un réseau. Il ne s'agit donc pas d'une visualisation de données – puisqu'il n'y a pas de travail systématique sur les données et que l'obtenu n'est pas le produit d'une computation – mais d'un dessin qui va servir à rendre plus facilement et/ou rapidement compte d'une situation, parfois complexe.

Le résultat est donc le produit d'une interprétation de sources multiples, généralement secondaires et hétérogènes, dont on tire des bribes d'informations complémentaires que la mise en relation et la représentation graphique va rendre plus compréhensible. Souvent, il s'agit d'une mise en image volontairement simplificatrice à vocation explicative. En termes de structure, le réseau dessiné est souvent une arborescence, un organigramme où les éléments hiérarchisés ont plus de relations verticales qu'horizontales. Dans la catégorie des réseaux très hiérarchisés, en plus des incontournables arbres généalogiques – dont les entremêlements, lorsque l'on s'intéresse à des familles nobles qui multiplient les mariages d'alliance, sont parfois beaucoup plus complexes qu'imaginés – on trouve par exemple des réseaux d'événements successifs[24], des organigrammes d'institutions complexes ou des graphes de flux[25].

Un tel réseau, dessiné à partir des sources, est parfois également une extension du domaine de la métaphore : on dessine ce que l'on sait des relations de la personnalité dont on fait la biographie, en traçant des traits entre des points, en dessinant des cercles regroupant des individus membres d'un même groupe, etc. C'est dans ce champ qu'on trouve bon nombre d'analyses d'*ego-networks*, de réseaux personnels dont l'étude des propriétés mathématiques est très limitée par le fait qu'ils sont construits de toutes pièces par le chercheur autour de la personnalité sur laquelle il se focalise. Très fréquentes en sociologie dans le cadre d'enquêtes comparatives où il est demandé à un certain nombre d'individus de reconstituer « leur réseau » de relations[26], ce type d'analyse se généralise

---

[21] C. Taylor, *Women's Social Networks and Female Friendship in the Ancient Creek City*, in « Gender & History », 23, 3, 2011, pp. 703-720.

[22] Une notion élaborée par M. Granovetter, *The Strength of Weak Ties*, in « American Journal of Sociology », 78, 1973, pp. 1360-1380.

[23] R. D. Meadows, *Engineering Exile: Social Networks and the French Atlantic Community, 1789-1809*, in « French Historical Studies », 23, 1, 2000, pp. 67-102.

[24] P. Bearman, J. Moody, R. Faris, *Networks and History*, in « Complexity », 8, 1, pp. 61-71.

[25] Par exemple, une étude de la circulation d'une technique artisanale, dans K. Mizoguchi, *Nodes and edges: A network approach to hierarchisation and state formation in Japan*, in « Journal of Anthropological Archaeology », 28, 2009, pp. 14-26.

[26] Voir par exemple P. Tubaro, L. Ryan, A. D'Angelo, *The Visual Sociogram in Qualitative and Mixed-Methods Research,* in « Sociological Research Online », 21, 2, 2016, http://www.socresonline.org.uk/21/2/1.html, A. Herz, C. Olivier, *Transnationale Soziale Netzwerkanalyse*, in « Transnational Social Review », 2, 1, pp. O-7-O-27, et C. McCarty, J. L. Molina, C.

également en histoire, ne se limitant généralement pas à des réseaux centrés sur une seule personne mais autour de plusieurs[27]. Les travaux de Marten Düring sur les réseaux d'entraide mis en place en Allemagne pendant le 3e Reich[28] montrent bien que malgré une apparente simplicité, cette approche est tout à fait effective.

On comprend dès lors que ce type de réseau reconstitué est souvent le produit de la volonté d'un chercheur de rendre intelligible un objet vis-à-vis de son public. La visualisation elle-même n'étant pas nécessaire à celui qui analyse, ou à la personne interrogée dans le cas d'enquêtes sociologiques. On parlera alors de « visualisation de démonstration ». Mais il peut également s'agir d'une étape dans un processus de recherche[29], où l'on étale des notes sur une table de travail, les reliant par des vecteurs pour organiser une pensée, tel un *mind map* qui, n'étant pas en soi un objet destiné à être montré au public, va servir à l'historien, par la compilation d'un grand nombre d'informations, à découvrir de nouvelles implications (et plus souvent encore de nouvelles questions à poser à son objet d'étude). Deux problèmes sont toutefois inhérents à ce processus, qui part d'un corpus souvent très hétérogène pour produire une visualisation d'informations compilées dont l'apparence donne une impression d'homogénéité : premièrement, les réseaux reconstitués sont rarement complets[30], dans la mesure où la définition du corpus ne permet pas d'assurer que d'autres relations n'existent pas par ailleurs entre les acteurs. C'est effectivement le cas lorsque l'on cherche à cartographier les relations « sociales » d'individus, où les relations intangibles, d'amitié par exemple, ne peuvent être transcrites qu'à partir de témoignages évidemment parcellaires. En particulier, dans le cas d'*ego-networks* de nature biographique, on en sait toujours plus sur les relations tissées par le sujet avec ses contacts que sur les relations entre les contacts eux-mêmes. Ensuite, les réseaux reconstitués sont susceptibles de contenir des arêtes de nature trop différentes pour pouvoir être analysées conjointement. Comment mesurer la centralité d'un acteur dans un réseau si toutes les relations ne peuvent pas être qualifiées de la même façon ? Des relations d'affaire ne signifient pas la même chose que des relations familiales, sont-elles toutes deux réductibles à la même unité dans un graphe ? Précurseurs en matière d'analyse de réseau en histoire, les travaux de John Padgett et Christopher Ansell[31] sur les réseaux des Medici dans la Florence de la Renaissance mettent bien en évidence la complexité d'un réseau dessiné sur la base de sources nombreuses et variées incluant des relations interfamiliales de neuf

---

Aguilar, L. Rota, *A Comparison of Social Network Mapping and Personal Network Visualization*, in « Field Methods », 19, 2, 2007, pp. 145-162.

[27] Pour un exemple d'analyse et de visualisation de plusieurs *ego-networks* dans un même graphe, voir M. Brejon de Lavergnée, *Sociabilités catholiques. L'apport de l'analyse de réseaux à l'histoire religieuse*, in « Revue d'Histoire Ecclésiastique », 104, 1, 2009, pp. 138-171.

[28] M. Düring, *Verdeckte soziale Netzwerke im Nationalsozialismus. Die Entstehung und Arbeitsweise von Berliner Hilfsnetzwerken für verfolgte Juden*, Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2016. Voir aussi M. Düring, *The dynamics of helping behaviour for Jewish refugees during the Second World War. The importange of brokerage*, in M. Gamper, L. Reschke, M. Düring, *Knoten und Kanten III. Soziale Netzwerkanalyse in Geschichts- und Politikwissenschaften*, Bielefeld, Transcript, 2015, pp. 321-338.

[29] Nous détaillons la distinction entre « visualisation de démonstration » et « visualisation de recherche » dans M. Grandjean, *Introduction à la visualisation de données : l'analyse de réseau en histoire*, in « Revue Histoire et Informatique », 18, 2015, pp. 107-126.

[30] À propos des réseaux complets, voir F. Eloire, E. Penalva-Icher, E. Lazega, *Les réseaux complets en questions : Apports et limites de l'analyse de réseaux sociaux en milieu interorganisationnel*, in « Terrains & Travaux », 19, 2011, pp. 77-98.

[31] J. F. Padgett, C. K. Ansell, *Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434*, in « American Journal of Sociology », 98, 6, 1993, pp. 1259-1319.

types : mariage, patronage, amitié, garantie, prêts personnels, copropriété, commerce, banque et immobilier, certaines étant symétriques d'autres asymétriques[32].

S'il est une institution qui use fréquemment de réseaux, de cartes et d'organigrammes complexes pour décrire son fonctionnement, c'est bien la Société des Nations qui, une fois passées ses premières années d'activités, se met à produire beaucoup de documentation pour expliquer ses missions au plus grand nombre. Mais il est étonnant de relever que ces organigrammes sont rarement complets : soit ils dressent un panorama très général des différentes sections du secrétariat, soit ils concernent uniquement un domaine particulier. On trouve par exemple des organigrammes de la SDN dans la brochure *A Pictoral Survey*[33] de 1929, dans *Organization of the League of Nations*[34], de 1931, et en particulier dans l'ouvrage destiné à la jeunesse *The Aims and Organisation of the League of Nations* dont les multiples éditions, de 1929 à 1938 montrent d'ailleurs très bien l'évolution de l'organigramme : Alors qu'on prépare l'édition 1933 sur la base de l'édition 1931[35], le volume de cette dernière conservé dans les archives[36] est copieusement annoté et l'on y voit très distinctement le bloc *Intellectual Cooperation* passer de la catégorie des *Permanent Advisory Committees* à celle des *Technical Organizations*. De plus, on trouve des organigrammes de la SDN[37], ou de son secrétariat[38] dans des publications plus récentes, mais également des organigrammes de l'organisation de coopération intellectuelle, d'époque[39] ou reconstitués.

C'est sur la base de ces organigrammes, complétés de la documentation[40] et des organigrammes[41] de la coopération intellectuelle ou d'autres organes et secrétariats de la SDN[42], que nous proposons un nouvel organigramme exhaustif de cette institution en

---

[32] Symétriques si la relation implique les deux entités de la même façon (une relation d'amitié, par ex.), et asymétriques si la relation est dirigée d'une entité vers l'autre (l'un vend un bien que l'autre achète, par ex.).

[33] *The League of Nations, A Pictural Survey*, Genève, Société des Nations, 1929.

[34] *Organization of the League of Nations*, Genève, Société des Nations, 1931.

[35] *The Aims and Organisation of the League of Nations*, Genève, Société des Nations, 1931. La réalisation de ce fascicule destiné aux écoles est une des missions de la sous-commission *Youth Questions* de la CICI. Le but d'une telle publication est de diffuser une conscience internationale auprès de la génération qui aura à reconstruire un monde pacifique.

[36] Archives de la Société des Nations, ONU Genève, 5C / 5286 / 8119 (carton 4059).

[37] *The League of Nations 1920-1946. Organization and accomplishments: a retrospective of the first organization for the establishment of world peace*, New York, United Nations, 1996.

[38] E. F. Ransofen-Wertheimer, *The International Secretariat: A Great Experiment in International Administration*, Washington DC, Carnegie Endowment for International Peace, 1945.

[39] Dans *A Pictural Survey* (cité plus haut), mais également dans *Das Internationale Institute für Geistigen Zusammenarbeit*, Paris, Institut International de Coopération Intellectuelle, 1927.

[40] En particulier, C. André, *L'organisation de la coopération intellectuelle*, Rennes, Imprimeries provinciales de l'Ouest, 1938, qui ne contient pas d'organigrammes mais donne des indications très détaillées sur la structure des éléments contenus dans le Secrétariat des bureaux internationaux et de la coopération intellectuelle.

[41] Les publications suivantes contiennent des organigrammes de la Coopération Intellectuelle de la SDN : I. Löhr, *Die Globalisierung geistiger Eigentumsrechte: neue Strukturen internationaler Zusammenarbeit, 1886-1952*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 2010, P. Demeulenaere, *L'Organisation internationale de coopération intellectuelle et la Belgique, 1922-1939*, Louvain, Université catholique de Louvain, 1994, K. Verhoeven, *La Société des Nations et la Coopération Intellectuelle : L'éducation au service de la paix*, Grenoble, Université de Grenoble, 1993, et C. Bekri, *L'UNESCO, une « entreprise erronée » ?*, Paris, Publisud, 1991.

[42] En particulier, en ce qui concerne l'organisation de la Cour Internationale de Justice, A. Hammarskjold, *Sidelights on the Permanent Court of International Justice*, in « Michigan Law Review »,

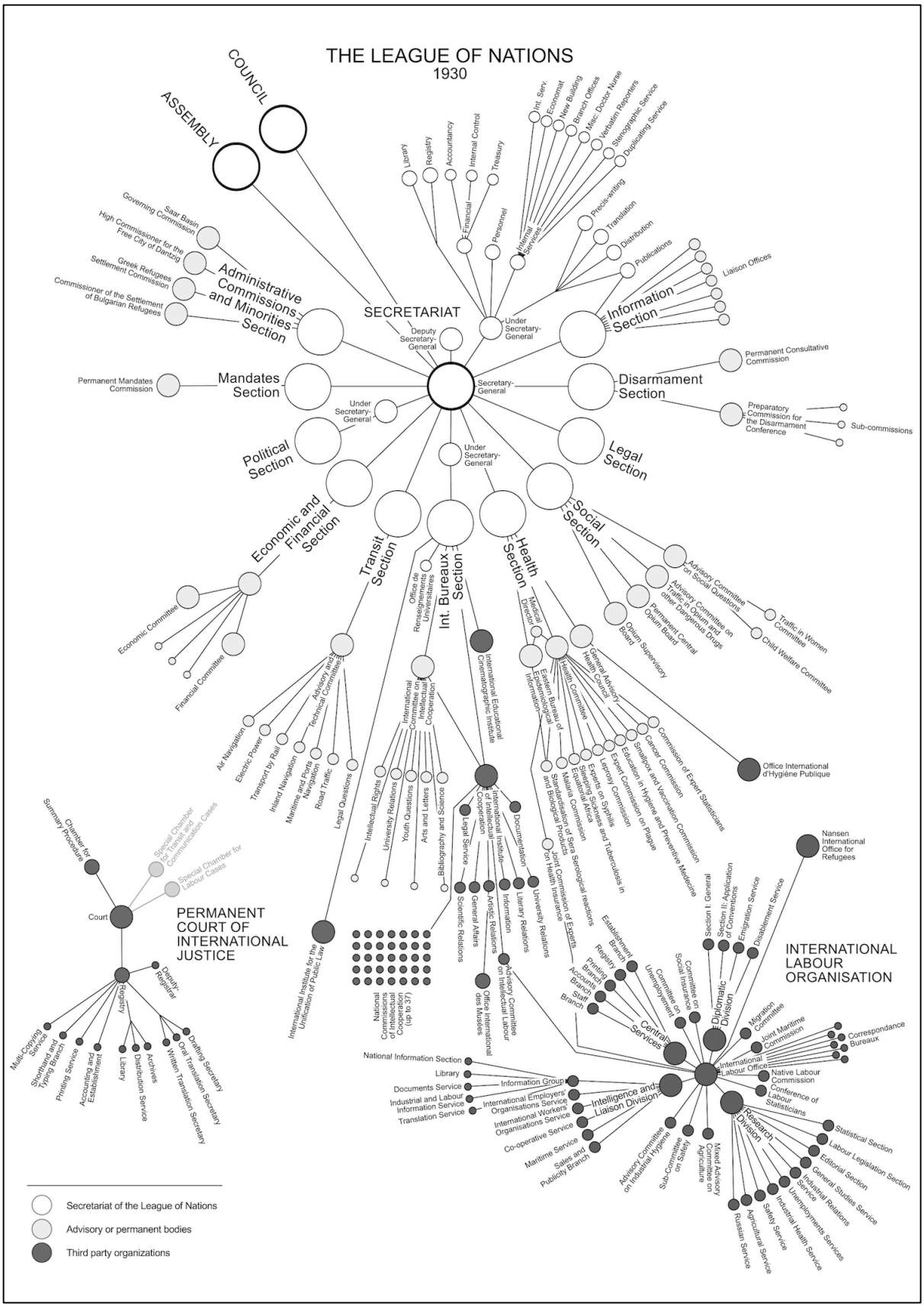


Fig. 1. Organigramme de la Société des Nations en 1930. Il s'agit d'un réseau « reconstitué » sur la base de rapports et de documentation de la SDN. Cet exemple obéit à une contrainte hiérarchique forte, arborescente, les 200 éléments étant liés avec l'ensemble supérieur auquel ils appartiennent.

1930. La Figure 1 est une parfaite illustration du réseau reconstitué, un organigramme comprenant plus de 200 éléments hiérarchisés, dessiné sur la base d'une large compilation d'informations. Autour du secrétariat général s'organisent les secrétariats des 11 sections ainsi que les services internes. En termes de structure, et bien que l'activité de la Société des Nations tourne autour des sessions de son Assemblée et de son Conseil, c'est bien le secrétariat qui emploie et distribue. Et si certaines sections multiplient les commissions et sous-commissions d'experts, les plus complexes ne sont pas toujours celles qui mobilisent le plus de personnel, ni celles qui influent le plus largement sur les décisions politiques de l'organisation[43]. Pour les besoins de notre étude, on s'intéressera en particulier aux structures apparentées à la Section des Bureaux Internationaux et de la Coopération Intellectuelle. À celles-ci s'ajoutent les structures tierces, trois instituts indépendants, à Rome et en particulier à Paris, qui sont soumis à l'autorité de la SDN mais sont financés par les Etats qui les hébergent. Ne sont pas représentés les dizaines d'instituts, de congrès et de bureaux indépendants entretenant des relations avec la Section mais n'ayant pas été créés dans son cadre. Complémentaires et intimement liés à la SDN, les structures de la Cour permanente de justice internationale et de l'Organisation internationale du travail forment deux groupes quasiment à part[44]. Bien sûr, une telle organisation est constamment soumise à des réformes et cet état des lieux ne peut valoir que pour l'année 1930[45], mais il offre un panorama et une profondeur que les organigrammes traditionnels ne rendent que très partiellement.

2.3 Etudier le contenu : le réseau tiré des sources

Encore plus que dans son analyse et sa visualisation, c'est dans la relation de l'historien aux archives que le réseau « tiré des sources » se distingue du réseau « reconstitué ». Il ne s'agit plus de collecter des informations diverses pour reconstituer petit à petit un réseau mais de tirer le réseau directement du contenu des documents, des sources souvent sérielles ou des corpus homogènes : listes de membres de mouvements politiques[46] ou d'organisations locales[47], comités de revues[48], registres de patronage[49], tables

---

25, 4, 1927, pp. 327-353 et *The Permanent Court of International Justice*, The Hague, International Court of Justice, 2012 (1939).

[43] La coopération intellectuelle, par exemple, n'est qu'une préoccupation marginale de la SDN, en partie parce que les enjeux intellectuels et scientifiques ne sont mentionnés ni dans les Quatorze points de Woodrow Wilson (1918) ni dans le Pacte de la Société des Nations (1919).

[44] L'OIT partage avec la SDN deux comités d'experts en 1930.

[45] Plus que la structure elle-même ce sont souvent les dénominations qui changent. On notera en particulier que l'Office international Nansen pour les réfugiés a été en contact puis affecté tour à tour à plusieurs secrétariats, dont celui de l'OIT en 1930 avant de rejoindre la SDN.

[46] N. Rosenthal, D. McDonald, M. Ethier, M. Fingrutd, R. Karant, *Structural tensions in the nineteenth century women's movement*, in « Mobilization: An International Journal », 2, 1, 1997, pp. 21-46.

[47] M. Duijvendak, *Social networks and the elite in North Brabant and Groningen 1780-1910*, in P. Kooij, R. F. J. Paping, *Where the twain meet again: New results of the Dutch-Russian project on regional development 1750-1917*, Groningen, Nederlands Agronomisch Historisch Instituut, 2004, pp. 225-237.

[48] D. Laqua, C. Verbruggen, *Beyond the Metropolis: French and Belgian Symbolists between the Region and the Republic of Letters*, in « Comparative Critical Studies », 10, 2, 2013, pp. 241-258.

[49] R. V. Gould, *Patron-Client Ties, State Centralization, and the Whiskey Rebellion*, in « American Journal of Sociology », 102, 2, 1996, pp. 400-429.

de valeurs boursières[50], annuaires de sociétés philanthropiques[51], etc. Cette démarche implique un acte fort de modélisation, un choix dans le type de relations que l'on souhaite analyser. Il ne s'agit plus de collecter tous les types de relations imaginables entre un groupe d'individus (quitte à ne pas avoir l'information pour chacun d'entre eux), mais de se focaliser sur un type de relation bien défini, qui va permettre une analyse formelle[52]. Dès lors, le réseau est une construction qui dépend d'une part de la source – et ce processus abouti souvent à une forme de nouvelle critique des sources puisque des résultats étonnants peuvent être produits par un biais insoupçonné jusqu'alors – et d'autre part d'une décision unilatérale que le chercheur justifiera en fonction de ses hypothèses de travail. On étudiera la composition de comités d'administration (et donc le cumul des mandats de ses membres) mais pas les relations personnelles qui s'y tissent par ailleurs, par exemple, puisque l'information sur ces dernières est trop lacunaire et que leur nature en fait des éléments qui ne peuvent être comparés avec des données factuelles sur les postes occupés par les personnes en question. Et quand bien même la complexité des réseaux de contenu est fréquemment plus élevée que dans la plupart des réseaux reconstitués[53], rappelons encore une fois que ce n'est pas l'utilisation de logiciels sophistiqués qui marque la différence entre ces deux usages, mais bien la nature du corpus de sources étudié. À ce titre, les graphes qu'esquisse Jacob Moreno en 1934[54] sur la base d'enquêtes auprès d'élèves sont des réseaux formels bien que dessinés à la main[55] puisque leur source est un jeu de données homogènes : chaque élève a désigné les deux personnes à côté de qui il souhaitait s'asseoir en classe. Le jeu de données est donc complet, et toutes ses arêtes sont de nature équivalente.

Moins fréquents en histoire que dans des champs plus littéraires, les réseaux extraits de corpus textuels sont également à classer dans cette catégorie de réseaux de contenu. C'est ainsi qu'on peut tirer parti des résultats de *text mining* sur des corpus numérisés de textes biographiques[56], d'actes notariés[57] ou encore de papyrus antiques[58].

---

[50] M. Flandreau, C. Jobst, *The Ties That Divide: A Network Analysis of the International Monetary System, 1890-1910*, in « The Journal of Economic History », 65, 4, 2005, pp. 977-1007.

[51] S. Ginalski, A. Heiniger, *Les réseaux de la réforme sociale à Genève autour des années 1900*, in « Histoire & Mesure », 31, 2016, pp. 85-121.

[52] Notons toutefois que le dénominateur commun des réseaux « tirés des sources » est bien la nature des données et pas l'unicité des types d'arêtes, puisqu'on trouve parfois des analyses qui prennent en compte plusieurs types, comme par exemple R. M. Morrissey, *Archives of Connection*, in « Historical Methods », 48, 2, 2015, pp. 67-79.

[53] Les réseaux reconstitués étant le fruit d'un travail entièrement manuel, leur étendue est généralement limitée.

[54] J. Moreno, *Who Shall Survive ?*, cit.

[55] On notera que, dans ces dessins, la spatialisation choisie par Moreno pour ses sociogrammes est fondamentalement conditionnée par son souhait de bien faire apparaître le fait que les garçons et les filles sont peu enclins à la proximité à certains âges. Or, il apparaît que si on visualise ces graphes en utilisant des algorithmes de dessin basés sur les forces (*force-directed*), la caractéristique garçon/fille n'est pas nécessairement la plus pertinente pour expliquer la distribution des groupes. Voir M. Grandjean, *Social network analysis and visualisation: Moreno's Sociograms revisited*, 2015, www.martingrandjean.ch/social-network-analysis-visualization-morenos-sociograms-revisited/ (consulté le 8 août 2016).

[56] M. Van de Camp, A. Van den Bosch, *A Link to the Past: Constructing Historical Social Networks*, in « Proceedings of the 2nd Workshop on Computational Approaches to Subjectivity and Sentiment Analysis ACL-HLT », 2011, pp. 61-69.

À l'image des réseaux de comités et d'individus[59], les réseaux « tirés des sources » sont souvent des réseaux d'affiliation *two-mode*, ou tout simplement le produit *one-mode* d'une projection d'un réseau qui contenait deux types de sommets[60]. Cela est évidemment dû au fait qu'une liste ou une compilation est toujours un réseau biparti en puissance. Prenons pour exemple les fiches du personnel de la Société des Nations : près de 3.500 individus y sont listés, appartenant à un peu moins d'une centaine de secrétariats, sections et autres organisations techniques (ce chiffre est évidemment inférieur au nombre total d'organes de la SDN représentés dans l'organigramme de la fig. 1 puisque nombre d'entre eux sont des commissions qui n'emploient pas de personnel salarié mais rassemblent des experts convoqués ponctuellement). Une telle liste est un réseau en puissance, puisque relier employés et départements mettra en évidence les personnes qui ont travaillé successivement dans plusieurs instances, et illustrera donc également la proximité de sections qui s'échangent du personnel. C'est en partie le jeu de données rassemblé par LONSEA[61], qui met en relation ces fiches de personnel avec les index du « Répertoire des organisations internationales » publié régulièrement par la SDN entre 1921 et 1938[62] pour proposer à l'utilisateur une base de données relationnelle et prosopographique complexe et très fournie (12.000 fiches d'individus et plus de 1.000 organisations). La possibilité de naviguer conjointement dans des fiches tirées du répertoire des organisations et des fiches de personnel rend l'outil très efficace mais son analyse sujette à caution : dans la mesure où ces sources sont de nature différente, et que le répertoire des organisations internationales n'offre qu'une vision centrée sur la SDN (y sont listées les institutions qui sont en contact avec elle), nous nous concentrerons sur la liste du personnel. La Figure 2 visualise cette compilation de fiches personnelles sous la forme du graphe *two-mode* de départements (en

---

[57] F. Rossi, N. Villa-Vialaneix, F. Hautefeuille, *Exploration of a Large Database of French Notarial Acts with Social Network Methods*, in « Digital Medievalist », 9, 2013, www.digitalmedievalist.org/journal/9/villavialaneix/

[58] Y. Broux, M. Depauw, *Developing Onomastic Gazetteers and Prosopographies for the Ancient World through Named Entity Recognition and Graph Visualization: Some Examples from Trismegistos People*, in « Social Informatics », LNCS 8852, 2015, pp. 304-313.

[59] Très fréquents en histoire, voir par exemple S. Fellman, K.-M. Piilahti, V. Härmälä, *From Dense to Loose? Corporate Networks and Interlocks in Finnish Business in the Twentieth Century*, in T. David, G. Westerhuis, *The Power of Corporate Networks. A Comparative and Historical Perspective*, New York, Routledge, 2014, pp. 233-253. Même si le recours à la visualisation de réseau n'est pas toujours nécessaire, comme dans W. Meeusen, L. Cuyvers, *The Interaction Between Interlocking Directorships and the Economic Behaviour of Companies*, in F. N. Stokman, R. Ziegler, J. Scott, *Networks of Corporate Power. A Comparative Analysis of Ten Countries*, London, Polity Press, 1985, pp- 45-72 qui utilise beaucoup le vocabulaire de l'analyse de réseau dans le cadre de régressions linéaires ou dans S. Ginalski, T. David, A. Mach, *From National Cohesion to Transnationalization. The Changing Role of Banks in the Swiss Company Network, 1910-2010*, in T. David, G. Westerhuis, *The Power of Corporate Networks. A Comparative and Historical Perspective*, New York, Routledge, 2014, pp. 107-124.

[60] Voir par exemple p. 274 une projection d'un réseau *two-mode* de comités de direction vers un réseau *one-mode* de membres : S. H. Strogatz, *Exploring complex networks*, in « Nature », 410, 2001, pp. 268-276.

[61] League of Nations search engine, www.lonsea.org, un projet de l'Université de Heidelberg sous la direction de Madeleine Herren et Christiane Sibille. Lire C. Sibille, *Der Völkerbund in neuer Sicht. Eine Netzwerkanalyse zur Geschichte internationaler Organisationen*, in « Zeithistorische Forschungen / Studies in Contemporary History », 8, 3, 2011, www.zeithistorische-forschungen.de/16126041-Sibille-3-2011

[62] *Handbook of International Organisations (Associations, Bureaux, Committees, etc.)*, Genève, League of Nations. 8 volumes entre 1921 et 1938. La laborieuse réalisation de ces répertoires est à la charge de la Section des bureaux internationaux et de la coopération intellectuelle.

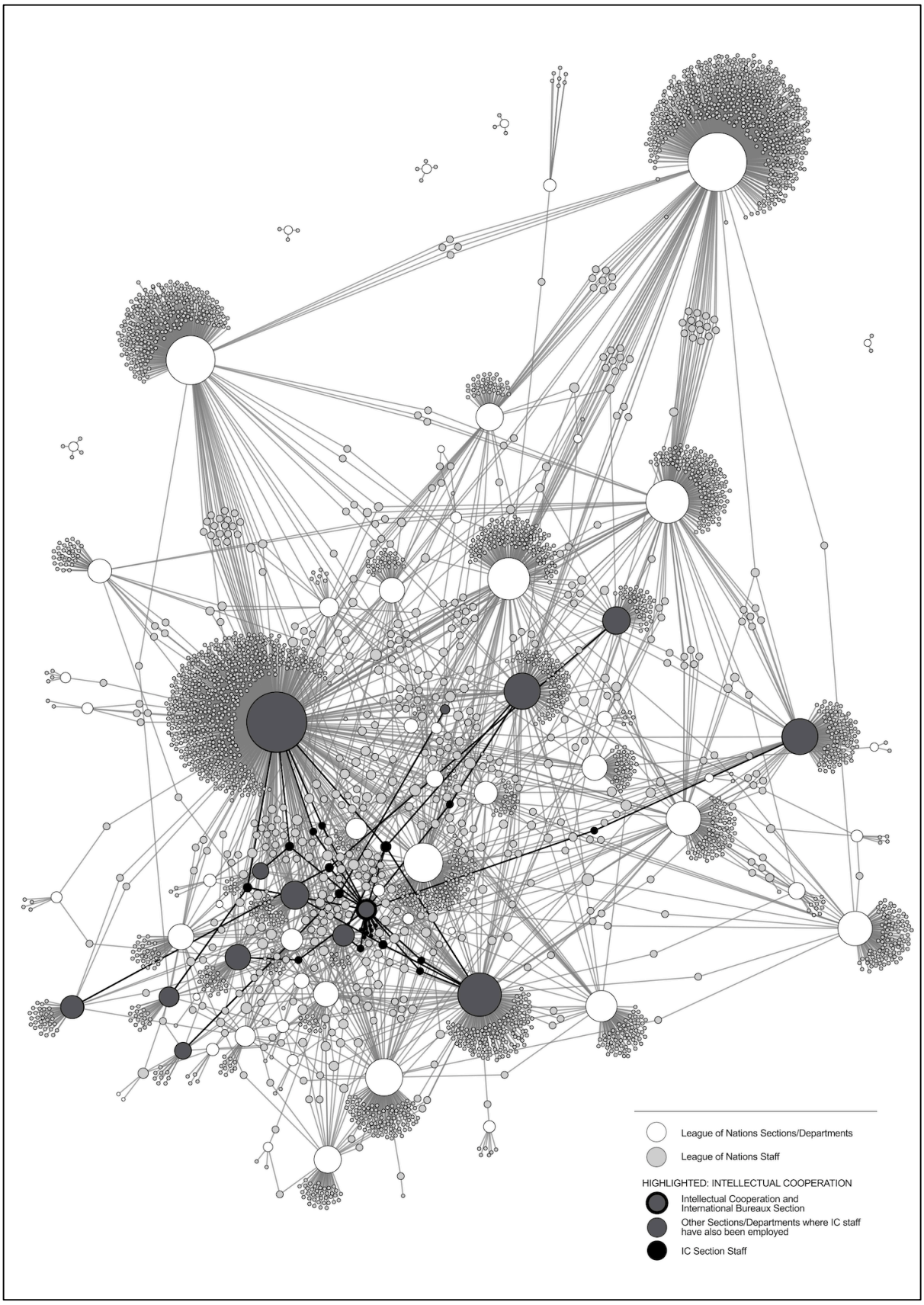


Fig. 2. Graphe d'affiliation du personnel de la Société des Nations, 1919-1939. Il s'agit d'un réseau « de contenu », basé sur la compilation de plus de 3000 fiches d'employés, certains travaillant successivement pour plusieurs secrétariats.

blanc) et d'employés (en gris clair), où l'on a mis en évidence la Section des Bureaux Internationaux et de la Coopération Intellectuelle (en gris foncé) et ses employés (en noir). Parmi ces derniers, une quinzaine sont par ailleurs également connectés à une douzaine d'autres départements dans lesquels ils ont aussi eu l'occasion de travailler pendant la période couverte par cette analyse (1919-1946). On y trouve par exemple Barbara Naomi Abensur, secrétaire sténographe britannique qui va passer successivement par la Section d'Information, la Section des Bureaux Internationaux, le Secrétariat-Général puis la Bibliothèque, entre 1921 et 1939. Ou encore Werner von Schmieden, diplomate allemand qui quitte la délégation allemande chargée de la négociation du traité de commerce franco-allemand à Paris pour devenir membre de la Section des Bureaux Internationaux en 1927, assigné en particulier à la commission d'enquête sur la traite des femmes et des enfants en Orient dès 1930, puis affecté pendant un an au bureau du sous-secrétariat général jusqu'à décembre 1933. Et si la démarche d'analyse de réseau ne produit pas le résultat visuel directement intelligible et explicatoire qu'on attendrait d'une visualisation de démonstration, elle permet justement de détecter les trajectoires individuelles remarquables qui échapperaient immanquablement aux yeux du chercheur qui se mettrait en devoir de lire toutes les fiches personnelles une à une. Ainsi, la princesse lithuanienne Gabrielle Radziwill qui, après avoir servi dans la Croix-Rouge russe pendant la Première Guerre Mondiale[63] est engagée en 1920 comme *senior assistant* au sein de la Section d'Information dont elle va gravir les échelons en s'occupant des relations avec les associations féminines[64], avant de rejoindre en 1931 la Section Sociale puis en 1934 la Section des Bureaux Internationaux. On y retrouve également des traces de la très internationale carrière du journaliste et pacifiste suisse Edmond Privat, engagé quelques mois de 1921 à 1922 par la Section des Bureaux Internationaux comme interprète. Une expérience professionnelle bien utile lorsqu'il sollicitera le soutien de son ancien employeur en 1924[65] et 1925[66] autour de la diffusion de l'*Esperanto* dont il est un fervent promoteur.

2.4 Comprendre les flux de documents : le réseau de métadonnées

La quatrième étape de notre typologie regroupe les réseaux qui ne sont plus issus du contenu des sources mais qui cartographient la circulation des sources elles-mêmes. S'intéresser aux métadonnées d'un document, c'est considérer qu'il est possible de partir du principe que celui-ci, peu importe son contenu, est le témoignage d'une relation entre des individus. Les réseaux de métadonnées[67] permettent par exemple de replacer un échange de correspondance entre deux individus dans le contexte de tous les échanges que ces personnes entretiennent par ailleurs avec d'autres correspondants, entendu que ce *distant reading* est un moyen de comprendre non plus la structure apparente et officielle qui régit hiérarchiquement ou symboliquement les relations entre ces individus mais de la comparer avec la structure concrète de leurs échanges. Evidemment, cette démarche est intéressante

[63] M. Herren, M. Rüesch, C. Sibille, *Transcultural history : theories, methods, sources*, Heidelberg, Springer, 2012, p. 63.

[64] J. Gueybaud, *Les femmes et la Société des Nations*, in « Le mouvement féministe », 15, 1927, pp. 3-4.

[65] Archives de la Société des Nations, ONU Genève, 13C / 23516 / 40716 (carton 1049).

[66] Archives de la Société des Nations, ONU Genève, 13C / 23516 / 44291 (carton 1049).

[67] Par « métadonnées », on entend toutes les informations qui accompagnent une source historique, qui la décrivent, comme par exemple sa date, son expéditeur et son destinataire, sa cote en archives, etc. Il s'agit bien d'un réseau de documents, mais ce n'est pas leur contenu en tant que tel qui est utilisé comme « donnée » analysée et cartographiée.

quand elle est menée sur des corpus d'une certaine taille, puisque ce n'est qu'au-delà d'une certaine quantité de documents qu'il devient justifiable de marginaliser l'analyse de leurs contenus pour se concentrer sur leur circulation, et il n'est donc pas étonnant de constater qu'on en trouve en particulier dans des grands projets comme *Mapping the Republic of Letters*[68], *Cultures of Knowledge*[69] ou *Circulation of Knowledge*[70] qui s'attachent à cartographier les échanges de la communauté des humanistes de l'Europe renaissante[71]. Il n'est toutefois pas rare de trouver des études portant sur des réseaux de correspondances qui se focalisent sur de petits corpus[72], ou qui ne passent tout simplement pas par l'analyse formelle[73].

Entre 1919 et 1927[74], la Section des Bureaux Internationaux de la SDN voit ses missions se diversifier très largement : prévue initialement pour coordonner les travaux des différents bureaux et congrès internationaux chargés de la mise à jour des traités techniques, l'irruption d'un organe de « coopération intellectuelle » va considérablement faire augmenter le volume de documents produits et reçus par la Section : le nombre de nouveaux dossiers ouverts chaque année va être multiplié d'un facteur 6 entre le début et le milieu des années 1920. Au total, les archives de la Section[75] pour la période concernée contiennent près de 3.000 dossiers rassemblant plus de 30.000 pièces, un corpus complet contenant les documents produits, envoyés et reçus. La Figure 3 présente le réseau des agents (expéditeurs et destinataires) des documents en question, sous la forme d'un graphe *one-mode* de 3.200 sommets connectés par 26.500 arêtes. Ces dernières sont pondérées[76], deux individus pouvant être indexés comme agents du même document jusqu'à 175 fois, comme c'est le cas pour Georges Oprescu et Julien Luchaire (dès la création de l'IICI, le

---

[68] Mapping the Republic of Letters, republicofletters.standford.edu (consulté le 8 août 2016), Stanford University.

[69] Cultures of Knowledge, Networking the Republic of Letters (1550-1750), www.culturesofknowledge.org (consulté le 8 août 2016), University of Oxford.

[70] Circulation of Knowledge and Learned Practices in the 17th-century Dutch Republic, ckcc.huygens.knaw.nl (consulté le 8 août 2016), Huygens ING et Universiteit Utrecht.

[71] Voir par exemple C. Van den Heuvel, S. Weingart, N. Spelt, H. Nellen, *Circles of Confidence in Correspondence. Modelling Confidentiality and Secrecy in Knowledge Exchange Networks of Letters and Drawings in the Early Modern Period*, in « Nuncius », 31, 1, 2016, pp. 78-106.

[72] Voir par exemple les *ego-networks* de A. M. Schor, *Becoming Bishop in the Letters of Basil and Synesius: Tracing Patterns of Social Signaling across Two Full Epistolary Collections*, in « Journal of Late Antiquity », 7, 2, 2014, pp. 298-328, les réseaux de R. Ahnert, S. E. Ahnert, *Protestant Letter Networks in the Reign of Mary I: A Quantitative Approach*, in « ELH », 82, 1, 2015, pp. 1-33 ou les très petits réseaux de F. K. Henstra, *Horace Walpole and his correspondents. Social network analysis in a historical context*, Utrecht, LOT, 2014.

[73] J.-D. Candaux, *Typologie et chronologie des réseaux de correspondance de Georges-Louis le Sage 1744-1803*, in « Dix-huitième siècle », 40, 2008, pp. 105-113.

[74] Ces balises temporelles correspondent à la première vague d'archivage de la Société des Nations (qui en a connu trois). En plus de cette cohérence archivistique, cette période correspond également à la mise en place de la Commission Internationale de Coopération Intellectuelle (CICI) au sein de la Section des Bureaux Internationaux en 1922 puis à la création de l'Institut International de Coopération Intellectuelle (IICI) à Paris en 1926. Période de tâtonnements et d'instabilité, on y trouve donc les prémisses de ce qui sera ensuite pérennisé sous la forme d'une Organisation de Coopération Intellectuelle (OCI, cette dénomination n'apparaîtra que dans le courant des années 1930).

[75] Archives de la Société des Nations, ONU Genève, Fonds du secrétariat (*Registry files*), sections 13, 13A, 13B, 13C et 44.

[76] C'est-à-dire qu'une arête est plus épaisse si elle est la somme de plusieurs relations entre deux mêmes individus.

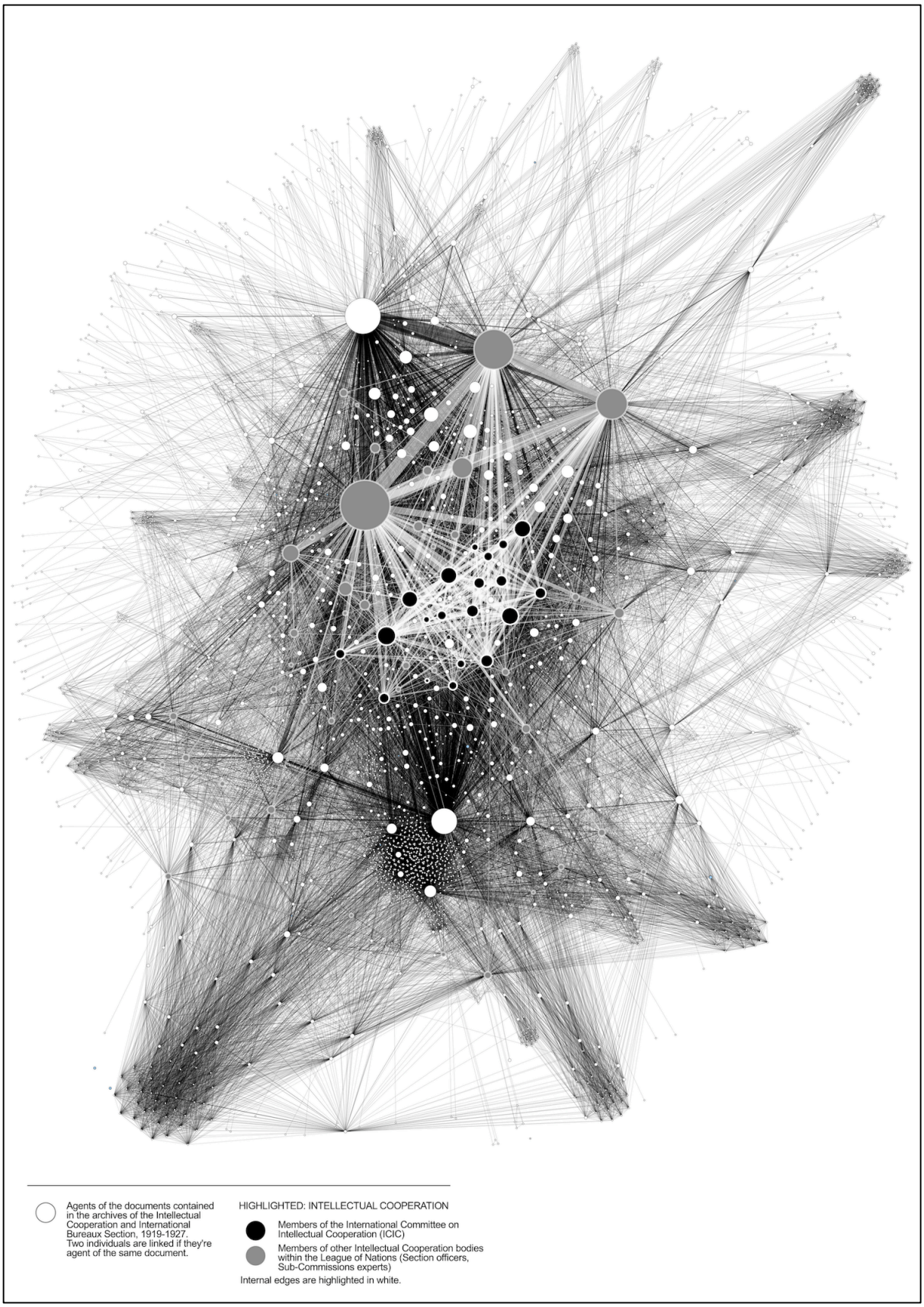


Fig. 3. Graphe d'indexation des expéditeurs et destinataires des documents de la Coopération intellectuelle, 1919-1927. Il s'agit d'un réseau « de métadonnées » où chacune des env. 3000 personnes est liée avec celles qui interviennent dans les mêmes dossiers qu'elle.

premier, secrétaire de la CICI et professeur d'histoire de l'art à Bucarest[77], entretient logiquement une correspondance très intense avec le second, directeur de l'Institut à Paris et ancien inspecteur de l'instruction publique) suivis par Inazō Nitobe[78] et Sir Eric Drummond, qui apparaissent ensemble comme agents de 137 documents pendant la même période (un résultat attendu, entre le sous-secrétaire général en charge de la Section de Bureaux Internationaux et le secrétaire général de la SDN). Ce résultat est obtenu par un dépouillement à grande échelle et une indexation systématique des dossiers dans une base de données relationnelle de fiches de personnes et de documents, dont le graphe *two-mode* est ensuite projeté[79]. À la différence d'un sociogramme et d'une partie importante des réseaux présentés dans les trois premières catégories de notre typologie, les réseaux de métadonnées ne sont donc jamais des réseaux « sociaux » puisque les arêtes qui relient les sommets ne sont pas en tant que telles des relations interpersonnelles mais plutôt leur trace physique dans un corpus archivistique. On ne dira donc pas qu'Henri Bergson était fortement lié à Hendrik Antoon Lorentz, son successeur à la présidence de la CICI, mais que, dans l'« espace documentaire » délimité par ce fonds d'archive, ceux-ci sont fréquemment auteurs et/ou destinataires des mêmes documents.

Ici, comme pour prouver que la lecture d'un graphe ne s'arrête jamais à une analyse visuelle, la densité de relations rend le réseau quasiment illisible : on y distingue, au centre, un groupe d'individus moyennement connectés (la taille des sommets est proportionnel au nombre de connexions, ou centralité de degré), les membres de la commission plénière (en noir), entourés des membres des autres subdivisions de la Section des Bureaux Internationaux (son secrétariat, mais aussi ses sous-commissions thématiques, en gris). Ces individus mis en évidence – le coeur du réseau puisque c'est de leurs archives qu'il s'agit – ne représentent que 2% des agents des documents du fonds : on aura donc recours à une interface d'exploration interactive et à toute une série de mesures locales et globales pour intégrer les milliers d'autres dans l'analyse, découvrir parmi eux celles et ceux qui présentent des particularités, et qualifier la structure générale.

3. Les jeux d'échelles, complexifier pour démêler

On l'a compris, la visualisation de réseaux complexes est un processus exploratoire : toute représentation dans l'espace de tels corpus est porteuse de biais visuels susceptibles d'en influencer la lecture. L'exploration, telle un jeu où l'on cherche l'angle idéal ou au contraire celui qui, distordant le graphe va mettre au jour des caractéristiques qui n'étaient pas évidentes dans sa version conventionnelle, est aussi un questionnement sur la multidimensionnalité du réseau lui-même et de sa représentation graphique.

---

[77] G. Oprescu, *Souvenirs de la Ligue des Nations : la CICI*, in « Revue roumaine d'études internationales », 6, 1969, pp. 61-74.

[78] N. Lanza, *Inazo Nitobe au Secrétariat de la Société des Nations : entre patriotisme japonais et « esprit de Genève » (1919-1926)*, Genève, Université de Genève, 2003.

[79] La structure de la base est détaillée dans M. Grandjean, *La connaissance est un réseau : perspective sur l'organisation archivistique et encyclopédique*, in « Les Cahiers du Numérique », 10, 3, 2014, pp. 37-54, et on trouvera plus d'informations sur la projection du graphe documents-agents vers un graphe d'agents dans M. Grandjean, *Introduction à la visualisation de données : l'analyse de réseau en histoire*, in « Geschichte und Informatik », 18/19, 2015, pp. 107-126.

Ce qui est évident dans un réseau d'affiliations ne l'est pas toujours dans d'autres situations, mais le graphe *multimode*[80] est toujours l'expression d'une forme de réseau multiniveau. Il existe une hiérarchie implicite entre le niveau des comités et le niveau des individus qui les composent, à tel point qu'il est facile de se représenter de tels réseaux sous la forme de couches superposées, reliées entre elles par les liens d'affiliation. Et l'analyse en devient d'autant plus intéressante que ces liens verticaux ne sont pas les seuls à influencer la structure du modèle puisque les comités, dans la strate supérieure peuvent être eux-mêmes organisés selon leur propre structure horizontale, de même que les individus, dans la strate inférieure, peuvent tisser entre eux des relations indépendantes de la structure des comités auxquels ils appartiennent. Comparer ainsi une macro-structure à une micro-structure n'est pas nouveau en sociologie : dans le cadre d'approches sociométriques des structures sociales urbaines, on y questionne par exemple l'organisation de communautés métropolitaines conjointement à celle des relations interpersonnelles[81]. Se pose dès lors la question de représenter ces réseaux dans les limites d'un plan en deux dimensions, par exemple par des jeux de couleurs et de forme des marqueurs[82], ou par une translation artificielle des sommets du niveau supérieur dans une région du graphe qui en permette la lecture[83]. Lorsque la faible complexité des réseaux le permet, on peut recourir à des représentations en trois dimensions, faisant clairement apparaître les plans superposés[84].

Dans le cas d'une organisation internationale, dont la structure et les activités conduisent tout naturellement l'historien à s'interroger sur l'interdépendance des couches qui la compose, l'analyse de réseau multiniveau est un outil pour détecter les individus qui, entretenant des relations avec d'autres individus qui ne sont pas affiliés au même département, court-circuitent la macro-structure préétablie. La figure 4 est le produit conjoint des trois visualisations abordées dans notre typologie : les données qui y sont représentées sont celles du réseau de métadonnées (fig. 3), à savoir les cooccurrences d'agents dans les 3.000 dossiers d'archives de la coopération intellectuelle, mais organisées selon l'organigramme global de la SDN (fig. 1) grâce à la liste des affiliations[85] (fig. 2). Reprenant les mêmes codes graphiques que le précédent, et parce qu'il se présente désormais sous la forme d'une géographie institutionnelle, ce réseau acquiert une nouvelle lisibilité. Il met en évidence le rôle des secrétaires de la Section des Bureaux Internationaux, qui apparaissent comme la courroie de transmission entre la CICI et les autres organes de

---

[80] Un graphe qui contient plusieurs types de sommets (et potentiellement également d'arêtes). Les graphes *two-mode* en sont une forme relativement simple puisqu'on peut imaginer des réseaux avec une hiérarchie plus développée.

[81] E. O. Laumann, *Bonds of Pluralism: The Form and Substance of Urban Social Networks*, New York, Wiley and Sons, 1973.

[82] P. Wang, G. Robins, P. Pattison, E. Lazega, *Social selection models for multilevel networks*, in « Social Networks », 44, 2016, 346-362.

[83] P. Zappa, A. Lomi, *The Analysis of Multilevel Networks in Organizations: Models and Empirical Tests*, in « Organizational Research Methods », 18, 3, 2015, pp. 542-569.

[84] Comme par exemple J. Brailly, E. Lazega, *Diversité des approches de modélisation statistique en analyse de réseaux sociaux multiniveaux*, in « Mathematics and Social Sciences », 50, 198, 2012, pp. 5-28, B. Gay, *How do distinct firm assets and behaviors shape the form of alliance networks and provoke their instability ? a multi-level network analysis*, in « Journal of Innovation Economics & Management », 1, 16, 2015, pp. 73-99, X. Liu, H. E. Stanley, J. Gao, *Breakdown of interdependent directed networks*, in « PNAS », 113, 5, 2016, pp. 1138-1143 ou encore Y. Zhang, A. Garas, F. Schweitzer, *Value of peripheral nodes in controlling multilayer scale-free networks*, in « Phys. Rev. », E 93, 2016, 012309.

[85] On a évidemment ajouté des catégories pour classer les individus qui se situent à l'extérieur de l'institution, dans la moitié inférieure du graphe, ainsi que complété les affiliations des individus qui ne sont pas des employés de la SDN grâce aux informations contenues dans les documents.

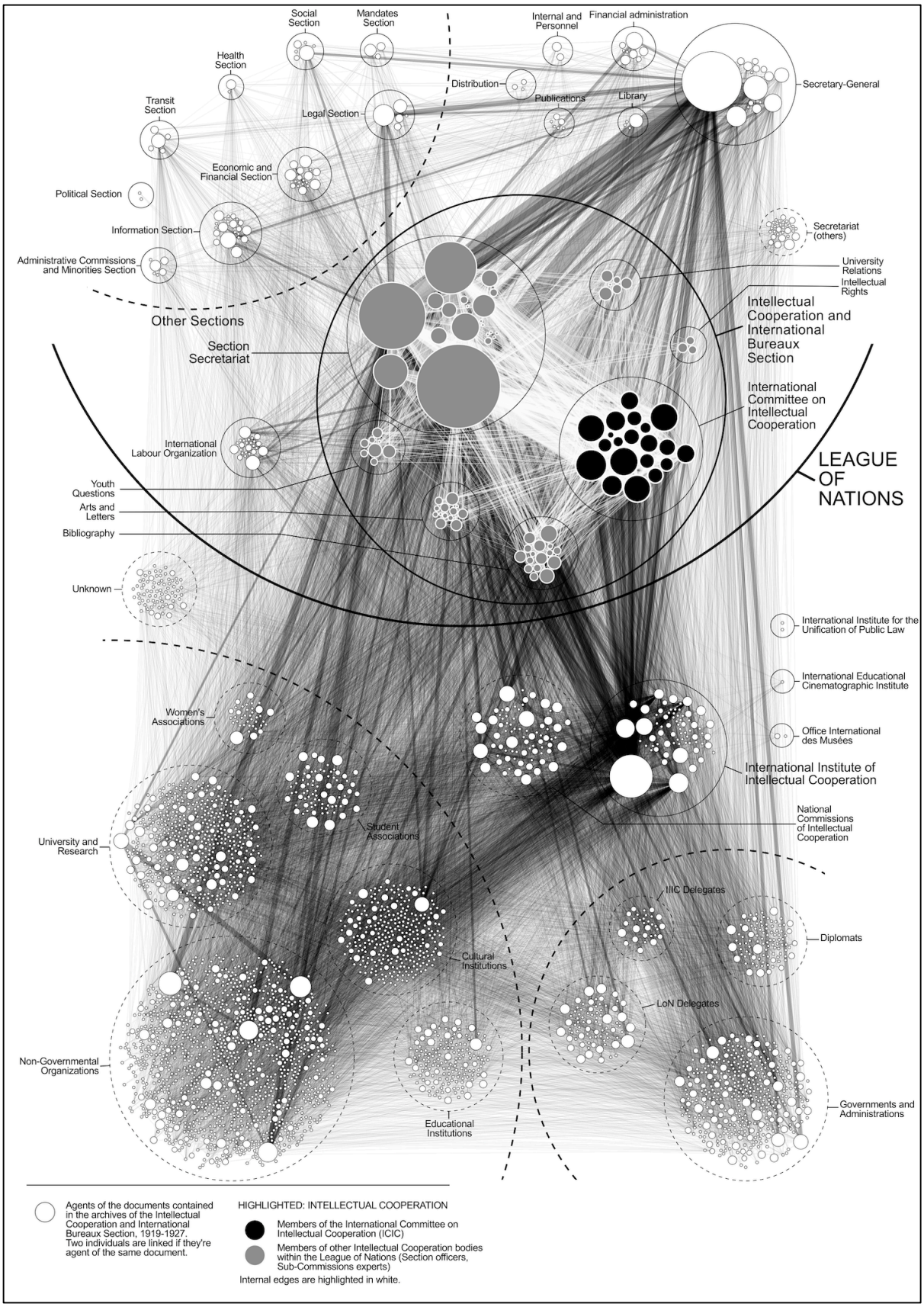


Fig. 4. Graphe identique à la fig. 3 (expéditeurs et destinataires des documents de la Coopération intellectuelle de 1919 à 1927) mais dont les personnes sont organisées selon une « géographie institutionnelle », pour voir en quoi la structure des échanges de documents correspond à la structure de l'institution étudiée.

la SDN d'une part et les partenaires et contacts externes d'autre part. Un constat graphique qui est corroboré par une mesure de leur degré d'intermédiarité[86] : les sommets qui obtiennent une très haute intermédiarité sont tous situés dans les groupes *Section secretariat* et *International Institute of Intellectual Cooperation* (une mesure logique pour ce dernier puisque l'IICI reprend la gestion des relations extérieures de la CICI une fois créé). Propice à l'exploration, cette approche topographique permettra par exemple de mettre en évidence les individus extérieurs à la SDN qui tentent, par exemple, de créer une relation personnelle ou institutionnelle avec l'un ou l'autre des acteurs de la coopération intellectuelle : alors que la majorité de la correspondance atterrit sur le bureau des secrétaires, qui aura la chance d'entrer directement en contact avec les membres de la commission plénière[87] ?

Un problème récurrent de la visualisation de réseau, et particulièrement en histoire, trouve également un début de solution avec cette géographie institutionnelle qui fixe la position des sommets : la représentation du temps[88]. En particulier dans le cas d'analyse de réseaux « sociaux », les relations personnelles, parfois naturellement fugaces, sont toujours difficile à qualifier temporellement : en l'absence de documents on ne sait souvent pas, alors qu'elle est attestée en 1925, si elle sera toujours valable en 1927. Quand le réseau est la modélisation de relations sociales, la temporalité doit toujours être interrogée, car elle se manifeste différemment selon le type de relations étudiées. Une relation d'amitié ayant duré dix ans est-elle toujours un élément structurant quand on analyse le réseau des relations d'amitié des personnes concernées trente ans plus tard ?

Techniquement, l'analyse de réseaux longitudinaux a pour seule condition de se baser sur des relations méticuleusement datées, mais sa visualisation n'est pas sans obstacles puisque tout apport ou suppression d'arêtes est susceptible de modifier considérablement la structure et donc l'affichage du graphe. Et produire de nombreux graphes successifs ou mettre au point une interface de navigation dans le temps où les sommets se réajustent automatiquement en fonction des arêtes activées, sautant d'un côté à l'autre de l'écran, fait courir le risque de perdre la « carte mentale[89] », qui permet au lecteur de se repérer dans la visualisation. Comme alternative, et dans le cadre d'analyse de réseaux peu complexes, la temporalité peut entrer en compte dans le calcul de la position des sommets dans le graphe[90]. On se rapproche alors de l'arbre généalogique où des relations exprimées à un

---

[86] L'intermédiarité est calculée en fonction du nombre de fois qu'un sommet du graphe est situé sur le plus court chemin entre deux autres sommets, elle indique donc quels sont les individus susceptibles d'être des « ponts » entre des communautés structurellement éloignées.

[87] Moins d'un quart des agents des documents du fond de la coopération intellectuelle apparaissent conjointement avec un membre de la commission plénière. Développé dans M. Grandjean, *Archives Distant Reading: Mapping the Activity of the League of Nations' Intellectual Cooperation*, in « Digital Humanities 2016 », Krakow, 2016, pp. 531-534.

[88] À ce propos, voir en particulier C. Lemercier, *Taking time seriously. How do we deal with change in historical networks?,* in M. Gamper, L. Reschke et M. Düring, *Knoten und Kanten III. Soziale Netzwerkanalyse in Geschichts- und Politikforschung*, Bielefeld, Transcript Verlag, 2015, pp. 183-211.

[89] H. C. Purchase, E. Hoggan, C. Görg, *How Important is the 'Mental Map'? – an Empirical Investigation of a Dynamic Graph Layout Algorithm*, 2007, in M. Kaufmann, D. Wagner, *Graph Drawing*, Berlin-Heidelberg, Springer, LNCS 4372, 2007, pp. 184-195.

[90] Voir par exemple A. Andurand, *Maîtres et élèves dans les Vies des sophistes de Philostrate : essai d'approche relationnelle*, in « Les Cahiers de Framespa », 18, 2015, framespa.revues.org/3248, ou encore R. Sigrist, E. D. Widmer, *Training links and transmission of knowledge in 18th Century botany: a social network analysis*, in « REDES Revista hispana para el analisis de redes sociales », 21, 7, 2011, pp. 347-387.

certain « étage » de l'arbre ne concernent pas la même période que des relations exprimées plus bas.

Ceci étant, dans un réseau de documents cette question est beaucoup moins importante en termes d'interprétation que dans un réseau proprement « social » puisque les choix de modélisations sont clairs : on s'intéresse à des métadonnées qui témoignent de l'existence d'un ou plusieurs documents échangés entre des individus ou des institutions. Ces documents existent et ils influencent le présent et le futur des personnes qui les écrivent ou les reçoivent. Et si un facteur indépendant de la structure des relations permet d'arranger et fixer spatialement les sommets du graphe, comme c'est le cas dans notre géographie institutionnelle, alors le seul mouvement qu'il restera à observer est celui des arêtes, simplifiant considérablement la visualisation. Pour éviter de trop grandes inférences, on procédera évidemment à la définition de plusieurs périodes d'analyse, correspondant à des moments bien définis, réduisant ainsi le risque de tirer des conclusions sur la base d'un jeu de donnée temporellement très hétérogène, mais cette fois-ci sans risquer de perdre la « carte mentale ».

De fait, on remarquera que c'est très souvent la temporalité elle-même qui crée le réseau. On l'a vu dans l'exemple du graphe des collaborateurs du secrétariat de la SDN (fig. 2), et c'est le cas dans la majorité des analyses d'affiliations : si on analyse la situation à un instant défini, un tel réseau ne sera constitué que de petits réseaux indépendants d'individus reliés à l'institution qui les emploie. C'est le fait de choisir une périodisation qui contient des changements de poste qui va connecter les sommets du graphe.

4. Conclusion : de la théorie des graphes à l'analyse historique, quelle traduction ?

En guise de conclusion, abordons si ce n'est la limite de l'analyse de réseau en histoire du moins quelques questions qui se posent lors de l'utilisation de ces méthodes. Fondamentalement, traduire les notions de la théorie des graphes dans le cadre d'une analyse historique[91] pose toute une série de problèmes liés, par exemple, au fait que la nature des relations qui sont généralement cartographiées est le produit d'une modélisation telle que les résultats de calculs de mesures de centralité ne peuvent que difficilement être interprétés[92]. Les notions de centre et de périphérie, entre autres, sont évidentes dans un graphe visualisé, mais sont évidemment très liées aux choix conceptuels, en particulier si le graphe est égocentré. Toutes les relations ne peuvent d'ailleurs pas être formalisées[93], ce qui pousse parfois l'historien à n'analyser que celles qui peuvent l'être de manière évidente, conduisant à une réduction des hypothèses. D'ailleurs, quand on procède à la projection

---

[91] Dans sa recension de l'ouvrage fondamental de S. Wasserman, K. Faust, *Social Network Analysis: Methods and Applications*, New York, Cambridge University Press, 1994, Bonnie Erickson tente d'appliquer ces concepts à l'histoire : B. H. Erickson B. H., Social Networks and History: *A Review Essay*, in « Historical Methods », 30, 3, 1997, pp. 149-157.

[92] Voir par exemple M. Düring, *How reliable are centrality measures for data collected from fragmentary and heterogeneous historical sources? A case study*, in T. Brughmans, A. Collar, F. Coward, *The Connected Past. Challenges to Network Studies in Archaeology and History,* Oxford, Oxford Publishing, 2016, pp. 85–102.

[93] À propos du sens des arêtes : N. Gondal, P. McLean, *Linking tie-meaning with network structure: Variable connotations of personal lending in a multiple-network ecology*, in « Poetics », 41, 2013, pp. 122-150.

d'un réseau de comité et d'individus, les arêtes du graphe *two-mode* d'origine changent de qualité en *one-mode* puisque d'affiliations hiérarchique elles deviennent relations interpersonnelles.

Finalement, souvent décrite comme l'inconvénient majeur de l'analyse de réseau, sa faculté de donner l'impression d'un corpus « total » est peut-être un avantage en histoire : il rappelle à l'historien qu'il travaille dans un « espace documentaire » formalisé et borné par un corpus bien défini. Cela n'empêche évidemment pas d'enrichir une analyse de réseau avec une approche transversale, bienvenue et souvent absolument nécessaire pour rendre intelligible la première, mais cette particularité de créer un monde clôt autour d'une collection de sources a le mérite de la transparence : il ne s'agit pas d'interpréter librement une poignée de documents mais de mettre au point une procédure sérielle sur un grand ensemble de pièces pour en tirer une information structurelle.

Bibliographie

- R. Ahnert, S. E. Ahnert, *Protestant Letter Networks in the Reign of Mary I: A Quantitative Approach*, in « ELH », 82, 1, 2015, pp. 1-33.
- C. André, *L'organisation de la coopération intellectuelle*, Rennes, Imprimeries provinciales de l'Ouest, 1938.
- Andurand, *Maîtres et élèves dans les Vies des sophistes de Philostrate : essai d'approche relationnelle*, in « Les Cahiers de Framespa », 18, 2015, framespa.revues.org/3248.
- J. A. Barnes, *Class and Committees in a Norwegian Island Parish*, in « Human Relations », 7, 1954, pp. 39-58.
- P. Bearman, J. Moody, R. Faris, *Networks and History*, in « Complexity », 8, 1, pp. 61-71.
- M. Bertrand, S. Guzzi-Heeb, C. Lemercier, *Introduction : où en est l'analyse de réseaux en histoire ?*, in « REDES – Revista hispana para el análisis de redes sociales », 21, 1, 2011, pp. 12-23.
- Bekri, *L'UNESCO, une « entreprise erronée » ?*, Paris, Publisud, 1991.
- J. Brailly, E. Lazega, *Diversité des approches de modélisation statistique en analyse de réseaux sociaux multiniveaux*, in « Mathematics and Social Sciences », 50, 198, 2012, pp. 5-28.
- M. Brejon de Lavergnée, *Sociabilités catholiques. L'apport de l'analyse de réseaux à l'histoire religieuse*, in « Revue d'Histoire Ecclésiastique », 104, 1, 2009, pp. 138-171.
- Y. Broux, M. Depauw, *Developing Onomastic Gazetteers and Prosopographies for the Ancient World through Named Entity Recognition and Graph Visualization: Some Examples from Trismegistos People*, in « Social Informatics », LNCS 8852, 2015, pp. 304-313.
- T. Brughmans, *Facebooking the Past: a Critical Social Network Analysis Approach for Archaeology*, in A. Chrysanthi, P. M. Flores, C. Papadopoulos, *Thinking beyond the Tool. Archaeological computing and the interpretive process*, Oxford, British Archaeological Reports International Series, 2012, pp. 191-203.
- J.-D. Candaux, *Typologie et chronologie des réseaux de correspondance de Georges-Louis le Sage 1744-1803*, in « Dix-huitième siècle », 40, 2008, pp. 105-113.
- Collar, *Religious Networks in the Roman Empire. The Spread of New Ideas*, Cambridge, Cambridge University Press, 2013.
- Collar, F. Coward, T. Brughmans, B. J. Mills, *Networks in Archaeology : Phenomena, Abstraction, Representation*, in « Journal of Archaeological Method and Theory », 22, 2015, pp. 1-32.
- P. Cristofoli, *Principes et usages des dessins de réseaux en SHS*, in « Revue Histoire et Informatique », 18, 2015, pp. 23-57.

- P. Demeulenaere, *L'Organisation internationale de coopération intellectuelle et la Belgique, 1922-1939*, Louvain, Université catholique de Louvain, 1994.
- R. Diaz-Bone, *Gibt es eine qualitative Netzwerkanalyse?* in « Historical Social Research », 33, 4 (126), 2008, pp. 311-343.
- M. Duijvendak, *Social networks and the elite in North Brabant and Groningen 1780-1910*, in P. Kooij, R. F. J. Paping, *Where the twain meet again: New results of the Dutch-Russian project on regional development 1750-1917*, Groningen, Nederlands Agronomisch Historisch Instituut, 2004, pp. 225-237.
- M. Düring, *Verdeckte soziale Netzwerke im Nationalsozialismus. Die Entstehung und Arbeitsweise von Berliner Hilfsnetzwerken für verfolgte Juden*, Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2015.
- M. Düring, *The dynamics of helping behaviour for Jewish refugees during the Second World War. The importange of brokerage*, in M. Gamper, L. Reschke, M. Düring, *Knoten und Kanten III. Soziale Netzwerkanalyse in Geschichts- und Politikwissenschaften*, Bielefeld, Transcript, 2015, pp. 321-338.
- M. Düring, *How reliable are centrality measures for data collected from fragmentary and heterogeneous historical sources? A case study*, in T. Brughmans, A. Collar, F. Coward, *The Connected Past. Challenges to Network Studies in Archaeology and History,* Oxford, Oxford Publishing, 2016, pp. 85–102.
- F. Eloire, E. Penalva-Icher, E. Lazega, *Les réseaux complets en questions : Apports et limites de l'analyse de réseaux sociaux en milieu interorganisationnel*, in « Terrains & Travaux », 19, 2011, pp. 77-98.
- H. Erickson B. H., Social Networks and History: *A Review Essay*, in « Historical Methods », 30, 3, 1997, pp. 149-157.
- S. Fellman, K.-M. Piilahti, V. Härmälä, *From Dense to Loose? Corporate Networks and Interlocks in Finnish Business in the Twentieth Century*, in T. David, G. Westerhuis, *The Power of Corporate Networks. A Comparative and Historical Perspective*, New York, Routledge, 2014, pp. 233-253.
- M. Flandreau, C. Jobst, *The Ties That Divide: A Network Analysis of the International Monetary System, 1890-1910*, in « The Journal of Economic History », 65, 4, 2005, pp. 977-1007.
- Gay, *How do distinct firm assets and behaviors shape the form of alliance networks and provoke their instability ? a multi-level network analysis*, in « Journal of Innovation Economics & Management », 1, 16, 2015, pp. 73-99.
- S. Ginalski, A. Heiniger, *Les réseaux de la réforme sociale à Genève autour des années 1900*, in « Histoire & Mesure », 31, 2016, pp. 85-121.
- S. Ginalski, T. David, A. Mach, *From National Cohesion to Transnationalization. The Changing Role of Banks in the Swiss Company Network, 1910-2010*, in T. David, G. Westerhuis, *The Power of Corporate Networks. A Comparative and Historical Perspective*, New York, Routledge, 2014, pp. 107-124.
- N. Gondal, P. McLean, *Linking tie-meaning with network structure: Variable connotations of personal lending in a multiple-network ecology*, in « Poetics », 41, 2013, pp. 122-150.
- M. Grandjean, *Introduction à la visualisation de données : l'analyse de réseau en histoire*, in « Revue Histoire et Informatique », 18, 2015, pp. 107-126.
- M. Grandjean, *La connaissance est un réseau : perspective sur l'organisation archivistique et encyclopédique*, in « Les Cahiers du Numérique », 10, 3, 2014, pp. 37-54.
- M. Grandjean, *Archives Distant Reading: Mapping the Activity of the League of Nations' Intellectual Cooperation*, in « Digital Humanities 2016 », Krakow, 2016, pp. 531-534.
- M. Grandjean, *Social network analysis and visualisation: Moreno's Sociograms revisited*, 2015, www.martingrandjean.ch/social-network-analysis-visualization-morenos-sociograms-revisited/
- R. V. Gould, *Patron-Client Ties, State Centralization, and the Whiskey Rebellion*, in « American Journal of Sociology », 102, 2, 1996, pp. 400-429.
- M. Granovetter, *The Strength of Weak Ties*, in « American Journal of Sociology », 78, 1973, pp. 1360-1380.

- J. Gueybaud, *Les femmes et la Société des Nations*, in « Le mouvement féministe », 15, 1927, pp. 3-4.
- S. Guzzi-Heeb, C. Payot, *Conflits politiques et réseaux sociaux au XVIIIe siècle*, in « Revue d'histoire moderne et contemporaine », 57, 4, 2010, pp. 72-96.
- P. A. Harland, *Connections with Elites in the World of the Early Christians*, in A. J. Blasi, J. Duhaime, P.-A. Turcotte, *Handbook of Early Christianity*, Walnut Creek, Altamira Press, 2002, pp. 385-408.
- Hammarskjold, A., *Sidelights on the Permanent Court of International Justice*, in « Michigan Law Review », 25, 4, 1927, pp. 327-353.
- F. K. Henstra, *Horace Walpole and his correspondents. Social network analysis in a historical context*, Utrecht, LOT, 2014.
- M. Herren, *Networking the International System. Global Histories of International Organizations*, Switzerland, Springer, 2014.
- M. Herren, S. Zala, *Netzwerk Aussenpolitik, Internationale Organisationen und Kongresse als Instrumente der Schweizerischen Aussenpolitik, 1914-1950*, Zürich, Chronos, 2002.
- M. Herren, M. Rüesch, C. Sibille, *Transcultural history : theories, methods, sources*, Heidelberg, Springer, 2012, p. 63.
- A. Herz, C. Olivier, *Transnationale Soziale Netzwerkanalyse*, in « Transnational Social Review », 2, 1, pp. O-7-O-27.
- N. Lanza, *Inazo Nitobe au Secrétariat de la Société des Nations : entre patriotisme japonais et « esprit de Genève » (1919-1926)*, Genève, Université de Genève, 2003.
- D. Laqua, *Internationalisme ou affirmation de la nation ? La coopération intellectuelle transnationale dans l'entre-deux-guerres*, in « Critique Internationale », 52, 3, 2011, pp. 51-67.
- D. Laqua, C. Verbruggen, *Beyond the Metropolis: French and Belgian Symbolists between the Region and the Republic of Letters*, in « Comparative Critical Studies », 10, 2, 2013, pp. 241-258.
- O. Laumann, *Bonds of Pluralism: The Form and Substance of Urban Social Networks*, New York, Wiley and Sons, 1973.
- C. Lemercier, *Formal network methods in history: why and how?*, in G. Fertig, *Social Networks, Political Institutions, and Rural Societies*, Turnhout, Brepols Publishers, 2015, pp. 281-310.
- C. Lemercier, *Taking time seriously. How do we deal with change in historical networks?,* in M. Gamper, L. Reschke et M. Düring, *Knoten und Kanten III. Soziale Netzwerkanalyse in Geschichts- und Politikforschung*, Bielefeld, Transcript Verlag, 2015, pp. 183-211.
- X. Liu, H. E. Stanley, J. Gao, *Breakdown of interdependent directed networks*, in « PNAS », 113, 5, 2016, pp. 1138-1143.
- G. Löhr, *Die Globalisierung geistiger Eigentumsrechte: neue Strukturen internationaler Zusammenarbeit, 1886-1952*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 2010.
- C. McCarty, J. L. Molina, C. Aguilar, L. Rota, *A Comparison of Social Network Mapping and Personal Network Visualization*, in « Field Methods », 19, 2, 2007, pp. 145-162.
- R. D. Meadows, *Engineering Exile: Social Networks and the French Atlantic Community, 1789-1809*, in « French Historical Studies », 23, 1, 2000, pp. 67-102.
- W. Meeusen, L. Cuyvers, *The Interaction Between Interlocking Directorships and the Economic Behaviour of Companies*, in F. N. Stokman, R. Ziegler, J. Scott, *Networks of Corporate Power. A Comparative Analysis of Ten Countries*, London, Polity Press, 1985, pp. 45-72.
- K. Mizoguchi, *Nodes and edges: A network approach to hierarchisation and state formation in Japan*, in « Journal of Anthropological Archaeology », 28, 2009, pp. 14-26.
- J. Moreno, *Who Shall Survive? A New Approach to the Problem of Human Interrelations*, Washington DC, Nervous and Mental Disease Publishing Co., 1934.
- Moretti, *Atlas of the European Novel 1800-1900*, London, Verso Books, 1999, p. 68.
- R. M. Morrissey, *Archives of Connection*, in « Historical Methods », 48, 2, 2015, pp. 67-79.
- Oprescu, *Souvenirs de la Ligue des Nations : la CICI*, in « Revue roumaine d'études internationales », 6, 1969, pp. 61-74.

- F. Padgett, C. K. Ansell, *Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434*, in « American Journal of Sociology », 98, 6, 1993, pp. 1259-1319.
- Passeron, R. Sigrist, S. Bodenmann, *La république des sciences. Réseaux des correspondances, des académies et des livres scientifiques*, in « Dix-huitième siècle », 40, 2008, pp. 5-27.
- Pernet, *Twists, Turns and Dead Alleys: The League of Nations and Intellectual Cooperation in Times of War*, in « Journal of Modern European History », 12, 3, 2014, pp. 342-358.
- H. C. Purchase, E. Hoggan, C. Görg, *How Important is the 'Mental Map'? – an Empirical Investigation of a Dynamic Graph Layout Algorithm*, 2007, in M. Kaufmann, D. Wagner, *Graph Drawing*, Berlin-Heidelberg, Springer, LNCS 4372, 2007, pp. 184-195.
- F. Ransofen-Wertheimer, *The International Secretariat: A Great Experiment in International Administration*, Washington DC, Carnegie Endowment for International Peace, 1945.
- J.-J. Renoliet, *L'UNESCO oubliée, la Société des Nations et la coopération intellectuelle (1919-1946)*, Paris, Publications de la Sorbonne, 1999.
- N. Rosenthal, D. McDonald, M. Ethier, M. Fingrutd, R. Karant, *Structural tensions in the nineteenth century women's movement*, in « Mobilization: An International Journal », 2, 1, 1997, pp. 21-46.
- Rossi, N. Villa-Vialaneix, F. Hautefeuille, *Exploration of a Large Database of French Notarial Acts with Social Network Methods*, in « Digital Medievalist », 9, 2014, https://journal.digitalmedievalist.org/articles/10.16995/dm.52/#
- M. Schor, *Becoming Bishop in the Letters of Basil and Synesius: Tracing Patterns of Social Signaling across Two Full Epistolary Collections*, in « Journal of Late Antiquity », 7, 2, 2014, pp. 298-328.
- Sibille, *Der Völkerbund in neuer Sicht. Eine Netzwerkanalyse zur Geschichte internationaler Organisationen*, in « Zeithistorische Forschungen / Studies in Contemporary History », 8, 3, 2011, www.zeithistorische-forschungen.de/16126041-Sibille-3-2011
- R. Sigrist, E. D. Widmer, *Training links and transmission of knowledge in 18th Century botany: a social network analysis*, in « REDES Revista hispana para el analisis de redes sociales », 21, 7, 2011, pp. 347-387.
- S. H. Strogatz, *Exploring complex networks*, in « Nature », 410, 2001, pp. 268-276.
- Taylor, *Women's Social Networks and Female Friendship in the Ancient Creek City*, in « Gender & History », 23, 3, 2011, pp. 703-720.
- P. Tubaro, L. Ryan, A. D'Angelo, *The Visual Sociogram in Qualitative and Mixed-Methods Research,* in « Sociological Research Online », 21, 2, 2016, http://www.socresonline.org.uk/21/2/1.html
- M. Van de Camp, A. Van den Bosch, *A Link to the Past: Constructing Historical Social Networks*, in « Proceedings of the 2nd Workshop on Computational Approaches to Subjectivity and Sentiment Analysis ACL-HLT », 2011, pp. 61-69.
- Van den Heuvel, S. Weingart, N. Spelt, H. Nellen, *Circles of Confidence in Correspondence. Modelling Confidentiality and Secrecy in Knowledge Exchange Networks of Letters and Drawings in the Early Modern Period*, in « Nuncius », 31, 1, 2016, pp. 78-106.
- Verhoeven, *La Société des Nations et la Coopération Intellectuelle : L'éducation au service de la paix*, Grenoble, Université de Grenoble, 1993.
- P. Wang, G. Robins, P. Pattison, E. Lazega, *Social selection models for multilevel networks*, in « Social Networks », 44, 2016, 346-362.
- Werner, B. Zimmermann, *Beyond Comparison: Histoire Croisée and the Challenge of Reflexivity*, in « History and Theory », 45, 1, 2008, p. 43.
- P. Zappa, A. Lomi, *The Analysis of Multilevel Networks in Organizations: Models and Empirical Tests*, in « Organizational Research Methods », 18, 3, 2015, pp. 542-569.
- Y. Zhang, A. Garas, F. Schweitzer, *Value of peripheral nodes in controlling multilayer scale-free networks*, in « Phys. Rev. », E 93, 2016, 012309.