Qu'y a-t-il à côté d'un graphe de sites web ?

Analyse de réseaux sociaux et pratiques de synchronisation en ligne

Jean-Christophe Plantin

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/communicationorganisation/4127>

DOI : 10.4000/communicationorganisation.4127

ISSN : 1775-3546

Éditeur

Presses universitaires de Bordeaux

Édition imprimée

Date de publication : 1 juin 2013

Pagination : 59-70

ISBN : 978-2-86781-883-7

ISSN : 1168-5549

Référence électronique

Jean-Christophe Plantin, « Qu'y a-t-il à côté d'un graphe de sites web ? », *Communication et organisation* [En ligne], 43 | 2013, mis en ligne le 01 juin 2015, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/communicationorganisation/4127> ; DOI : 10.4000/communicationorganisation.4127

Qu'y a-t-il à côté d'un graphe de sites web ?

Analyse de réseaux sociaux et pratiques de synchronisation en ligne

Jean-Christophe Plantin¹

Introduction

Cet article propose une réflexion méthodologique sur le recours à l'analyse des réseaux sociaux pour la recherche en SIC, ici à travers l'exemple de la méthode des graphes. Il propose de compléter cette approche par deux concepts mettant l'accent sur l'analyse spatiale des relations en ligne : alors que les graphes de sites Web visualisent de manière formelle les relations en ligne, les concepts de synchronisation (Beaude, 2012) et d'écume (Rieder, 2010) permettent de qualifier ces relations et de prendre en compte les propriétés de la médiation technique. Après avoir replacé l'utilisation de graphes en SIC dans la tradition de l'analyse des réseaux sociaux, puis présenté plusieurs critiques de cette discipline envers cette approche, les apports de ces deux concepts seront illustrés par le cas d'étude de la création de cartographies géographiques de radiation suite à l'explosion de la centrale électrique de Fukushima en 2011. Le graphe des acteurs présents dans ce cas d'étude sera complété par l'analyse de la plateforme de partage de données de radiation en ligne Pachube à partir de la maximisation de l'interaction qu'elle permet pour réaliser une action à plusieurs (Beaude, 2012) et comme médiation définie par l'ouverture et la fermeture de l'accès aux données (Rieder, 2010). Ces deux concepts visent ainsi à compléter la méthode des réseaux sociaux en apportant des concepts prompts à réintroduire l'épaisseur de la médiation dans l'analyse.

Analyse de réseaux sociaux et graphes en SHS

Le recours aux graphes pour l'analyse des pratiques de communication en ligne prend place parmi les travaux en sociologie des réseaux sociaux. Ce courant propose l'analyse des relations et des processus sociaux en croisant la sociologie et les mathématiques, principalement la théorie des graphes. Comme le résume Bernhard Rieder, « l'ARS [*analyse des réseaux sociaux*]

¹ Jean-Christophe Plantin est docteur qualifié en sciences de l'information et de la communication (Université de Technologie de Compiègne), et actuellement chercheur postdoctoral à l'Université du Michigan. Ses recherches portent sur les usages des technologies de représentation géospatiale, les initiatives de cartographie participative et les méthodes numériques en sciences humaines et sociales ; jean-christophe.plantin@utc.fr

propose un concept analytique et opératoire qui prétend au statut de *modèle*, c'est-à-dire à la formalisation et éventuellement la quantification » (Rieder, 2007). La formalisation consiste en l'analyse de phénomènes sociaux à partir de leur forme et non de leur contenu (Mercklé, 2004, p. 14) et met de côté la sémantique des phénomènes étudiés.

Le recours à une approche formelle pour étudier les relations entre acteurs sur le Web se nourrit des analyses désormais classiques en sociologie des réseaux : celles de Jacob L. Moreno, modélisant en 1934 les attachements préférentiels entre pensionnaires d'un institut de rééducation d'Hudson aux États-Unis ; de John A. Barnes, visualisant en 1954 les relations entre les membres de la communauté de Bremnes en Norvège ; ou encore de Stanley Milgram, calculant en 1967 le nombre d'intermédiaires dans les chaînes de relations entre deux personnes très éloignées géographiquement (Mercklé, 2004). Ces travaux ont récemment été prolongés sous la forme d'une « nouvelle science des réseaux » (Rieder, 2007) : si l'application par Watts et Strogatz (1998) de la notion de « petit monde » de Milgram ne prend pas directement le Web comme objet d'étude, Barabási et Albert (1999) utilisent, quant à eux, ce terrain pour mettre en avant l'existence de réseaux « sans-échelle » dont la topologie est définie par un petit nombre de « hubs », ou nœuds très fortement connectés (Barabási, 2002, p. 71). Les outils de l'analyse des réseaux sociaux sont alors appliqués pour mesurer le Web : Broder montre ainsi que la plus petite distance entre deux nœuds sélectionnés dans un échantillon de 200 millions de nœuds est de seize nœuds (Broder *et al.*, 2000) ; Barabási et Albert (1999) étaient arrivés de leur côté au chiffre de dix-neuf.

On notera la place importante qu'occupe la visualisation des entités dans d'analyse de réseaux sociaux. Si la représentation graphique permet de mettre en lumière les propriétés des réseaux étudiés, elle ne doit toutefois pas faire oublier l'ensemble des ressources méthodologiques et théoriques qui constituent ce champ d'analyse (Mercklé, 2004, p. 22), dont la visualisation ne constitue qu'un des outils : comme l'affirme Bernhard Rieder, « le calcul de la densité et de la connexité d'un réseau complet ainsi que de la centralité ou la connectivité d'un nœud individuel font partie intégrale de l'approche » (Rieder, 2007).

Au-delà de l'analyse *du Web*, l'analyse de réseaux sociaux a très rapidement été utilisée pour analyser les relations *sur le Web* (Rebillard, 2011) : il peut s'agir de modéliser les relations entre acteurs lors de conflits sociaux (Garrido, Havalais, 2003), le déploiement d'une controverse socio-technique en ligne (Venturini, 2012) ou encore l'activité des « objets nativement digitaux » que sont les réseaux sociaux, les moteurs de recherche, ou encore Wikipédia (Rogers, 2009). Afin d'illustrer les apports de l'analyse des réseaux sociaux pour la recherche en SIC, prenons l'exemple du rôle d'un graphe pour l'analyse de la distribution d'acteurs en ligne réunis autour d'une même thématique.

Le corpus visualisé ci-dessous a été réalisé afin d'analyser la place que les cartes géographiques de radiation nucléaire ont eue dans le débat en ligne sur la localisation et le niveau de radiation suite à l'explosion des réacteurs

nucléaires de Fukushima le 11 mars 2011 (Plantin, 2011, 2012). Le corpus des sites Web et de leurs relations a été réalisé à travers l'application *Navicrawler* (Jacomy, Ghitalla, 2007) : ont été inclus et catégorisés manuellement² les sites produisant, publiant ou commentant les niveaux de radiation en ligne. Il a été réalisé de juin à novembre 2011, et sa version finale comporte 335 nœuds, représentant les sites Web, qui sont reliés par 3252 arcs, représentant les hyperliens³. La spatialisation des entités du corpus est obtenue à partir de l'algorithme *ForceAtlas2* (Jacomy *et al.*, 2011) dans le logiciel Gephi⁴.

Figure 1 : La taille des nœuds est calculée par l'algorithme HITS, qui indique les « autorités » du réseau (Kleinberg, 1999) ; la couleur des nœuds indique la catégorie des acteurs ; la couleur des liens indique la catégorie du nœud de départ

2 C'est-à-dire par le chercheur, et non à travers un crawl, comme par exemple à travers l'application *Issuecrawler* : [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès : <https://www.issuecrawler.net/>.

3 Le fichier est disponible en ligne, blog cartonomics.org de Jean-Christophe Plantin [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès sous forme de fichier CSV : <http://cartonomics.org/wp-content/uploads/2012/03/Fukushima-online-issue-URL-list2.csv> et GEXF (format pour *Gephi*) : <http://cartonomics.org/fukushima/map.gexf.zip>.

4 Site Web du logiciel Gephi [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès : www.gephi.org

Lier visualisation et calcul statistique de ce corpus de sites Web permet d'analyser plusieurs paramètres, parmi lesquels :

- Quelles sont les catégories d'acteurs présents dans la controverse ?
- Quels sont les effectifs de ces catégories, c'est-à-dire le nombre de sites web pour chaque catégorie d'acteurs ?
- Quelles sont leurs pratiques d'hyperliens, c'est-à-dire quelles catégories d'acteurs citent quelles autres ?
- Qui sont les acteurs les plus cités ? Ceux qui sont les moins cités ?
- Quelle est la position d'une catégorie particulière d'acteurs, par exemple la sphère des cartographes ?⁵

Toutefois, cette approche formaliste des relations en ligne n'est pas sans susciter des critiques au sein des SIC.

Les critiques envers la méthodologie des graphes

Au-delà des critiques portant sur le fantasme de l'appréhension totale d'une réalité sociale sans avoir à la réduire (Munster, Lovink, 2005) (Jeanneret, 2013), ou celles soulignant le danger d'une écriture divinatoire, où le chercheur se taillerait sur mesure les outils pour répondre à ses questions de recherche (Souchier, 2008), plusieurs auteurs mettent en avant le danger d'une réduction de l'analyse des processus de communication à travers les graphes d'hyperliens. Le recours à une méthode d'analyse fondée sur la formalisation des relations entre entités court le risque, selon Jean Davallon et Yves Jeanneret, d'aplatir la textualité et l'épaisseur de la médiation en survalorisant la dimension logistique de la communication :

« les graphes ainsi obtenus, explicites ou infraconscients, opèrent une sélection importante dans ce qui peut être pris en compte par l'analyse. Les formes complexes dont est fait tout écrit d'écran sont écrasées pour être finalement réduites à une combinatoire graphique de parcours. » (Davallon, Jeanneret, 2004, p. 47)

Les mêmes auteurs préconisent de dépasser cet outil pour faire tenir dans l'analyse « la dimension technique, la pratique et le texte » (Davallon, Jeanneret, 2004, p. 50), afin de voir les processus de création de sens qui émergent de l'insertion du lien dans la textualité de la page, ce que proposent les outils conceptuels et méthodologiques de l'écrit d'écran.

Dans le cadre de cet article, nous voudrions mettre en avant une autre sélection que le recours aux graphes opère dans le phénomène analysé. La formalisation des relations entre acteurs par leurs sites web laisse de côté un grand nombre d'autres espaces de communication en ligne. Dans le cas d'étude du débat en ligne sur la radiation après Fukushima, les nœuds en jaune (cf. figure 1) désignent des sites Web d'acteurs qui ont pris part à la production, l'extraction, l'agrégation et la visualisation de données de radiation (principalement les cartes géographiques de radiation, en

⁵ Pour une version complète de ces analyses, cf. (Plantin, 2012).

rouge dans la figure 1). Les représenter de la sorte permet de retracer les relations entre les cartes et leurs sources, ou encore de voir les acteurs les plus importants dans cette sphère. Toutefois, cet outil ne permet d'accéder qu'à un type de relation, à savoir les hyperliens. Or, de nombreuses relations entre ces acteurs ont pris place dans d'autres espaces de communication en ligne, tels que les listes de diffusion ou encore les outils de travail collaboratif, qui étaient tous les deux mobilisés pour coordonner la réalisation de cartes de radiation. Or, la prise en compte de ces espaces est indispensable pour comprendre les étapes de réalisation de cartes géographiques de radiation, et de permettre ainsi de qualifier les relations formelles qui sont visualisées dans le graphe. Les concepts de *synchorisation* (Beaude, 2012) et d'écume (Rieder, 2010) permettent d'enrichir l'approche par graphe d'un tel regard qualitatif en mettant l'accent sur les espaces de coordination des acteurs et leur rôle comme médiation dans un travail collaboratif en ligne.

Analyser les espaces que les acteurs se donnent

Les concepts de *synchorisation* (Beaude, 2012) et d'écume – adapté en SIC (Rieder, 2010) – réintroduisent du détail dans le *distant reading* (Moretti, 2008) que constitue la description de relations sociales par leurs relations hypertextuelles. Ils permettent d'analyser les espaces que les internautes se donnent pour agir à plusieurs, de même que les manières dont ils y gèrent la distance à autrui lors d'une tâche à accomplir collectivement ; au lieu d'être modélisées par un hyperlien, ces relations y sont définies par les modalités de connexion ou d'isolation entre acteurs qu'offrent les espaces en question.

Plusieurs travaux issus du courant de la géographie humaine visent à dépasser une acception de l'espace comme support des actions des individus : au contraire, celui-ci participe à les construire. De Platon à Newton, penser l'espace passait par l'étude de ses caractéristiques formelles et mesurables : l'espace y était alors *absolu* et *positionnel*. Au contraire, s'inspirant de Leibniz, Jacques Lévy et Michel Lussault définissent l'espace comme *relatif* et *relationnel*. L'espace est relatif, car il dépend des réalités qui s'y trouvent, et s'oppose à un espace défini comme absolu, définissant « un système de positions indépendant de la nature des objets concernés » (Lévy, Lussault, 2003, p. 327). De même, l'espace ne se définit pas tant par la position des éléments, mais par les relations entre ceux-ci : « les objets spatialisés entrent, à travers leur relation, dans la construction de l'espace » (*Ibid.*, p. 327).

Si un espace se définit par les entités qui s'y trouvent et par leurs relations, la gestion de la distance acquiert alors une importance primordiale, davantage que leur positionnement. Dans son ouvrage paru en 2012 et intitulé « Internet, changer l'espace, changer la société », Boris Beaude mobilise les ressources de la géographie humaine pour analyser Internet à partir ces espaces de *synchorisation* : alors que la synchronisation désigne le temps commun que des individus se donnent, la *synchorisation* désigne « le processus qui consiste

à se donner un espace commun pour être et pour agir » (Beaude, 2012, p. 67). Ce concept vise à dépasser ici encore une vision de l'espace comme ce qui est localisé pour aller vers un espace qui permet l'interaction. Suivant cette optique, les espaces de communication en ligne relèvent de pratiques de synchorisation, où des individus mettent en place des actions à plusieurs qui passent par une gestion de la distance à l'autre.

Le positionnement méthodologique de cette notion rencontre la visée du concept d'écume, emprunté à Peter Sloterdijk et transposé en SIC par Bernhard Rieder (2010). Cette notion permet à Sloterdijk d'articuler le régime de l'individualité contemporaine avec l'interconnexion grandissante entre individus, à travers une modélisation des « espaces de coexistence » de nos sociétés (*bulle*, *globe* et *écume*). Bernhard Rieder adapte ce modèle à l'analyse des espaces numériques en ligne. Les applications du Web social (par exemple *Facebook*) constituent dans cette optique une « bulle personnelle » : mettre ses photographies en ligne, gérer l'image de soi, décider de son périmètre de sociabilité sont autant de manières de construire sa « bulle personnelle » et d'interagir avec les autres « bulles ». L'utilisation du concept d'écume comme description des pratiques en ligne s'articule avec le concept de *membranes* (Rieder, 2010), qui permettent de relier les bulles constituant l'écume et qui agissent à la fois comme modalité de connexion, mais également comme filtre et frontière entre les bulles. Rieder cite comme exemples de connexion les espaces de commentaires sur un blog, les liens dans le « blogroll » qu'un Webmaster met sur son site, ou encore les folksonomies. Il cite également comme exemples d'isolation les conditions d'utilisation de services en ligne (« terms of uses »), la modération de la participation des internautes sur un forum, ou encore le contrôle de l'accès au profil selon les catégories (seulement « les amis », « la famille », etc.).

Le concept de synchorisation permet ainsi d'étendre les espaces à prendre en compte dans l'analyse des relations en ligne : la volonté de regarder les espaces pour l'action à plusieurs et la gestion de la distance entre individus invitent le chercheur à inclure d'autres modalités de connexion que les hyperliens dans l'analyse ; le concept d'écume confère des outils pour articuler la prise en compte de la gestion de la distance entre internautes avec les propriétés des applications analysées, mettant en lumière le jeu entre connexion et mise à distance entre internautes. Le rôle de la plateforme Pachube dans la réutilisation des données de radiation dans le cas d'étude de Fukushima permet de mettre en lumière le potentiel méthodologique de ces deux notions.

Le cas d'étude de la plateforme de partage de données Pachube

Pachube⁶ est une plateforme en ligne visant à recueillir et diffuser des données numériques reliées à l'« Internet des objets » : une personne détenant

⁶ Suite à son rachat en mai 2012, le service Pachube se nomme désormais Cosm. Billet de blog Cosm, 9 mai 2012 [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès : <http://blog.cosm.com/2012/05/Cosm-is->

un capteur environnemental pourra par exemple y déverser les données enregistrées, et une personne voulant visualiser ces mesures environnementales pourra utiliser ce flux pour alimenter une carte en ligne. Suite à l'accident nucléaire de Fukushima le 11 mars 2011, cette plateforme a été utilisée dans ces deux sens : elle a permis à plusieurs acteurs d'y déposer des données de radiation provenant de compteurs Geiger ou des données extraites des sites Web officiels ; elle a également été mobilisée par plusieurs acteurs désirant réaliser des visualisations de radiation de type infographie ou cartographie.

Figure 2 : La page du flux de données de radiation de l'association Safecast et Université de Keio affiche le niveau des données enregistrées et leur localisation, en plus de permettre leurs téléchargements (JSON, XML, CSV) en bas à droite⁷

now-cosm.html. Du fait qu'à l'époque de l'analyse de cette plateforme, le site en question se nommait Pachube, il se trouve nommé ainsi dans les graphes présents dans les figures 1 et 3. Le choix a également été fait de conserver l'ancien nom du service dans le corps du texte.

⁷ Site web Cosm [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès : <https://cosm.com/feeds/28447>. Capture d'écran réalisée le 25 février 2013.

Les différents sites Web de la plateforme Pachube sont présents dans la figure 1 : le graphe ci-dessous est un extrait de celle-ci, il visualise les cinq sites Web du service Pachube et leurs relations avec les autres sites web.

Figure 3 : Les cinq sites Web du service Pachube (à gauche du graphe) ; la couleur des nœuds suit la légende de la figure 1 ; la taille des liens indique la source du nœud⁸.

http://www.sendung.de
http://blog.failedrobot.com
http://www.yapan.org
http://labs.geigermaps.jp
http://geigermaps.jp
http://tono-sama-blog.blogspot.com
http://japan.failedrobot.com

Tableau 1 : Les sept sites Web qui sont reliés ou qui relient les sites Web Pachube

Si la figure 3 apporte des informations sur l'écosystème hypertextuel des sites Web Pachube, la notion de synchronisation nous permet d'apporter un regard qualitatif sur le rôle que ce site a joué auprès des acteurs engagés dans le travail de production, d'extraction et de visualisation des données de radiation ; le concept d'écume nous permet quant à lui de qualifier le rôle qu'a cette plateforme dans les interactions entre acteurs comme un jeu entre ouverture et fermeture dans l'accès aux données.

La plateforme Pachube a conféré un espace de maximisation de l'interaction (Beaude, 2012) aux membres de la sphère des cartographes (en jaune dans la figure 1). Elle a tout d'abord permis de relier des personnes distribuées

⁸ Graphe réalisé le 25/02/2013.

spatialement : on citera par exemple l'action à distance du programmeur allemand Marian Steinbach⁹, particulièrement actif dans l'extraction des données des capteurs officiels du gouvernement japonais, ou encore l'activité d'enregistrements de radiation sur le terrain de l'association Safecast¹⁰, dont les deux flux de données sont agrégés sur la plateforme. Ensuite, cette plateforme est apparue comme une solution à un problème majeur dans la réutilisation des données de radiation : les initiatives d'enregistrement par compteurs Geiger ou par extraction de données en ligne étaient dispersées sur une multitude de sites Web. En agrégeant et en distribuant ces données au sein de la même application, la plateforme Pachube a réduit le nombre de sites Web à interroger pour obtenir des données de radiation. Enfin, l'accès aux données mises sur la plateforme à travers une interface de programmation (ou API) a permis de résoudre le problème de l'hétérogénéité des données présentes en ligne : une fois déposés sur la plateforme, les flux de données de radiation sont accessibles sous JSON, XML ou CSV¹¹.

On notera toutefois que l'interaction entre individus au sein de cet espace de synchronisation n'est pas directe : la plateforme constitue davantage une médiation entre les personnes possédant les données et celles voulant les utiliser. Or, cette plateforme possède des propriétés qui interviennent dans le type de relations que les internautes peuvent avoir. Le concept d'écume (Rieder, 2010) permet d'appréhender cette épaisseur de la médiation comme un jeu entre ouverture et de fermeture dans l'accès aux données.

Avant de devenir gratuit le 31 octobre 2011¹², ce service présentait lors de l'accident à la centrale de Fukushima plusieurs restrictions en fonction des offres auxquels les clients avaient souscrits (« gratuites », « pro » ou « premium »), portant sur plusieurs paramètres : le type de flux de données accessibles (seulement public, ou public et privé), le stockage dans le temps des données et d'accès à l'historique, le nombre de flux de données interrogeables, le nombre de requêtes par minute envers l'API, et le nombre de données à importer par jour¹³. Toutefois, si plusieurs contraintes techniques régulent l'accès aux données, la plateforme permet aussi la connexion entre acteurs. Une semaine après l'accident à la centrale de Fukushima, le *community manager* du

9 Blog de Marian Steinbach [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès : <http://www.sendung.de/japan-radiation-open-data/>

10 Blog de l'association Safecast [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès : <http://blog.safecast.org/>

11 Si cette agrégation a permis une homogénéisation des formats d'interrogation des données déversées sur la plateforme, elle n'a toutefois pas résolu le problème de l'hétérogénéité des unités de mesure de la radiation (par exemple sievert, millisievert ou grey) lors de la captation des données.

12 Billet de blog du service Cosm, 31 octobre 2011 [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès : <http://blog.cosm.com/2011/01/bringing-down-barriers-pachube-service.html>

13 Si ces restrictions allaient être revues à la baisse le 14 avril 2011, elles n'en restaient pas moins présente lors de l'accident à la centrale de Fukushima le 11 mars 2011. Billet de blog du service Cosm, 14 avril 2011 [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès : <http://blog.cosm.com/2011/04/big-changes-to-user-accounts-and.html>

service Pachube propose de surclasser les comptes des personnes disposant de données de radiation¹⁴ : il augmente ainsi la capacité de stockage des données mises sur la plateforme, de même que le nombre de flux de données que l'on peut créer.

Si on peut imaginer que la raison de cette action était de situer Pachube comme un acteur incontournable dans la réalisation de visualisations de radiation post-Fukushima, le rôle qu'a joué cette application dans l'écosystème des données de radiation peut être défini comme une gestion de la distance entre internautes : à un accès contrôlé a succédé une ouverture contextuelle de la plateforme, qui a eu pour conséquence une maximisation de l'interaction entre personnes possédant des données et celles désirant les utiliser et, *in fine*, de faciliter la création de visualisations des radiations.

Conclusion : regarder à côté des graphes de sites Web

Cet article présente un point de vue critique envers le recours à la modélisation des relations en ligne. Toutefois, il ne s'agit pas de rejeter cette méthode : les analyses de graphes de sites web constituent un outil important pour l'analyse de la création de public, de la mobilisation d'acteurs en ligne et du déploiement de controverses (Plantin, 2013). Cet article vise davantage à mettre en avant ce que l'on ne voit pas à travers cette méthode, et propose le recours à deux concepts pour inclure cet à-côté des graphes dans l'analyse. L'importation des concepts spatiaux de synchronisation et d'écume en SIC met en avant les espaces investis en ligne pour l'action à plusieurs, de même que les modalités de gestion de la distance dans l'interaction. Il permet ainsi au chercheur d'adopter un regard mésosociologique sur les pratiques de communication en ligne, davantage prompt à rendre compte du rôle de la médiation technique dans la co-construction de l'interaction.

Cette nécessité de compléter le graphe de sites web par d'autres espaces d'analyse provient également d'un changement dans l'architecture du Web contemporain. À un web défini par les hyperliens succède depuis plusieurs années un « web de plateforme », qui généralise des modalités de liaison entre sites Web et acteurs par d'autres moyens que par les hyperliens, par exemple les API ou les boutons de plussoiement (*Like, share, +1*). Aux graphes du Web doivent ainsi succéder de nouvelles méthodes pour visualiser ces espaces.

Du fait des limitations des graphes, il est donc primordial de ne pas les considérer comme une fin en soi pour l'analyse des réseaux d'acteurs. Comme le formule Bruno Latour (2012), les visualisations de données ne valent que par leur propension à faire passer le chercheur à l'étape d'après dans le travail scientifique. Celles-ci constituent donc une première entrée dans l'analyse, qui doit ensuite être poursuivie par d'autres méthodes (Plantin, 2013). L'analyse de ces espaces nécessite donc le recours à d'autres méthodes que

14 Billet de blog du service Cosm, 18 mars 2011 [Page consultée le 25 février 2013]. Disponibilité et accès : <http://blog.cosm.com/2011/03/calling-all-jp-users-distributed.html>

le graphe pour analyser des pratiques de communication en ligne, tels que les entretiens, l'analyse de sites Web et l'observation en ligne, ce que nous l'invitent à faire les notions de synchronisation et d'écume.

BIBLIOGRAPHIE

BARABÁSI A.-L., ALBERT R., « Emergence of Scaling in Random Networks », *Science*, 1999, Vol. 286, n° 5439, p. 509-512.

BARABÁSI A.-L., *Linked : how everything is connected to everything else and what does it mean for business, science and everyday life*, Plume Book, 2002.

BEAUDE B., *Internet, changer l'espace, changer la société*, FYP éditions, 2012.

BRODER A. *et al.*, « Graph structure in the Web », *Computer Networks*, 2000, Vol. 33, p. 309-320.

DAVALLON J., JEANNERET Y., « La fausse évidence du lien hypertexte », *Communication et langages*, 2004, Vol. 140, p. 43-54.

GARRIDO M., HALAVAS A., « Mapping Networks of Support for the Zapatista Movement : Applying Social Networks Analysis to Study Contemporary Social Movements », in MC CAUGHEY M., AYERS M. dir., *Cyberactivism : Online Activism in Theory and Practice*, London, 2003, p. 165-184.

JACOMY M., GHITALLA F., *Méthodologies d'analyse de corpus en sciences humaines à l'aide du Navicrawler*, Paris, Fondation de la Maison des Sciences de l'Homme, 2007.

JACOMY M., HEYMANN S., VENTURINI T., BASTIAN M., « ForceAtlas2, A Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization », 2011, URL : http://webatlas.fr/tempshare/ForceAtlas2_Paper.pdf.

JEANNERET Y., « Les chimères cartographiques sur l'internet, panoplie représentationnelle de la « traçabilité » sociale. », 2013, à paraître.

KLEINBERG J. M., « Authoritative sources in a hyperlinked environment. » *ACM*, 1999, Vol. 46, n° 5, p. 604-632.

LATOUR B., « More manipulations, the better » in COOPMANS C., LYNCH M., VERTESI J., WOOLGAR S. dir., *New representation in scientific practice*, MIT Press, 2012, URL : <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/P-158-WOOLGAR-IMAGE.pdf>

LÉVY J., LUSSAULT M., *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Belin, 2003.

MERCKLÉ P., *Sociologie des réseaux sociaux*, Paris, la Découverte, Collection « Repères », 2004.

MORETTI F. *Graphes, cartes et arbres : modèles abstraits pour une autre histoire de la littérature*, Paris, Les Prairies Ordinaires, 2008.

MUNSTER A., LOVINK G., « Theses on Distributed Aesthetics. Or, What a Network is Not », *The Fibreculture Journal*, 2005, Vol. 7, Revue en ligne : <http://seven.fibreculturejournal.org/fcj-040-theses-on-distributed-aesthetics-or-what-a-network-is-not/>.

PLANTIN J.-C., « The map is the debate: Radiation webmapping and public involvement during the Fukushima issue », in *A decade in Internet Time : symposium on the dynamics of Internet and society*, 21-24 septembre 2011, Oxford Internet Institute, Angleterre. Article en ligne : http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1926276

PLANTIN J.-C., *Les pratiques de cartographie numérique en ligne : expression, remédiation, circulation*, Thèse de doctorat, Université de Technologie de Compiègne, 2012.

PLANTIN J.-C., « D'une carte à l'autre : le potentiel heuristique de la comparaison entre graphe du Web et carte géographique », in BARATS C. dir., *Analyser le Web en sciences humaines et sociales*, Paris, Armand Colin, 2013, p. 228-242.

REBILLARD F., « L'étude des médias est-elle soluble dans l'informatique et la physique ? À propos du recours aux digital methods dans l'analyse de l'information en ligne », *Questions de communication*, 2011, n° 20, p. 353-376.

RIEDER B., « Étudier les réseaux comme phénomènes hétérogènes : quelle place pour la 'nouvelle science des réseaux' en sciences humaines et sociales ? », 2007, Journées d'étude *dynamiques de réseaux — information, complexité et non-linéarité*, décembre 2007, Université de Bordeaux, URL : http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/docs/00/37/95/26/PDF/rieder_nouvelle_sciences_des_reseaux.pdf

RIEDER B., « De la communauté à l'écume : quels concepts de sociabilité pour le «web social» ? », *TIC & Société*, 2010, Vol. 4, n° 1, Revue en ligne : <http://ticetsociete.revues.org/822>.

ROGERS R., *The End of the Virtual : Digital Methods*, Amsterdam, University Press, 2009.

SOUCHIER, E., « Internet: naissance d'une écriture divinatoire ? », *Communication et langages*, 2008, n° 158, p. 93-106.

VENTURINI T., « Building on faults : how to represent controversies with digital methods », *Public understanding of science*, 2012, Vol. 21, n°7, p. 796-812.

WATTS D.J., STROGATZ S. H., « Collective dynamics of 'small-world' networks », *Nature*, 1998, Vol. 393, n° 6684, p. 440-442.

Résumé : L'analyse des réseaux sociaux, et particulièrement la méthode des graphes, pour étudier les pratiques de communication suscitent actuellement des débats en SIC. Les concepts de synchronisation (Beaude, 2012) et d'écume (Rieder, 2010) permettent de dépasser les critiques formulées à l'encontre de cette approche formelle en offrant des moyens de saisir les propriétés de la médiation technique dans les relations en ligne. Les apports de ces deux concepts seront illustrés par le cas d'étude de la création de cartes géographiques de radiation suite à l'explosion de la centrale électrique de Fukushima en 2011.

Mots-clés : analyse des réseaux sociaux, cartographie, écume, graphes, synchronisation.

Abstract : *Applying social network analysis and graph methodology to study communication fosters multiple debates within the field of information and communication sciences. Both*

concepts of “synchorisation” (Beaude, 2012) and foam (Rieder, 2010) are presented in this article as means to go beyond criticism towards this formal approach: they allow the researcher to grasp the properties of the technical mediation. This will be illustrated by the case study of the radiation maps that were created after the Fukushima power plant explosion in 2011.

Keywords : *Cartography, foam, Graph, synchorisation, Social Network Analysis.*