



**HAL**  
open science

## Trajectoire d'une représentation cartographique en réseau

Alexandre Rigal, Dario Rodighiero

► **To cite this version:**

Alexandre Rigal, Dario Rodighiero. Trajectoire d'une représentation cartographique en réseau. Gwiazdzinski L.; Drevon G.; Klein O. Chronotopies. Lecture et écriture des mondes en mouvement., Elya Editions pp.136-147, 2017. halshs-01710688

**HAL Id: halshs-01710688**

**<https://shs.hal.science/halshs-01710688>**

Submitted on 16 Feb 2018

**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.

## TRAJECTOIRE D'UNE REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE EN RÉSEAU

La visualisation en réseau est la plus complexe des visualisations possibles. Mais, les visualisations en réseau constituent une forme qui n'épuise pas la description de la réalité.

Même si ces visualisations sont très utilisées aujourd'hui, elles possèdent tout de même des limites :

- Premièrement, les relations représentées par les réseaux ne sont pas suffisantes pour analyser la complexité ;
- Deuxièmement, les réseaux ne distinguent pas les différences qualitatives entre les entités.

Partant d'un modèle en réseau, comment modifier cette visualisation pour améliorer la compréhension de la richesse de la réalité ? Dans cet article, nous proposons une des réponses possibles, que nous nommons « trajectoire ». La trajectoire a deux points forts, en comparaison du réseau :

- Premièrement, la trajectoire représente non seulement des distances, mais aussi des durées ;
- Deuxièmement, la trajectoire illustre comment une entité se meut, à travers ses évolutions dans le temps.

Le discours suivant est articulé autour de la combinaison de ces quatre points. Considérant que les réseaux sont des outils largement diffusés dans les Humanités numériques, nous proposons un langage visuel alternatif pour améliorer les possibilités de représentation des données.

Par cette tentative d'amélioration de la visualisation en réseau, nous offrons aux Humanités numériques, la plus complexe possible des visualisations. Et finalement, nous découvrons que les arbres-réseaux sont en fait « des serpents qui dansent ».



Figure 1 – Caravaggio, Medusa, 1599, Uffizi Gallery Firenze

### **Le réseau n'est pas encore assez complexe**

Comment améliorer la complexité d'une visualisation ? Quel est le rôle du mouvement dans la représentation ? Pour répondre à ces questions, nous allons investiguer les qualités et les inconvénients d'une visualisation en réseau.

Le réseau est un outil très intéressant pour « visualiser » la réalité. Avec le modèle du réseau, des quantités illimitées de relations et d'entités peuvent être cartographiées.

Le réseau ne trace pas de frontières : il n'impose pas de limites quantitatives à la réalité représentée. Comment prétendre alors, imaginer une visualisation plus complexe ?

En d'autres mots : comment dessiner une infinité encore plus grande de relations et d'entités ? De fait, c'est impossible : le réseau représente le nombre maximal de relations et d'entités possibles. Mais, d'autres possibles s'offrent à nous : enrichir les entités des réseaux, en représentant la dimension temporelle de la réalité.

Les visualisations en réseau sont créées pour rendre compte de jeux de distance et d'attraction, autrement dit, pour représenter des relations spatiales. S'appesantissant sur une visualisation en réseau, Nietzsche se serait probablement écrié : « Spatial, trop spatial ». En effet, les visualisations en réseau sont des images stables, qui conservent immobile chaque entité, sans évolution possible. Il s'agit seulement d'une prise de vue de la réalité selon un moment unique. Au sein d'un réseau visualisé, la simultanéité prime : les entités sont comme dans un temps gelé.

Si nous souhaitons parvenir à une représentation encore plus détaillée de la complexité, il est nécessaire que nous introduisions une autre dimension aux relations des entités : la dimension du temps.

Le temps et l'espace sont nécessairement liés au mouvement. Pour accroître la richesse du langage visuel, spécialement s'il s'agit de réseaux, nous introduisons une manière de visualiser des entités en mouvement.

Il n'est pas indispensable de représenter davantage d'entités ou de relations. Il s'agit plutôt d'élaborer plus richement leur mode de représentation. Les entités trouvent leur prolongement selon l'axe du temps.

De la sorte, la réalité sera représentée non plus en termes d'infinité spatiale, composée d'entités et de relations, mais selon l'infinité temporelle d'entités et de relations.

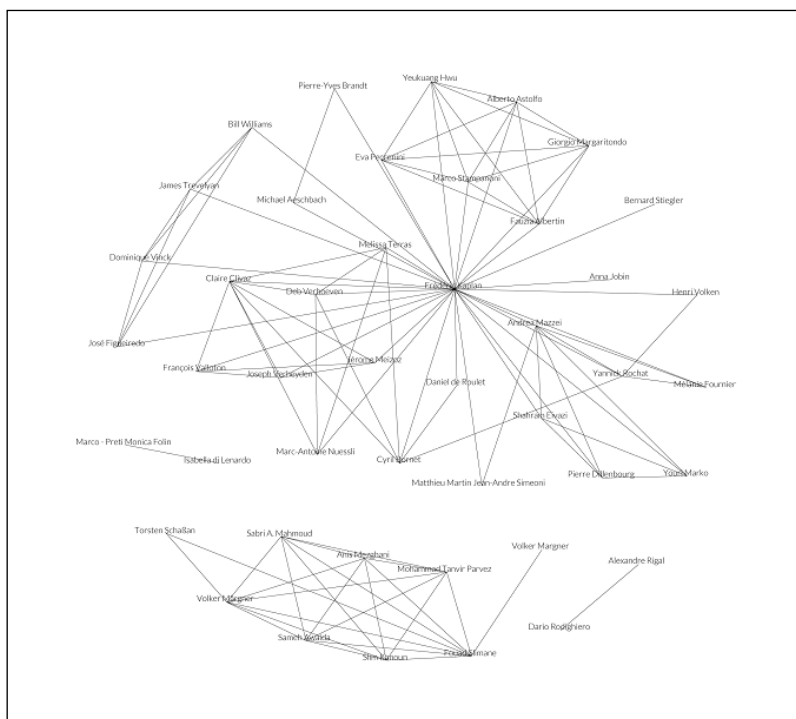


Figure 2 – Le réseau du DHLAB est créé selon des données de co-autorat : chaque nœud représente un auteur et chaque ligne vaut pour une collaboration dans l'écriture d'un travail de recherche. Le réseau du DHLAB est assez étendu : cela signifie qu'il regroupe non seulement des membres du DHLAB, mais que des collaborateurs externes peuvent aussi constituer des nœuds s'ils ont participé à la rédaction d'un travail en commun avec un membre du DHLAB.

## Représenter le mouvement

Le mouvement est le concept qui couple la relation du temps et de l'espace, c'est pourquoi le mouvement est à dessiner, si l'on veut reproduire la complexité.

Or, le mouvement ne se représente pas seulement par des distances spatiales, mais aussi grâce à des durées. Si la visualisation en réseau doit représenter le mouvement, le réseau doit alors être fluidifié par une nouvelle dimension. Notre but est de visualiser l'évolution d'entités grâce à une mise en séquence de réseaux, une séquence fondée sur le temps.

Kandinsky avait souligné à quel point les nœuds étaient désespérément figés (1947, 32-35). Visuellement parlant, les entités des réseaux sont représentées par des points. Pour créer des visualisations dynamiques, les nœuds doivent être mis en mouvement. Kandinsky a poursuivi : « *Considered in terms of substance [the point], it equals zero* » (1947, 25). Leur donner une image de mouvement signifie que les points ont à être représentés par des lignes (Kandinsky, 1947, 57; Ingold, 2007). Cette modification de la représentation nous permet de complexifier la pauvreté visuelle du point-nœud. Le contraste entre le point et la ligne dans les visualisations en réseau trouve une autre analogie avec les pensées de Kandinsky, qui pose que la ligne est l'antithèse complète du point : « *The line is, therefore, the greatest antithesis to the pictorial proto-element – the point* » (Kandinsky, 1947, 57).

Grâce à l'usage de la ligne, la continuité va entrer dans la représentation, en tant que colle capable de lier de manière narrative une séquence de plusieurs réseaux. Habituellement, la juxtaposition de réseaux constitue un ensemble d'images statiques sans évolution. Si la visualisation en réseau est infinie du point de vue de l'espace, elle est vraiment pauvre pour rendre visible des relations temporelles, autrement dit une autre dimension d'une infinie complexité. L'introduction de la trajectoire offre au champ des visualisations en réseau une alternative plus riche : une infinité de durée liant relations et entités. Par l'introduction de lignes à la place des nœuds, la représentation des entités est complexifiée. La durée introduite par ces lignes n'est pas abstraite, il s'agit de la représentation du temps de l'évolution des entités elles-mêmes. Dans leur métamorphose, des points aux lignes, les entités en réseau prennent une forme visuelle qui occupe l'espace et le temps.

Par cette proposition d'une alternative dans le dessin des entités, nous libérant des nœuds, nous enrichissons la complexité représentée des entités. Avec les trajectoires, elles ne sont plus autant standardisées (Munster, 2013, 3) et fixées, mais leur évolution est rendue visible. Finalement, elles sont collectées au sein d'une représentation commune : « *In short, all things equally exist, yet they do not exist equally* » (Bogost, 2012, 11).

### **Un nouvel alphabet graphique pour visualiser des données spatiales et temporelles**

Parvenus à ce point, renforcés par l'établissement des avantages et des faiblesses des visualisations en réseau, nous proposons l'alphabet des trajectoires : une composition élémentaire à la fois horizontale et verticale.

Comme toute visualisation, les réseaux sont produits à partir de données spécifiques. Les données de base nécessaires sont :

- Le nombre de relations entre les entités ;
- La mesure de la distance entre les entités.

Si, partant de là, nous tentons de construire une autre visualisation, nous avons besoin d'obtenir de nouvelles données : « *each new visual environment demands [...] new way of measuring* » (Kepes 1995, 13). Souhaitant représenter les mouvements des entités dans le temps, nous avons besoin de données temporelles.

Les données qui concernent le temps sont de deux types : des processus et des événements. Pour être plus explicite, les trajectoires reposent sur plus de types de données différentes que le réseau :

- Le nombre des relations entre les entités ;
- La mesure de la distance entre les entités ;
- La mesure de la durée de chaque entité ;
- L'événement de l'apparition de chaque entité ;
- L'événement de la disparition de chaque entité.

Travaillons strate par strate, et essayons de produire une sorte d'alphabet pour la visualisation de trajectoires. Si nous souhaitons ajouter la durée aux nœuds, nous utilisons des lignes. Une ligne équivaut à une entité. Comme le réseau s'appuie sur des lignes horizontales, nous n'avons pas d'autre option que d'introduire le temps par des lignes verticales. Chaque naissance et chaque disparition d'entité est dessinée suivant la pointe d'une ligne verticale. La longueur, en tant que concept du temps (Kandinsky 1947, p. 98) permet au *data designer* d'indiquer la durée des vies des entités.

Pour davantage de clarté, mettons de côté la visualisation en réseau pour le moment. Dans cette première représentation de trajectoire, nous allons utiliser seulement les données temporelles de la liste ci-dessus : durée, apparition, disparition.

Avec l'usage des lignes, nous introduisons : la naissance, la fin, la longueur de la vie de chaque entité. Cependant, il y a encore des informations parallèles, notamment à propos de la simultanéité de l'évolution de chaque entité. Nous pouvons aussi nous intéresser aux successions, aux remplacements et à la stabilité des entités. Le temps est rendu dans sa complexité, dégivré par l'usage de lignes verticales. Les enquêtes à propos de l'évolution des entités deviennent plus aisées et ouvertes.

Après l'énumération des similarités et des différences entre la trajectoire et le réseau, nous pouvons résumer les propriétés de la trajectoire au sein d'une définition. La trajectoire représente le plus grand nombre possible d'entités par leurs relations temporelles. La trajectoire visualise la direction, l'évolution, l'apparition et la disparition des entités. Elle vise à rendre visible l'incertitude du temps.

Utiliser le réseau entraîne un effet de certitude, du fait de l'usage de lignes droites et d'un maillage sans fuite possible. De plus, le réseau n'est pas capable de proposer des récits (Venturini, 2012, p. 50), alors que la narrativité est au fondement du travail d'interprétation des Humanités.



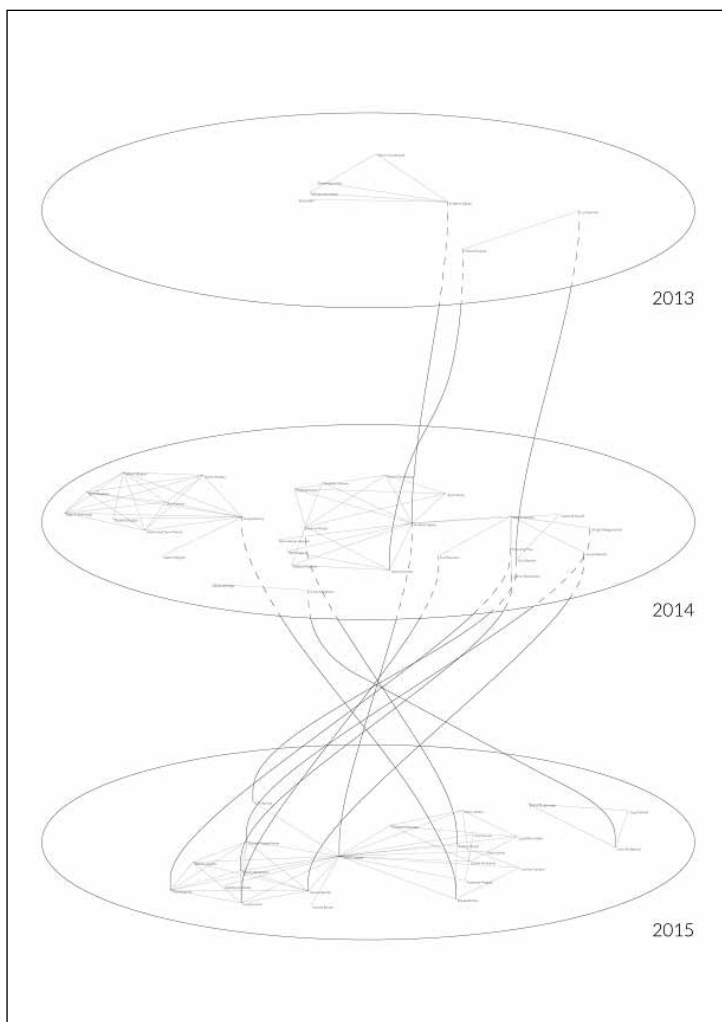


Figure 3 – Modèle de trajectoire. Les lignes verticales sont des entités hypothétiques, les lignes verticales indiquent le nombre d'années, le début et la fin de chaque ligne verticale donnent à lire l'apparition et la disparition de l'entité.

Pourtant, même de la sorte, il était impossible de prétendre que le réseau n'était pas un miroir parfait de la complexité de la réalité. C'est d'autant plus vrai avec la trajectoire. En augmentant le type et le nombre de données que nous mobilisons pour visualiser une trajectoire, dans le même temps, nous accroissons la difficulté d'obtenir des données, et l'incertitude de la visualisation. Une visualisation est une interprétation et ne peut pas assurer la transparence et l'équivalence (Drucker, 2011).

Les techniques de visualisation, automatiques ou non, sont une autre façon d'interpréter – et non de refléter – la réalité. Ce que les outils informatiques et automatiques incorporent est une autre forme d'action humaine (Simondon, 2012), et les outils informatiques performant selon leur manière propre la réalité (Callon, 1986 ; Haraway, 1991).

Mais l'incertitude est aussi un problème double : l'incertitude est un résultat d'un travail qui comporte ses propres limitations, ce que nous souhaitons visualiser.

Comment représenter l'incertitude tout en conservant la précision des données que nous possédons ?

Nous essayons de révéler l'incertitude par l'usage de lignes courbées. Les lignes courbes, contrairement aux lignes droites, ne fabriquent pas une esthétique positiviste et unilatérale. L'incertitude est aussi présente dans les directions futures des lignes d'évolution et le dessin de leurs courbes : infinies, sans point final, seulement terminée par une ligne coupée en attente d'être poursuivie ou non.

Chaque entité peut posséder des propriétés et des relations non-découvertes. L'incertitude est à la fois l'état de la réalité (Meillassoux, 2007), la limite de chaque visualisation de données, et le plus préférable des résultats d'un travail d'ouverture des possibles pour de futures recherches.

Partant de l'alphabet des trajectoires, nous proposons un cas d'étude pour explorer les usages possibles des trajectoires, au sein d'enquêtes.

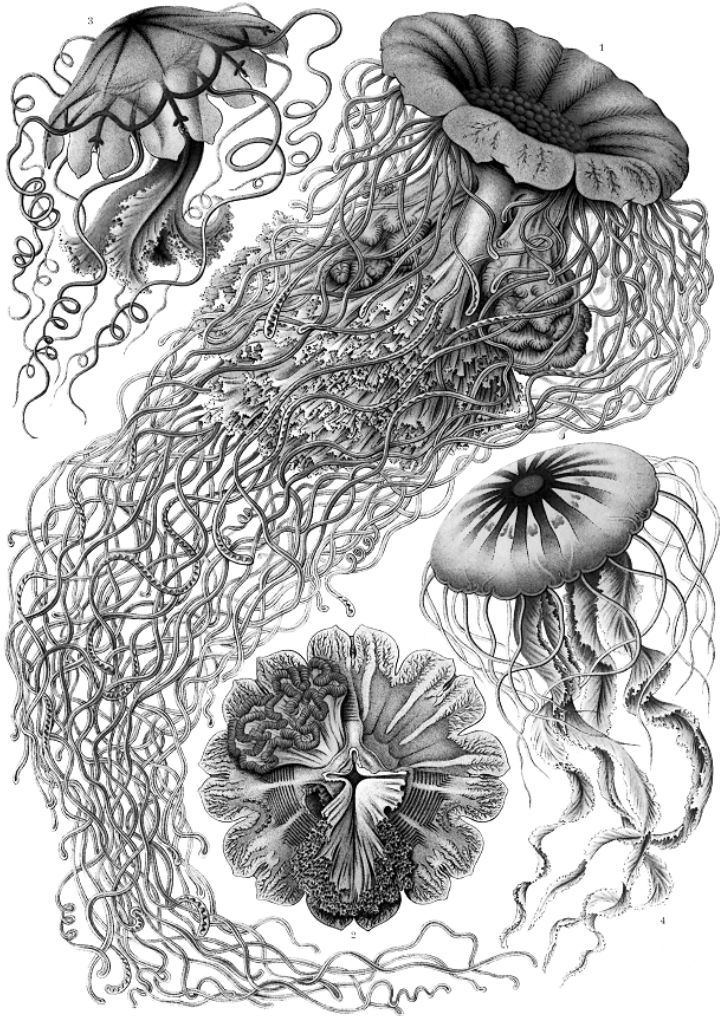


Figure 4 – Le réseau du DHLAB est divisé selon les années. Chaque trajectoire représente un auteur qui publie durant plusieurs années, traçant sa continuité au sein du contexte du laboratoire.

**Conclusion : de la tête figée de la Méduse-réseau, aux serpents qui dansent sur la tête de Méduse-trajectoire**

Dans le mythe, Persée tue Méduse en lui coupant la tête. Lorsqu'elle était vivante, la tête de Méduse était couverte de serpents dansants. Mais les serpents finirent inanimés, dans les mains du héros grec.

Comme la tête de Méduse après l'assassinat de Persée, le réseau est coupé, séparé de la vitalité des entités et relations représentées. Les lignes du réseau sont figées. Pourquoi ne pas ressusciter les serpents qui dansent sur la tête de Méduse et tenter la proposition d'une image du mouvement de toutes les entités et relations entre elles ?

L'objectif en introduisant la méthode de trajectoire est de suivre les lignes de vie des entités et relations représentées. Le réseau, toujours utile, était la plus complexe des représentations possibles. Avec la trajectoire, les entités ne sont plus gelées.

Pour conclure, nous avons démontré que les arbres (Lima, 2014), sont en fait des serpents bien vivants. Réglant le problème de la représentation du mouvement grâce à des lignes, la trajectoire apparaît comme la visualisation la plus complexe possible.

**BIBLIOGRAPHIE**

- BOGOST I. (2012), *Alien Phenomenology, or What It's Like to be a Thing*, London, University of Minnesota Press, 166p.
- CALLON M. (1986), Eléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc, *L'Année sociologique*, vol. 36, p. 169-208.
- DRUCKER J. (2011), Humanities approaches to graphical display, *Digital Humanities Quarterly*, vol. 5, no 1, p. 1-21.
- HARAWAY D. (1991), *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*, New York, Routledge, 312p.
- INGOLD T. (2007), *Lines, A Brief History of Lines*, London, Routledge, 186p.
- LIMA M. (2014), *The Book of Trees: Visualizing Branches of Knowledge*, Princeton, Princeton Architectural Press, 208p.
- KANDINSKY W. (1947), *Point and Line to Plane*, New York, The Solomon R. Guggenheim Foundation for the Museum of Non-Objective Painting, 196p.
- KEPES G. (1995), *Language of vision*, New York, Dover, 228p.
- MEILLASSOUX Q. (2007), *Après la finitude, Essai sur la nécessité de la contingence*, Paris, Seuil, 177p.
- MUNSTER A. (2013), *Anaesthesia of Networks: Conjunctive experience in Art and Technology*, MIT Press, Cambridge, 247p.
- SIMONDON G. (2012), *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 267p.
- VENTURINI T. (2012), Great expectations: méthodes quali-quantitative et analyse des réseaux sociaux, pp. 39–51 in Fourmentraux J.-P., *L'Ère Post-Media. Humanités digitales et Cultures numériques*, Paris, Hermann, 219p.