



HAL
open science

Vers une cartographie de réseaux émotionnels

Everardo Reyes-García

► **To cite this version:**

Everardo Reyes-García. Vers une cartographie de réseaux émotionnels. Presses universitaires Savoie Mont Blanc. Cartographies sensibles, pp.194-215, 2023, 9782377410804. hal-03998186

HAL Id: hal-03998186

<https://hal.science/hal-03998186>

Submitted on 21 Feb 2023

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

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

Reyes, E. (2022). « Vers une cartographie de réseaux émotionnels », in Brandon, C. (ed.) *Cartographies sensibles*. Chambéry : Presses universitaires Savoie Mont Blanc. ISBN : 9782377410804, pp. 194-215.

Vers une cartographie de réseaux émotionnels

Everardo Reyes

Université Paris 8 – Vincennes-Saint-Denis / Laboratoire Paragraphe

Résumé

Les réseaux émotionnels se construisent à partir d'un partage affectif et passionnel entre les acteurs. Ils peuvent être considérés comme des conditions sous-jacentes à la production créative et au maintien ou rupture de contact. Dans cette contribution nous explorons quelques exemples de réseaux culturels où s'établissent des échanges entre scientifiques, artistes et créateurs. Du point de vue de la représentation graphique, les diagrammes de réseaux sont devenus depuis récemment un outil puissant pour l'exploration visuelle de connexions. Néanmoins, nous soulevons ici plusieurs difficultés pour adopter une approche émotionnelle des réseaux et nous proposons quelques pistes pour les surmonter. Bien que d'un point de vue historique ces échanges ont souvent été documentés dans des textes biographiques, ils l'ont été moins sous forme de description informatique pertinente à une exploration visuelle computationnelle.

1. Introduction

Dans le panorama des sciences humaines et sociales, il a toujours existé une motivation manifeste pour revenir aux questions liées à la subjectivité. Plus précisément, nous faisons référence aux interfaçages entre l'actant sensible et le monde. Ces relations permettent une analyse riche à plusieurs niveaux et échelles : de la catégorisation d'impressions sensibles (émotions) aux manières d'être ensemble et de vivre ensemble (Fontanille 2015). En outre, dans un contexte interdisciplinaire, on a vu comment les études anthropologiques et philosophiques servent de base à la formulation de relations entre disciplines, valeurs, croyances, dispositifs et acteurs (Latour 2012). Au niveau plus précis des objets techniques, on a opposé à l'intelligence artificielle projetée sur un dispositif, la bêtise artificielle provenant des usages que l'on peut faire de ces machines (Sack 2017). Un dernier cas serait la mise en place de stratégies disruptives dont la conséquence est une substitution des passions par l'uniformisation de valeurs commerciales (Stiegler 2016).

L'aspect de la subjectivité qui nous intéresse ici est celui des émotions comme un élément clé des réseaux d'acteurs (surtout au sein de relations scientifiques, artistiques et intellectuelles). Cette perspective ouvre la porte à différentes approches focalisées sur la création, la maintenance, l'agrandissement et la rupture

du contact. Dans un premier temps, nous explorons des représentations cartographiques qui invitent à les interroger du point de vue émotionnel. Ensuite, nous discutons les difficultés ainsi que les démarches méthodologiques et les enjeux scientifiques qui nous ont conduit à l'élaboration du présent projet de recherche.

2. Réseaux culturels

2.1 Un réseau musical

En 2013, à l'occasion de notre participation au séminaire « Histoire sociale du rock »¹, nous avons créé une série de diagrammes de réseau en utilisant les données générées par le groupe grunge Nirvana au long de sa courte carrière. Notre démarche était la suivante : pour chaque personne exerçant un rôle dans un album de Nirvana, nous avons récupéré toutes ses interventions avec d'autres artistes disponibles sur la plateforme AllMusic.com jusqu'à l'année 2012. Le résultat était un espace visuel complexe comprenant 3569 nœuds et 4268 liens qui situaient dans l'espace les divers rôles de personnes : compositeur, producteur, guitariste, mixage, ingénieur son, photographe, design graphique, édition.

Après une première spatialisation, nous avons filtré les rôles qui nous paraissaient génériques. C'est-à-dire qu'un ingénieur son travaillant à Geffen Records serait certainement sollicité à mixer les disques d'une grande variété d'artistes sans vraiment faire un choix. Nous avons donc mis en avant les relations en tant que compositeur, photographe et design graphique. Ainsi, la figure 1 montre un espace moins dense qui aide à faire ressortir, par exemple, les artistes ayant fait la reprise d'une chanson de Nirvana. Parmi ces artistes, Tori Amos, Patti Smith, Caetano Veloso seraient probablement des cas curieux qui invitent à poser une série de questions comme : quels morceaux ont-ils repris ? Existe-t-il une motivation particulière derrière cette reprise ?

¹ Organisé tous les ans depuis 2011 Au Centre Mahler Paris par Arnaud Baubérot et Florence Tamagne.

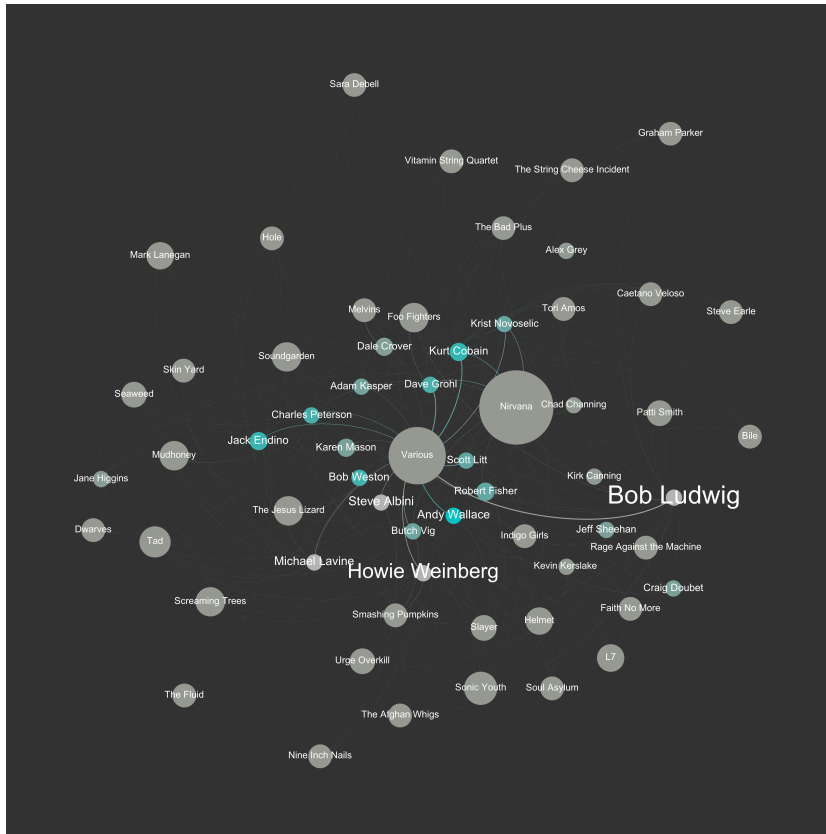


Figure 1. Réseau de Nirvana filtré par rôles jusqu'à 2012 : compositeur, photographe et design graphique

Une vue d'ensemble du réseau Nirvana montre un haut degré de proximité entre les nœuds. De fait, la mesure *average path length* est égal à 2.7 et le diamètre du réseau est 4.0. Ceci indique que la distance la plus éloignée est de 4 nœuds mais que l'on doit faire en moyenne 2.7 pas pour relier deux nœuds quelconques du réseau. Selon nous, un tel degré de proximité du réseau s'explique par le fait qu'il s'agit d'un circuit commercial et professionnel de la production musicale, c'est-à-dire que les personnes jouent leur rôle dans le cadre d'une communauté associée à des labels discographiques (qui s'occupent de la production et de la distribution).

2.2 Un réseau d'art numérique

Pour faire une comparaison avec un autre projet dans lequel nous participons actuellement, la figure 2 montre les connexions entre les personnes ayant collaboré à la production de pièces d'art numérique : artistes, scientifiques et ingénieurs, mais aussi scénaristes, designers et techniciens. Ces *artworks* constituent le catalogue complet des Art Shows organisés par SIGGRAPH entre 1981 et 2019 y compris les Art Gallery et les Online Exhibitions. Il existe au total 4788 liens entre les 6530 entités dont 2571 personnes et 3959 œuvres. Quant aux mesures du réseau, le *average path length* est de 3.1 et le diamètre est de 11.

Pour faciliter l'analyse de la figure 2, nous avons utilisé un premier filtre pour masquer les pièces reliées à un seul artiste. Le réseau est réduit à 1327 nœuds et on

peut remarquer que les connexions existent surtout entre un petit groupe de personnes : par exemple, Charles et Colette Bangert (13 pièces) ; James Arvo, Michael Sciulli et Melissa White (8 pièces) ; Aaron Marcus et Michael Arent (3 pièces).

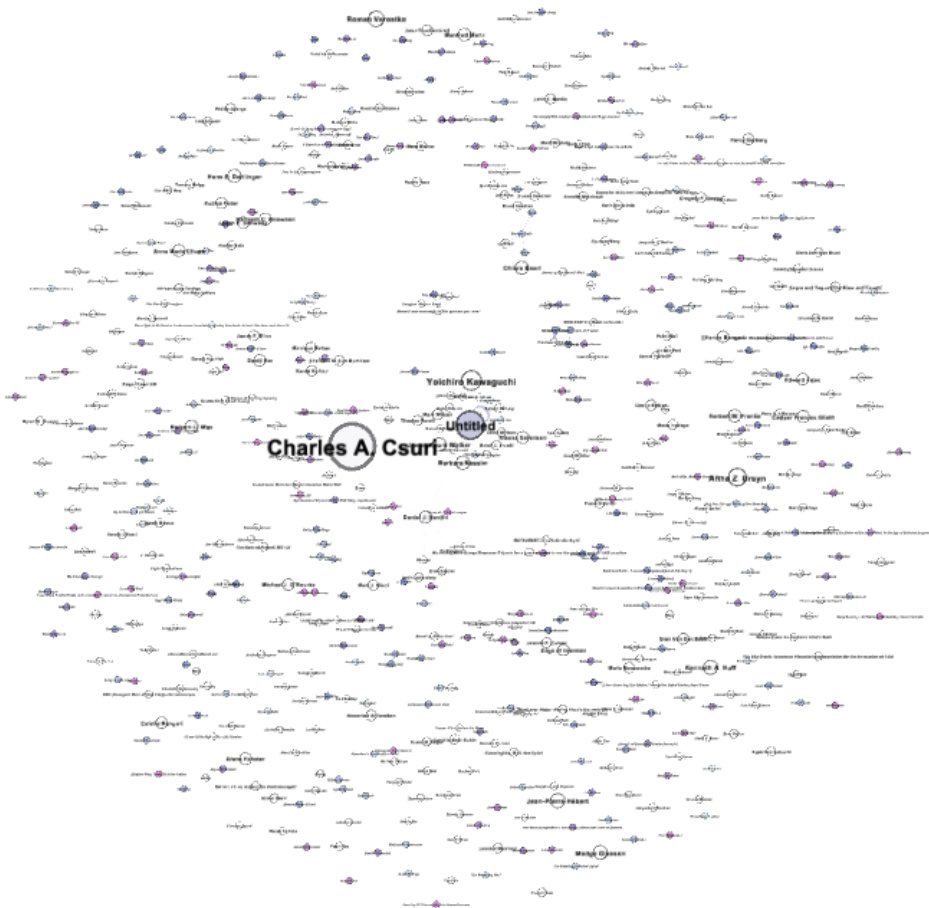


Figure 2. Réseau d'art numérique chez SIGGRAPH, filtré aux artistes ayant exposée plus d'une œuvre entre 1981 et 2020

Les cas de réseaux étendus ne sont pas nombreux. Un exemple est le réseau de Daniel Sandin, ayant participé à 14 pièces avec différentes personnes pendant une décennie : Ellen Sandor, (art)n Lab, Thomas Defanti et Donna Cox. Ce réseau de collaborateurs a comme lieu commun l'Université d'Illinois à Chicago et plus particulièrement l'*Electronic Visualization Laboratory* que Sandin a dirigé et cofondé avec Thomas Defanti en 1973. Pour aller un peu plus loin, on voit que Defanti joue le rôle de lien avec la personne ayant exposé le plus chez SIGGRAPH : Charles Csuri (87 pièces). Ceci s'explique par le fait que Defanti est arrivé à Chicago en 1972 après ses études doctorales à l'Ohio State University sous la direction de Charles Csuri. La plupart des œuvres de Csuri ont été faites en solo à part quelques exceptions dont « Grass » (1972), un projet principalement mené par Defanti.

Un autre type de relation fructueuse dans ce domaine est exemplifié par les couples entre artistes et scientifiques. Dans le réseau de SIGGRAPH, ce sont les nœuds périphériques, par exemple : Christa Sommerer et Laurent Mignonneau (3 pièces) ; Graham Wakefield et Haru Ji (2 pièces) ; Simon Boas et Kris Blackmore (2 pièces) (figure 3). Au contraire d'un réseau ancré sur une institution (où les personnes peuvent changer dans le temps), ici ce sont les mêmes personnes qui maintiennent le lien au cours des années au-delà des institutions.

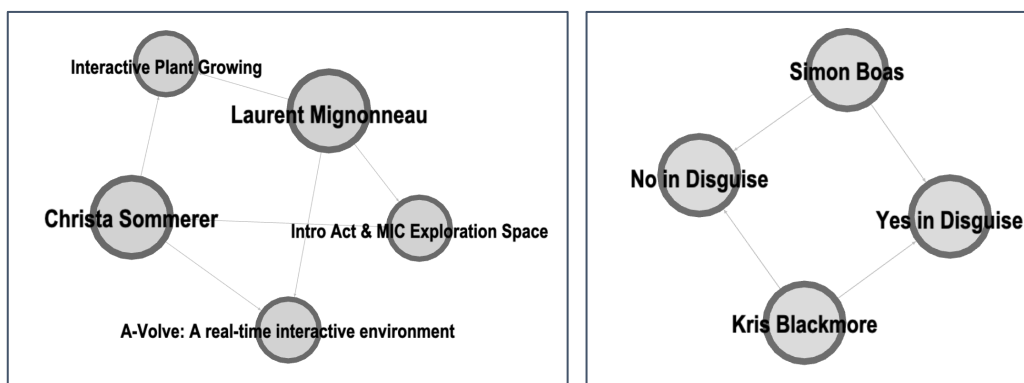


Figure 3. Exemples de réseaux de couples artiste-scientifique

Ces réseaux invitent à réfléchir non seulement à la manière dont le regard artistique modifie la technologie (et vice-versa), mais aussi à comment un lien est maintenu dans le temps. Nous soutenons que la durée est basée sur la poursuite d'un objectif pratique commun (comme la solution d'un problème ou la collaboration professionnelle) et amplifiée grâce à des affectivités partagées.

Pour compléter ce réseau d'art numérique, il serait nécessaire d'inclure le réseau des personnes vers d'autres expositions, catalogues et collaborations. De cette manière, on pourrait apprécier, par exemple, la durée des personnes dans le réseau (artistes de longue carrière ou artistes occasionnels), les changements institutionnels, les relations faites suite à un changement, ou encore les relations maintenues malgré un changement. On pourrait ensuite poser des questions comme : qu'avait-il en commun entre deux personnes à part le lieu de travail ? Quelle affectivité les liait ? Ou pourquoi deux personnes ont cessé de travailler ensemble ?

2.3 Un réseau média-archéologique

Au sens large, les études média-archéologiques trouvent leur intérêt dans la réinsertion de personnes, objets, lieux, artefacts et connexions importantes mais oubliées. Un regard au contexte nous permet de revoir les conditions et cadres d'usage dont les innovations ont été introduites. Par exemple, dans une recherche récente, Huhtamo, Kusahara et Burbano, discutent les conditions nécessaires pour établir des liens historiques et multiculturels. Pour cela, il est nécessaire de procéder

par une analyse critique de sources historiques (dont la narrativité suit le modèle hégémonique occidental) et par l'investigation de textes alternatifs (Huhtamo, Kusahara & Burbano 2019 : 710).

Le présent travail trouve son origine dans une recherche en cours que je mène avec mon collègue et ami Andrés Burbano, professeur en art et design à l'Universidad de los Andes (Bogota, Colombie). En mars 2019, Burbano m'a fait part de son intérêt pour découvrir des informations sur un éditeur mexicain qui dirigeait la Librairie Hermann à Paris aux années 1940s : M. Enrique Freymann. En effet, bien que le nom de Freymann reste méconnu, il a été l'un des principaux promoteurs de la science en France entre 1927 et 1954. En tant que directeur de la maison d'édition, il avait lancé la série « Actualités scientifiques et industrielles » où ont été publiés les travaux de mathématiciens tels que André Weil, Albert Einstein et Nicolas Bourbaki, groupe dont il avait participé à sa création. De plus, Freymann avait aussi joué un rôle déterminant dans la publication de « *Cybernetics* » de Norbert Wiener en 1948.

La recherche documentaire sur Freymann nous a conduit vers la consultation de différentes sources d'ouvrages, principalement en histoire des sciences, biographies et échanges épistolaires entre les membres de Bourbaki. En outre, j'ai pu également avoir accès à des archives personnels et familiaux car, par une heureuse coïncidence, ma collègue et ami Regina Freyman est (sans que je le sache quand on s'est rencontré en 2008) petite-nièce de Freymann. Elle m'a mis en contact avec sa cousine Laura Freymann-Caudill, qui était passionnée par l'idée de créer un arbre généalogique de sa famille complète.

Bien que notre recherche sur Freymann soit toujours en chantier, nous remarquons l'importance du contexte et des affects dans les réseaux créatifs. De plus, la variété de sources que nous avons trouvées faisant référence à Freymann évoquent souvent des descriptions émotionnelles pour lesquelles on n'a pas un modèle de description. Nos premiers pas pour surmonter ces problèmes, nous ont conduits à revisiter les sciences des réseaux et les théories affectives disponibles dans la littérature.

3. Sciences des réseaux

En 1934, le psychosociologue Jacob Moreno avait introduit un modèle de représentation graphique pour étudier les réseaux sociaux, le « sociogramme » (Moreno 1934). Son cas d'étude observait les relations entre deux groupes d'enfants : d'un côté, les garçons et, de l'autre, les filles. Son analyse soulevait le fait que les deux groupes partageaient les mêmes informations alors qu'il existait peu de communication directe entre les membres de chaque groupe. Dans une logique de nœuds et liens, Moreno avait démontré l'existence d'acteurs jouant le rôle de *hubs*, c'est-à-dire que dans chaque groupe existait une personne en relation avec l'autre groupe et, par la suite, cet acteur disséminait les informations aux autres membres.

L'analyse de réseaux s'est développée plus formellement aux années 1950s. Dans la brève chronologie présentée par le physicien Duncan Watts (2003), il évoque les contributions des mathématiciens et des physiciens à la définition de la science de réseaux. On voit la parution des termes tels que *random graphs*, *hierarchical clustering*, ou *multidimensional scaling*. L'importance d'une telle description disciplinaire avait comme objet la définition de propriétés communes à tous les types de réseaux : sociaux, neuronaux et, dans notre cas particulier, culturels.

De fait, la théorie des six degrés postule que deux personnes quelconques sont liées entre elles par, au plus, six sauts entre leurs réseaux. Ainsi, par exemple, un ami d'un ami pourrait me faire rencontrer une autre personne qui serait en relation avec quelqu'un qui serait en mesure de me présenter l'acteur Kevin Bacon. Le problème qui se pose est en principe double : comment savoir qui est la personne indiquée qui me conduirait à découvrir un autre réseau ? Et, en même temps, pourquoi cette personne serait motivée de m'introduire à un autre réseau ?

Watts avait proposé la notion de *social identities* pour faire ressortir que les individus participent à plusieurs réseaux selon leurs différents rôles au niveau des occupations professionnelles, activités quotidiennes, parcours scolaires, goûts personnels, etc. Une personne est définie donc par un réseau multidimensionnel qui serait ontologiquement similaire : c'est-à-dire que deux personnes proches dans un réseau peuvent ne pas l'être dans un autre.

Suivant cette ligne, nous maintenons l'idée qu'un réseau émotionnel serait une configuration des nœuds dont les liens s'établissent essentiellement selon un « partage affectif ». Dans un réseau multidimensionnel, ceci s'observe dans les cas où deux personnes seraient motivées d'entamer des collaborations étroites et créatives, et à les maintenir malgré une potentielle distance temporelle et géographique. De manière subséquente, on peut imaginer que ce réseau déclenche d'autres développements et qu'il associe d'autres personnes de manière directe ou indirecte. Certes, on pourrait croire que ce comportement est similaire à celui des réseaux aléatoires, mais la principale distinction de notre approche est que nous souhaitons mettre en valeur et décrire les qualités subjectives (émotions, sentiments, affinités) au sein d'une relation scientifique et intellectuelle.

4. Du sensible aux émotions

Historiquement, la dichotomie entre intelligible-sensible est du même ordre que l'objet-sujet, et la raison-émotion. Il s'agit de distinguer deux modes d'expérience cognitives et perceptives. Cependant, des travaux plus récents essaient d'intégrer les deux états sous forme de niveaux dans un seul processus interconnecté. L'idée est que l'intelligible est nécessairement produit par un sujet qui existe dans un monde perceptible par ses organes. Sans entrer dans un plan cybernétique et bio-

sémiotique, le sujet est typiquement caractérisé par un acteur humain « engagé dans la quête réflexive du sens » de l'expérience du monde (Landowski 2004 : 50).

D'un point de vue sémiotique, les émotions et les passions nous sont utiles pour caractériser la quête de sens du sujet, car l'intention du sujet est présupposée par un état d'âme (Greimas par ailleurs avait pensé la passion par opposition à l'action (Greimas et Courtés 1986 : 162)). Ces états d'âme renvoient aux rôles thématiques (comme « joyeux, nostalgique, nerveux, posé... ») que le sujet réalisera dans un parcours actanciel. Au sens large de la vie quotidienne, ces présuppositions peuvent se réaliser en même temps que l'interaction et le contact, ce que Landowski appelle les « passions sans nom ».

Nous dirons que les émotions déterminent la manière de notre « être au monde » et cela permet de décliner diverses applications. Le projet du « *affective turn* », par exemple, se propose d'analyser la production de travail à partir de l'idée de l'affect comme capacité du corps à agir, s'engager et établir contact (Clough 2007). Nous avons vu aussi la parution du paradigme « *affective computing* » qui vise à faciliter et améliorer les capacités naturelles de l'utilisateur lors de l'interaction avec les technologies informatiques (Picard 1997). Dans un plan esthétique, la notion de « partage du sensible » reconnaît les moyens dont un espace, temps ou type d'activités se prêtent à la participation (Rancière 2000 : 12). La posture de Rancière est critique et politique dans le sens où elle cherche à questionner les régimes dominants qui dictent ce qui est socialement dicible, visible et pensable. Le partage du sensible cherche une esthétique alternative et égalitaire inspirée de l'art mais répandue à toutes les activités quotidiennes.

Au travers ces perspectives, on voit que l'« être au monde » peut s'associer au projet sémiotique plus vaste des « formes de vie » dont le plan de l'expression serait l'« être ensemble » et le plan du contenu serait le « vivre ensemble ». C'est-à-dire que l'on peut être ensemble pour persister, mais vivre ensemble renvoie aux expériences basées sur des valeurs et des émotions dans un effort de se respecter pour s'accorder (Fontanille 20015 : 24).

5. Cartographies spéculatives

Si l'univers passionnel d'une personne participe à la constitution de son parcours général, les diagrammes de réseau que nous avons montré plus haut permettent de distinguer un partage émotionnel entre les acteurs, mais ce type de représentation graphique peine à rendre compte des multiples dimensions émotionnelles enchevêtrées. À ce propos, nous avons réalisé des cartographies spéculatives avec l'objectif de visualiser divers états qui peuvent se produire de manière simultanée ou délocalisée. Sans vouloir proposer des modèles graphiques à usage décisionnelle, l'approche spéculative offre l'avantage de repenser les acteurs dans leurs différents rôles et d'imaginer des états possibles et virtuels.

Un premier exemple met l'accent sur l'importance de documenter le contexte et les influences externes lors du processus créatif (Reyes 2015). L'idée n'étant pas de reconstituer la complexité du contexte social, technique, culturel ou politique, il s'agit seulement d'explicitier quelques aspects signifiants d'un point de vue subjectif et personnel. La figure 4 montre une cartographie des « facteurs externes » ayant influencé la visualisation elle-même : musique, lieu, politique, religion, académie, climat. L'image est une prise de vue à l'intérieur d'un objet 3D généré de manière informatique à partir d'une session d'enregistrement de l'œuvre « *Electric Sheep* » (Draves 1999) tournant sur notre disque dur. On voit au milieu de l'image un objet qui remplit l'espace vertical et qui représente le sujet sensible. Le reste de formes géométriques provient des *shaders* construits collectivement par des milliers d'ordinateurs distribués dans le monde. Les « facteurs externes » apparaissent de manière aléatoire dans l'espace et reflètent les sources d'influence de l'auteur à l'été 2015.

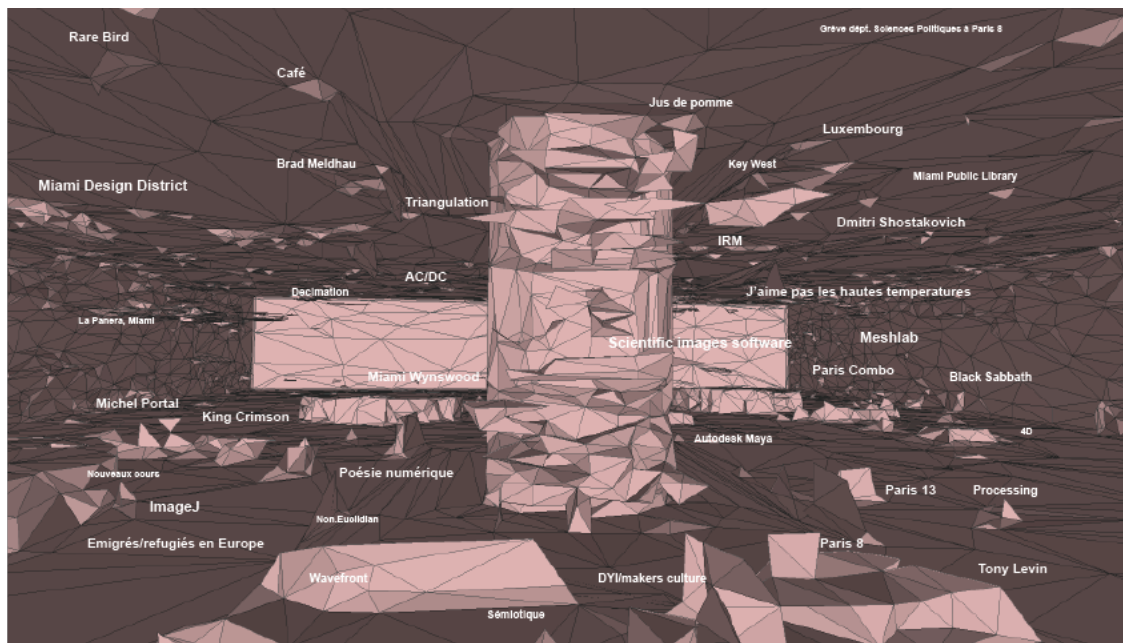


Figure 4. Cartographie des « facteurs externes ». Prise de vue à l'intérieur d'un objet 3D

Le deuxième exemple est une application interactive que nous avons réalisée pour dessiner des diagrammes de réseau augmentés. Avec ce prototype, l'utilisateur ajoute des nœuds en cliquant sur l'espace visuel (de manière similaire à des applications d'annotation visuelle d'images). Les nœuds sont liés de forme dynamique et viennent accompagnés des méta-nœuds qui se juxtaposent et représentent les différentes dimensions ou identités sociales des personnes. Tout d'abord à usage personnel et pédagogique, ces dessins de réseaux peuvent être configurés pour ajuster la simulation de connexions. C'est-à-dire que les nœuds peuvent être déplacés librement dans l'espace : plus un nœud se rapproche d'un autre, plus les croisements se distinguent par variation de transparence et taille du

diamètre. Comme le montrent les figures 5 et 6, les propriétés visuelles peuvent varier et faire ressortir d'autres propriétés du réseau. Dans le cas de ces figures, nous travaillons sur le réseau émotionnel d'Enrique Freymann caractérisé par des rôles thématiques comme « généreux, courageux, séduisant, pittoresque ».

L'entente de plusieurs acteurs partageant des passions communes donnerait aussi une charte de chaleur (*heatmap*) pour faciliter l'identification de croisements.

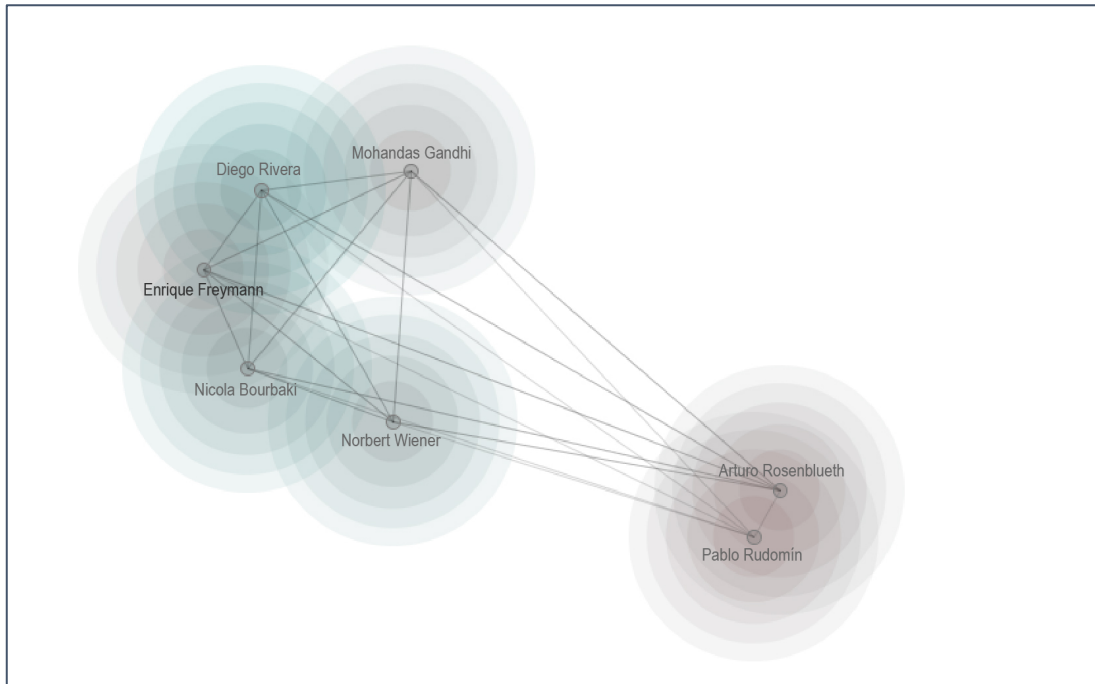


Figure 5. Prototype de réseau émotionnel

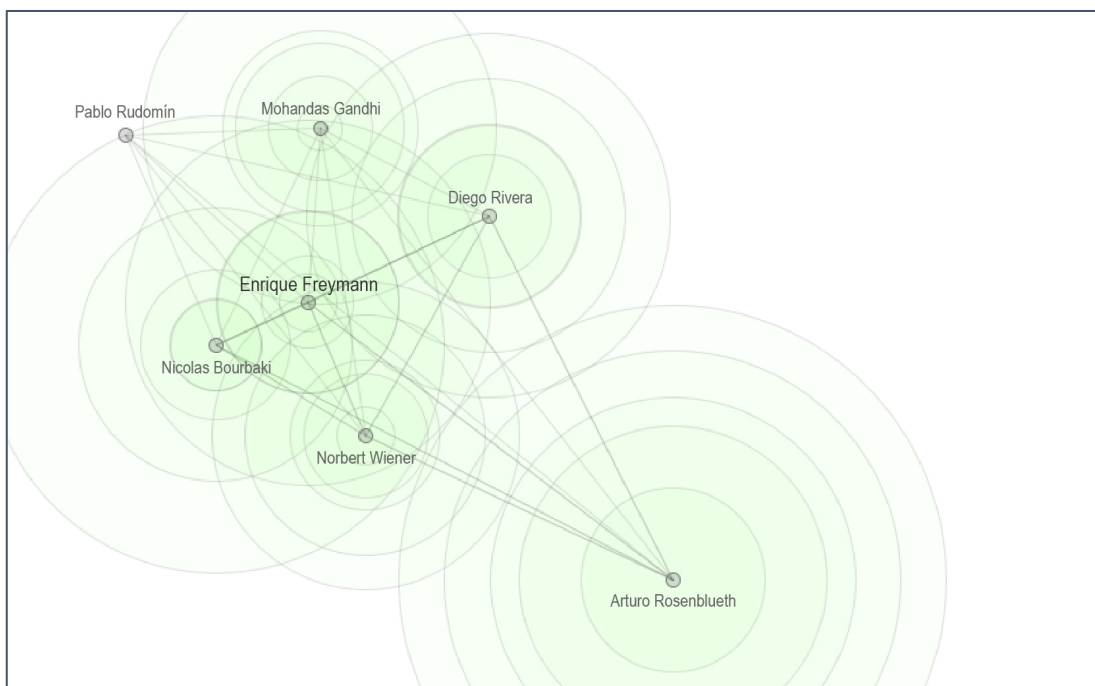


Figure 6. Prototype de réseau émotionnel

5. Travail à futur

L'un de nos objectifs à présent est d'associer les propriétés visuelles des nœuds et des liens à une description ou modèle de données sous-jacent à la visualisation. Dans l'exemple des « facteurs externes » on avait décidé d'utiliser une documentation informelle, sous format de texte simple non-structurée (fichier TXT). Nous envisageons maintenant de continuer nos essais et développer plus en détail le concept de « catégorisation expérimentale » (Reyes & Manovich 2019), qu'on emploie pour déterminer et combiner les dimensions (champs, colonnes, selon le lexique) modélisables du sensible. Pour ce faire, une catégorisation expérimentale serait la « différence de pourcentage » qui calcule l'écart entre deux quantifications de pixels. Un autre procédé serait de combiner des données catégorielles (comme les dyades de la roue des émotions de Plutchik), des données numériques (comme les échelles d'intensité couramment utilisée en apprentissage profond) et bien d'autres types de données (spatiales, géographiques, temporelles).

Conclusion

Dans cette contribution nous avons décrit les réseaux émotionnels comme un type de réseau qui prend en compte la multiplicité de dimensions associées à une connexion entre deux nœuds. Suivant les sciences de réseau, les identités sociales participent de manière importante à l'établissement des liens. De plus, les personnes appartenant à un même réseau peuvent ne pas l'être dans un autre. Nous avons soutenu l'idée que la considération des émotions et des passions est un enjeu majeur pour les études média-archéologiques et les rapports art-science-humanités. Pour mentionner un cas, les recherches sur les échanges scientifiques et intellectuels d'autres époques impliquent un questionnement critique des sources et d'en trouver d'autres sources alternatives.

La considération des émotions dans un projet de recherche à l'ère de médias numériques soulève le problème de la description des données et leur visualisation. À ce propos, nous avons discuté quelques pistes inspirées du *speculative computing* et de la catégorisation expérimentale.

Références bibliographiques

- CLOUGH, Patricia, *The Affective Turn: Theorizing the Social*, Durham, Duke University Press 2007.
- DRAVES, Scott. « Electric Sheep (1999) », En ligne : *electricsheep.org*
- FONTANILLE, Jacques. *Formes de vie*, Liège, Presses universitaires de Liège, 2017.
- GREIMAS, Algirdas & COURTÈS, Joseph, *Sémiotique : Dictionnaire raisonné de la théorie du langage Tome 2*, Paris, Hachette, 1986.
- HUHTAMO, Erkki, KUSAHARA, Machiko & BURBANO, Andrés, « Media Archaeology: Linking Asia and Latin America », *Proceedings of the 25th International Symposium on Electronic Art*, Gwangju, 2019, pp. 710 – 712.

- LANDOWSKI, Eric, *Passions sans nom*. Paris, PUF, 2004.
- LATOUR, Bruno, *Enquête sur les modes d'existence: une anthropologie des modernes*. Paris: La découverte, 2012.
- MORENO, Jacob, *Who shall survive?: A new approach to the problem of human interrelations*, Washington D.C., Nervous and Mental Disease Publishing Co., 1934.
- PICARD, Rosalind, *Affective computing*, Cambridge, MA, MIT Press, 1997.
- RANCIÈRE, Jacques. *La partage du sensible: esthétique et politique*. Paris, La fabrique éditions, 2000.
- REYES, Everardo, « Design d'interface en contexte : une approche organogénétique », Colloque International *L'organogenèse*, Paris, ENSAD, Octobre 15 - 16, 2015.
- REYES, Everardo & MANOVICH, Lev, « Experimental categorization and deep visualization », Colloque International de l'Association Internationale de Sémiotique Visuelle, Lund, Août 22-24, 2019.
- SACK, Warren, « Intelligence et bêtise artificielle », Conférence au Centre Pompidou, Décembre 7, 2017.
- STIEGLER, Bernard, *Dans la disruption: Comment ne pas devenir fou?*, Paris, Éditions Les Liens qui libèrent, 2016.
- WATTS, Duncan J. *Six degrees: The science of a connected age*. New York, WW Norton & Company, 2003.