
Questionner les modes d'existence des traces numériques de nos échanges en organisation

François LAMBOTTE

Professeur en communication, UCLouvain, LASCO, Belgique
francois.lambotte@uclouvain.be

Kevin CARILLON

Doctorant en communication, UCLouvain, LASCO, Belgique
kevin.carillon@uclouvain.be

RÉSUMÉ

Depuis plusieurs années, les outils collaboratifs tels que Slack ou MS Teams ont fait leur apparition dans le paysage des organisations. Leur usage a connu une véritable explosion avec la pandémie de covid-19 et produit une masse de données sur nos échanges. Ces traces numériques, une fois collectées et stockées, font l'objet de calculs et de mises en association par des algorithmes qui se chargent ensuite de traduire ces résultats sous forme de visualisations de données agrégées au sein de tableaux de bord. Ceux-ci sont donnés à voir comme l'aboutissement d'un processus constituant une boîte noire. Notre article propose d'entrer dans la fabrique des analyses de nos échanges médiés par ordinateur afin de questionner ce qu'il en advient à chaque étape du processus composé essentiellement de machines en interaction. Quatre modes d'existence émergents sont discutés : (1) contextualisé, (2) binaire et décontextualisé, (3) standardisé et isolé, (4) associé et graphique.

Mots-clés : traces numériques, modes d'existence, matérialité, software collaboratif

ABSTRACT

Questioning the ways in which digital traces of our organizational exchanges exist

Collaborative tools such as Slack and MS Teams have been part of the organizational landscape for several years now. Their use exploded with the covid-19 pandemic, producing a mass of data on our communications. Once collected and stored, these digital traces are calculated and combined by algorithms, which then translate the results into aggregated data visualizations within dashboards. These are presented as the result of a process often black-boxed. Our article aims to enter the factory of the analysis of our computer-mediated exchanges in order to question what happens at each stage of the process, which is essentially made up of interacting machines. Four emerging modes of existence are discussed: (1) contextualized, (2) binary and decontextualized, (3) standardized and isolated, (4) associated and graphic.

Keywords: digital traces, modes of existence, materiality, collaborative software

Introduction

Depuis plusieurs années, les outils collaboratifs tels que Yammer, Slack, Elium, MS Teams ou encore Discord ont fait leur apparition dans le paysage des organisations avec pour objectif de faciliter le partage d'informations, la communication et la coordination. Connaissant une croissance constante de l'ordre de 6 % par an du nombre d'utilisateurs à travers le monde, le marché des « collaborative softwares » a connu une véritable explosion avec la pandémie de covid-19. Du jour au lendemain, des millions de collaborateurs et collaboratrices à travers le monde ont dû trouver un substitut aux besoins de coordination en présentiel et synchrone. Cette utilisation massive des outils collaboratifs en fait aujourd'hui des outils incontournables de la communication et de la collaboration au sein des organisations¹.

À la différence des communications en présentiel, l'usage de ces outils collaboratifs produit une masse de données sur nos échanges, leurs contenus et leurs métadonnées (les logs : qui, quoi, comment, quand). Par leur nature proprement numérique et par l'évolution des modalités de capture, de nouvelles formes d'exploitations sont à l'œuvre : les traces de nos échanges, une fois collectées et stockées, font l'objet de calculs et de mises en association par des algorithmes qui se chargent ensuite de traduire ces résultats sous forme de visualisations de données, lesquelles sont le plus souvent agrégées au sein de tableaux de bord (Vayre, 2015).

Il en va ainsi de Viva Insights, un outil développé par Microsoft, qui entend proposer aux utilisateurs et aux managers un ensemble de tableaux de bord permettant d'obtenir « une visibilité sur les activités sur le lieu de travail, les comportements de communication et les modèles de collaboration afin de rationaliser la prise de décision et d'améliorer les performances de l'entreprise » (Microsoft Viva Insights). Or, ces tableaux de bord sont donnés à voir comme l'aboutissement d'un processus de fabrication ou d'éditorialisation des données (Francony, 2017 ; Lambotte 2019) (voir discussions) qui, pour sa part, reste opaque du point de vue de l'utilisateur. Ils constituent dès lors ce que les études sur les sciences et techniques appellent une *boîte noire*, à savoir un fait technique stabilisé dont l'effacement lui permet de n'être « convoqué que de manière instrumentale au sein d'autres processus réticulaires de création de faits » (Brisset, 2014, p. 222). Dans cette optique, l'objectif de notre proposition est d'entrer dans la fabrique des analyses de nos échanges médiés par ordinateur afin de questionner ce qu'il en advient à chaque étape du processus de fabrication composée essentiellement de machines en interaction. *In fine*, nous interrogeons les agencements qui conditionnent les modes d'existence de nos échanges et l'évolution de leur matérialité au fil de la chaîne de traduction.

Pour ce faire, nous adoptons une approche dite « latourienne » dont nous expliquons ici brièvement les principaux éléments conceptuels. Premièrement, nous envisageons la fabrique comme une chaîne de traductions (Akrich et al., 2006), depuis les traces numériques jusqu'à l'outil de mise en intelligibilité des traces de nos échanges sur les plateformes collaboratives, en passant par l'exploitation par les algorithmes. Deuxièmement, nous nous reposerons sur la lecture des « différents modes d'existence » d'Etienne

1. MS Teams est passé de 20 millions d'utilisateurs en 2020 à 300 millions d'utilisateurs journaliers fin 2023 (<https://www.statista.com/statistics/1033742/worldwide-microsoft-teams-daily-and-monthly-users/>).

Souriau par Latour (Latour, 2014) afin de questionner les multiples modes d'existence de nos échanges tels qu'ils émergent au fur et à mesure de la fabrique, sans pour autant que cette émergence induise la disparition d'un mode d'existence au profit d'un autre. Troisièmement, à travers l'analyse de la chaîne de traductions, nous détaillons l'ensemble des éléments qui, participant à l'agencement, créent une altération et font émerger un nouveau mode d'existence. Enfin, nous nous reposons sur une ontologie relationnelle pour définir la matérialité (Cooren, 2015) : *être matériel* signifie ainsi être fait de choses qui comptent (*matter*). Cette problématisation implique d'analyser finement l'entrelacement des différents matériaux et discours (Carpentier, 2018) qui, dans leur intra-agentivité (Barad, 2003), vont participer à l'émergence et à la matérialité de ces différents modes d'existence.

Empiriquement, nous nous reposons sur le travail mené de 2016 à 2022 dans le cadre d'un projet de recherche appliquée sur l'intelligibilité, pour autrui (e.a. l'animateur de communauté) et pour soi (e.a. le membre de la communauté), des usages (Denis & Goëta, 2016) des outils collaboratifs dans un contexte professionnel. Cette recherche appliquée a permis le développement d'un logiciel de production de tableaux de bord donnant à voir les usages d'une communauté sur une plateforme collaborative. Ces visualisations sont considérées ici comme le résultat d'une fabrique essentiellement machinique constituée d'un ensemble de chaînes de traduction.

À travers l'analyse de cette fabrique, nous proposons de montrer comment différents *êtres* (humains, techniques, organisationnels, normatifs et législatifs) participent à travers leur agencement (Gherardi 2021) à la matérialité variable et parfois fragile de différents modes d'existence de nos échanges numériques en contexte organisationnel. Quatre modes d'existence émergent de notre analyse et feront l'objet de notre discussion : (1) contextualisé, (2) binaire et décontextualisé, (3) standardisé et isolé, (4) associé et graphique.

Cadre théorique

Chaînes de traductions et agentivité

Issue à l'origine du champ de la sociologie des sciences et des techniques, la sociologie de la traduction (Akrich et *al.*, 2006) vise à étudier les faits scientifiques ou les artefacts techniques en tant qu'ils se manifestent comme des résultats stabilisés dont les processus de constitution doivent faire l'objet d'investigations de la part des chercheurs. Il s'agit, selon Latour, d'une forme de « sociologie orientée-objet » (Latour, 2006, p. 106) dans la mesure où les humains et les non-humains sont traités sur un pied d'égalité et avec une égale dignité dans l'analyse.

Pour décrire et analyser les processus à l'œuvre au sein de la fabrique, nous avons donc fait le choix de considérer cette dernière comme un ensemble de chaînes de traductions. Le terme traduction, conformément à la définition donnée par Latour, signifie « le déplacement, la dérive, l'invention, la médiation, la création d'un lien qui n'existait pas auparavant et qui jusqu'à un certain point modifie les deux éléments ou agents ainsi liés » (Latour, 1994, p. 32). Nous pensons que le rapport à nos échanges inscrits sur les

plateformes collaboratives peut être potentiellement modifié dès lors que ces échanges font l'objet de traductions multiples pouvant faire émerger de nouvelles formes de significations et d'exploitations. Plus simplement, on peut dire qu'une opération de traduction consiste en une connexion nouvelle entre différents *êtres* (ou *actants*), humains et non-humains, qui « véhicule, pour ainsi dire, des transformations » (Akrich et *al.*, 2006, p. 157). Nous allons le voir, cette grille de lecture est particulièrement performante pour décrire l'émergence et la constitution des différents modes d'existence puisque la traduction est d'abord « un processus avant d'être un résultat » (Callon, 1986, p. 205). Nous souscrivons ainsi à la proposition de Grosjean et Bonneville qui estiment que le concept de traduction est intéressant car il peut « se décliner en trois actions reliées : (a) “rendre présent” sous forme d'énoncés ou d'inscriptions des connaissances, décisions, événements passés, etc., (b) (re)construire, (re)créer le sens d'un énoncé ou d'une inscription au cours de formulations successives et (c) procéder à un déplacement dans le temps (et dans l'espace) de cet énoncé et/ou de cette inscription » (Grosjean et Bonneville, 2009, p. 323).

Plus concrètement, les traductions correspondent aux modifications de l'agencement des êtres au sein d'un entrelacs complexe et ramifié d'humains et de non-humains en interaction au centre duquel l'on retrouve l'échange numérique en contexte organisationnel. À la différence d'études précédentes sur les chaînes de traduction, notre travail se concentrera sur une chaîne essentiellement composée de machines où l'humain, bien que présent, n'est plus le centre de gravité de l'analyse. Il ne s'agit pas de faire une ethnographie de la conception de l'outil d'analyse mais d'analyser l'outil lui-même comme composé de diverses chaînes de traduction, elles-mêmes composées de diverses machines en interaction. La chaîne de traductions est envisagée comme une suite de transformations de ces échanges aboutissant aux visualisations de données composant l'interface du tableau de bord en tant que forme stabilisée. Dès lors, les choix (ce qui est conservé, ce qui est écarté, ce qui est considéré comme représentatif, etc.), les médiations (par le biais des plateformes d'échanges, des outils de stockage, de traitement ou de visualisation, etc.) ou encore les énoncés (le script, le code, l'interface, le calcul, etc.) impliqués au sein des opérations de traduction sont autant d'éléments qui intéressent l'analyse. Notre objet de recherche n'est donc pas la matérialité du tableau de bord mais celles des échanges au sein du tableau de bord conçu comme un ensemble de chaînes de traduction.

Si le champ d'investigation est vaste, tous les agencements ne possèdent pas la même agentivité au sein de la chaîne de traductions. Définie comme la capacité de « faire faire » des êtres ou, dans une filiation plus spinoziste, comme leur « puissance d'agir » chez Latour (2015, p. 95), l'agentivité est la condition de la configuration de l'agencement dans lequel le poids - la matérialité - des êtres est lui-même relatif. L'analyse devrait ainsi permettre de mettre au jour les différents agencements qui enserrent les échanges numériques en contexte organisationnel au fil de la chaîne de traductions. Au-delà de l'agentivité émergente de l'agencement, la notion d'altération nous paraît également intéressante car elle permet de comprendre comment des modes d'existence émergent et gagnent ou perdent en matérialité au sein d'un agencement particulier.

Altérations et modes d'existence

Au lieu de s'intéresser aux sujets et aux objets et à leur substance, la notion de modes d'existence au pluriel nous invite à nous intéresser au multiréalisme, à savoir *aux manières d'être* des êtres, qu'ils soient humains ou non-humains. Plus qu'une question d'action, de représentation ou d'expression qui réduirait la réflexion à une question purement linguistique, Souriau considère qu'il existe plusieurs modes d'existence possibles pour chaque être. En ce sens, la recherche n'est plus centrée sur la substance de l'être mais bien sur « les différentes manières dont l'être s'altère » (Latour, 2014 p.12) en relation à d'autres. Cette manière de réfléchir à l'être implique, selon Latour, de s'intéresser à deux notions que sont la préposition et l'instauration.

Chez Souriau, l'instauration désigne « tout processus, abstrait ou concret, d'opérations créatrices, constructrices, ordonnatrices ou évolutives, qui conduit à la position d'un être en sa patuité, c'est-à-dire avec un éclat suffisant de réalité » (Souriau, 1939, p. 12). Cette définition invite le chercheur à se questionner sur les processus de constitution de l'être et sur l'émergence de ses multiples modes d'existence en évitant de placer le sujet au centre de la réflexion. Pour Latour, il s'agit là de « l'innovation philosophique la plus importante de Souriau [car elle permet de] saisir "l'œuvre à faire" en évitant de devoir choisir entre ce qui vient de l'artiste et ce qui vient de l'œuvre » (Latour, 2010, p. 19). L'on retrouve ici le principe de symétrie entre humains et non-humains défendu de longue date par Latour, à savoir la volonté de mettre les sujets et les objets sur le même pied d'égalité dans l'analyse.

La préposition, quant à elle, comme « son nom le suggère parfaitement *prépare la position* à donner à *ce qui suit* » (Latour, 2014 p. 7). La préposition, considérée comme un mode d'existence à part entière par Latour, ne change pas le contenu de ce qui est proposé mais, « à la façon des partitions en musique, [elle] indique seulement dans quelle tonalité, dans quelle *clef*, il va falloir se préparer à jouer ce qui suit » (*Ibid.*). Autrement dit, la préposition constitue une clé d'interprétation particulière de l'être, une forme de vecteur qui tend vers un autre de ses potentiels modes d'existence. À ces deux notions, Latour, interprétant la pensée de Souriau, ajoute que les modes d'existence sont contingents au travail empirique qui amène à leur découverte. Par ailleurs, ceux-ci ne sont pas mutuellement exclusifs. Ainsi, des êtres peuvent avoir plusieurs modes d'existence « qui sont tous égaux en dignité » (Latour, 2014 p. 16).

La question des modes d'existence offre donc une perspective intéressante au chercheur en déplaçant la focale sur les processus dynamiques de configuration et de reconfiguration des êtres plutôt que sur la recherche de leur substance. Dans le cadre de notre étude, cette dimension est particulièrement prégnante : l'échange, sans changer fondamentalement de substance, s'altère au contact d'autres non-humains dans un ensemble de processus (que nous désignons comme une chaîne de traductions) *l'instaurant* et le *préposant* à de nouveaux modes d'existence. Ce sont les altérations au sein de la chaîne de traductions à l'origine de ces modes d'existence qui confèrent à l'échange une agentivité au sein de la chaîne de traductions et qui conditionnent finalement sa matérialité.

Questionner la matérialité des modes d'existence

Nous allons ici prendre le temps d'expliquer le débat qui existe autour de la matérialité et les raisons pour lesquelles nous choisissons d'adhérer à la définition de la matérialité développée par François Cooren (2015). La discussion sur la matérialité a émergé à la fin des années 2000 sous l'impulsion d'Orlikowski (2000, 2007), avec comme objectif de reconsidérer la place de la technologie et surtout de sa matérialité qui était fondamentalement absente des analyses (notamment les analyses réalisées sur base de la *practice-lens* dans lesquelles la technologie n'est qu'un élément du discours et des représentations des acteurs). S'en est suivi un débat sur l'articulation entre le social et le matériel dont nous synthétisons les positions avant d'approfondir la définition proposée par François Cooren et de l'appliquer à notre objet d'étude.

Comme le défendait Paul Leonardi en 2013 (Leonardi, 2013), on peut dire qu'il existe deux courants de la sociomatérialité. Le premier est celui qui repose sur le réalisme agenciel tandis que le second repose sur le réalisme critique. Alors que ces deux approches convergent sur l'idée selon laquelle la réalité existe en dehors des humains qui la perçoivent, et que cette réalité sociale peut être analysée selon une approche socio-constructiviste et processuelle, les deux approches diffèrent en ce qui concerne leur conceptualisation de l'interpénétration entre le social et le matériel. Pour Barad (2007), auteur de référence du courant agenciel, il n'y a pas d'existence séparée du matériel en dehors du social. *A contrario*, le réalisme critique considère le social et le matériel comme des entités séparées qui sont mises en relation à travers l'activité humaine et qui peuvent, à un moment donné, devenir inséparables. La principale opposition qui se fait jour entre les deux courants est que le sociomatériel pré-existe toujours à la perception de celui-ci dans le réalisme agenciel alors que, dans le réalisme critique, le social et le matériel préexistent séparément. C'est une manière pour Leonardi – qui ne nie pas que les technologies sont la résultante d'un processus social – d'affirmer que cette technologie, ce matériel, a une existence, des propriétés fixées et cristallisées qui précèdent leur réappropriation dans d'autres circonstances. Ce que la technologie *est* ne change pas à travers le temps et l'espace mais ce qu'elle *fait* peut changer à chaque fois qu'elle est à nouveau mobilisée dans une interaction ou une action.

Dans son texte *In Media Res : communication, existence and materiality*, François Cooren considère qu'il faut dépasser la dualité exposée plus haut, l'une où le matériel existe en dehors du social et où tout n'est pas construit socialement, et l'autre où, si le matériel existe, c'est parce que nous avons développé un discours, des représentations et des interprétations sur celui-ci. Pour ce faire, il propose une nouvelle conception de la communication : la communication est importante non pas parce que nous construisons socialement le monde à travers elle mais bien parce que la communication peut être vue comme la manière dont les êtres de toutes formes s'expriment dans et à travers les interactions. Dès lors, dans une ontologie qu'il qualifie de relationnelle, la matérialité (plus besoin de parler du social, c'est tautologique) d'un être a quelque chose à voir avec le fait que cet être compte (*matter* en anglais). Être matériel signifie ainsi être fait de choses qui comptent. Dès lors, parler de matérialité, que ce soit pour un marteau, un rocher, une loi, ou la trace d'un échange numérique consiste en fait à problématiser ce qui soutient ou supporte, avec plus ou moins de graduation ou de relief, son existence.

Autrement dit, les agencements qui soutiennent l'existence de ces êtres conditionnent leur matérialité. Dès lors, considérer la matérialité de nos échanges revient ici à problématiser ce qui soutient ou supporte chacun des modes d'existence identifiés. À travers l'analyse proposée, nous mettons en évidence la variabilité des *êtres* qui, par leurs actions comme des catalyseurs, vont donner plus ou moins de matérialité aux différents modes d'existence de nos échanges. Dans la prochaine section, nous exposons le cas empirique dont nous allons détailler la fabrique. Par la suite, nous discutons de chacun des modes d'existence que nous avons identifiés à travers les différentes étapes de la chaîne de traduction.

Étude de cas : la fabrique d'un outil d'analyse de l'activité socio-numérique en contexte organisationnel

Contrastant avec les avancées technologiques en matière d'exploitation des données, on constate à travers les enquêtes sur le terrain professionnel que les gestionnaires de communautés sont mal équipés pour développer une gouvernance proactive (par exemple, une politique éditoriale basée sur les communautés d'intérêts ou l'identification des acteurs clés dans la communauté) (van Osch et al., 2015 ; Zerfass & Brockhaus, 2021). Étonnamment, en dehors du domaine des biens de consommation, les analyses mises à leur disposition en ce qui concerne l'utilisation des outils collaboratifs (intranet, réseau social d'entreprise, plateforme collaborative, etc.) dans le contexte professionnel sont plutôt simplistes (c'est-à-dire des statistiques descriptives) (Grignon, 2015). Les besoins d'analyse des pratiques de communication sont pourtant aigus dans une période post-pandémique où le modèle hybride de travail et de communication peine à se stabiliser (Werbrouck et al., 2022)

Sur base de ces constats, nous travaillons depuis 2016 dans le cadre d'un projet de recherche appliquée sur l'intelligibilité de l'activité sur les plateformes collaboratives pour autrui (e.a. l'animateur de communauté) et pour soi (e.a. le membre de la communauté). Cette recherche appliquée vise notamment à développer des prototypes de tableaux de bord permettant l'analyse des usages de ces outils collaboratifs en organisation. Selon la définition de Stephen Few (2006), un tableau de bord rassemble sur une seule page un ensemble de mesures de l'activité. Pour la première version du prototype, nous avons d'abord collaboré avec une entreprise² qui a développé une plateforme de partage de connaissances (Lambotte et al., 2018). Une fois le prototype stabilisé quant aux différents types d'analyse de l'activité, nous avons développé une version universelle du logiciel d'analyse qui peut être connecté à différents outils collaboratifs tels que Slack, MS Teams, Elium, Discord ou encore Confluence.

Le logiciel dont il est question produit ainsi plusieurs tableaux de bord (Figure 1) regroupant diverses visualisations en quatre niveaux d'analyse : la volumétrie de l'activité sur l'instance organisationnelle de la plateforme, la morphologie de la communauté

2. L'entreprise Elium, partenaire de ce projet, produit des outils de gestion de l'information et de connaissances pour ses clients. Son produit entre dans la catégorie des logiciels collaboratifs permettant la diffusion, l'édition, le partage et les réactions sur les contenus postés.

des membres, la comparaison des usages entre les membres, et l'analyse des contenus et de la tonalité des échanges.

Figure 1 : Visuels du logiciel d'analyse des usages

Tableau de bord universel d'analyse de l'usage des outils collaboratifs



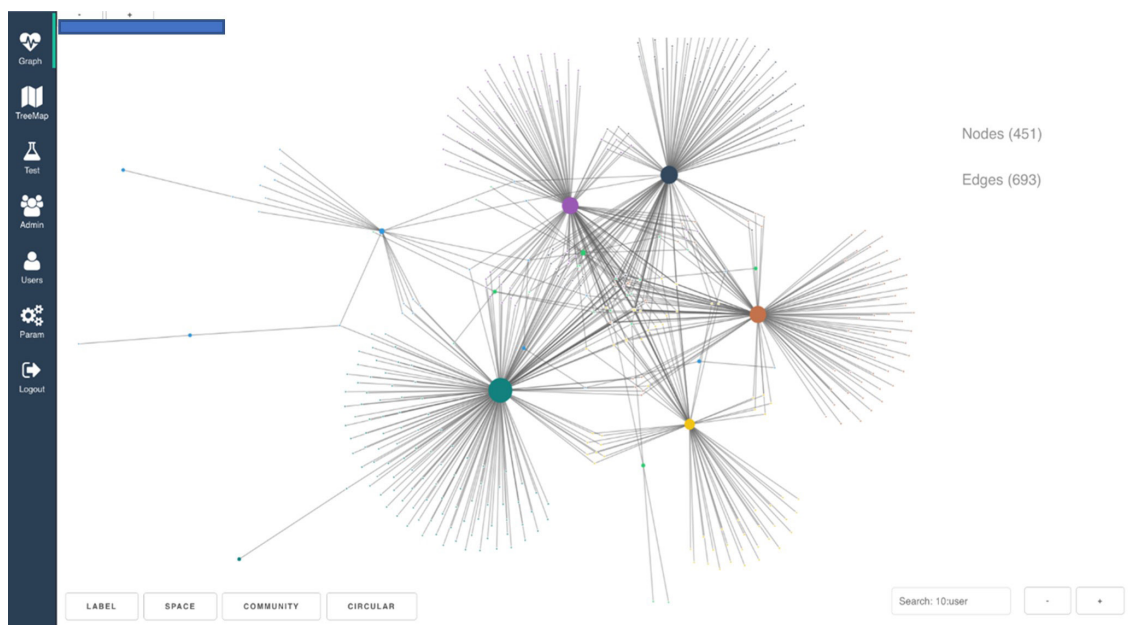
Dans le cadre de cet article, nous avons choisi un tableau de bord appelé « morphologie de communauté ». Sur la base de l'analyse des liens entre les usagers et les contenus, l'objectif est de reconstituer le sociogramme des usagers de la plateforme et de faire émerger des communautés d'intérêts (Proulx, 2014) ou de pratiques (Wenger, 1998) dont les caractéristiques nécessitent, dans un second temps, une analyse qualitative tant des échanges et que des profils des utilisateurs.

La visualisation du réseau se veut interactive et permet à l'utilisateur de configurer ce qu'il souhaite voir. Il peut notamment :

- choisir de voir l'ensemble des échanges ou de se concentrer sur les données liées à un seul espace thématique de la plateforme collaborative (i.e., actualités de l'entreprise, espace projet, etc.);
- faire varier la nature des liens représentés au regard des actions posées (i.e., poster, voir, commenter, liker, mentionner);
- faire varier la période des échanges repris dans le graphe représenté;
- choisir le type de nœuds représentés, à savoir les contenus et les personnes ou uniquement les personnes.

La figure 2 ci-dessous donne un exemple du type de graphe généré par l'outil en fonction du paramétrage des éléments précédemment cités. Pour un espace thématique choisi, le graphe représente les liens entre des contenus et des utilisateurs (c'est-à-dire ayant cliqué sur un hyperlien pour consulter le contenu) de la plate-forme durant le mois de septembre 2017. L'outil nous indique que la visualisation contient 451 nœuds (contenus et utilisateurs confondus) et 693 liens.

Figure 2 : Prototype d'outil de visualisation des échanges organisationnels

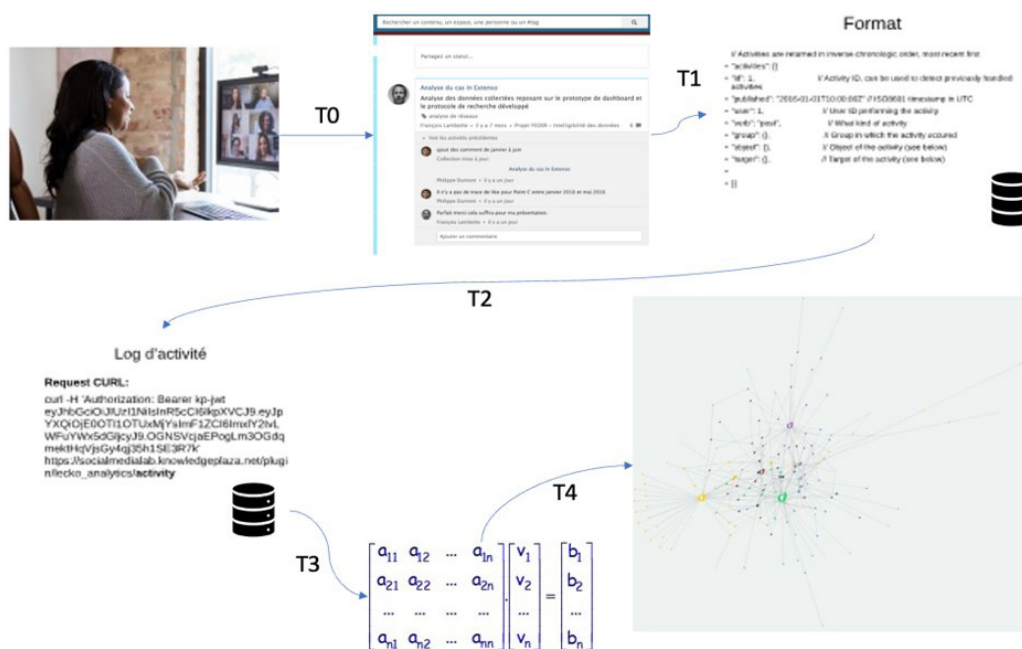


Pour rappel, chaque tableau de bord est considéré comme l'aboutissement d'une chaîne de traductions de nos traces numériques. Nous nous proposons maintenant de rentrer dans cette chaîne de traductions, laquelle a été schématisée dans la figure 3 reprise ci-dessous. Les étapes de T0 à T4 reprennent les quatre traductions opérées sur les échanges depuis leur création en contexte organisationnel jusqu'à leur visualisation sous forme de graphe. L'échange est initialement situé dans une pratique professionnelle en contexte organisationnel. Il prend ensuite la forme d'une inscription numérique sur la plateforme, par exemple un contenu posté (e.g., URL, fichiers, Wiki, statut) dans un espace spécifique (forum thématique). Une fois publié, le post peut être lu, commenté ou aimé. On peut également mentionner d'autres membres utilisant la plateforme dans un message ou un commentaire. Toutes ces actions créent, par inscription, des échanges asynchrones entre les utilisateurs de la plateforme (T0 : traduction de l'échange situé vers un échange numérisé). Toutes ces actions et leurs contenus sont, dans un second temps, enregistrés dans un répertoire tertiaire (T1). Un journal des transactions formatées est associé à ce répertoire. Ce sont les *logs*, à savoir un enregistrement horodaté de nos interactions sur la plateforme, incluant : nom ou pseudo de la personne portant l'action, l'horodatage de l'action, le type d'actions (poster, commenter, aimer, partager, mentionner quelqu'un). Ces logs sont ensuite extraits (T2) à l'aide d'une API « interface de programmation d'application », soit un script informatique qui permet l'extraction des données liées à l'usage d'une application. Pour rappel, dans notre cas, l'application est une instance d'une plateforme collaborative. Une fois extraits, les *logs* formatés sont organisés en bases de données et mis à disposition pour l'exploitation par des algorithmes en charge du calcul (T3) et de la visualisation de données (T4).

Dans la section qui suit, nous souhaitons comprendre et interroger le rôle de chacun des *êtres* qui, en association avec les échanges à chaque étape de la traduction, *préposent* et *instaurent* différents modes d'existence. Afin de faciliter la lecture de notre analyse, nous l'avons séparée en deux volets : l'un portant sur le rôle des infrastructures

techniques d'inscription, de rétention et d'extraction des données relatives à nos échanges et l'autre sur le rôle des algorithmes dans la chaîne de traductions.

Figure 3 : Chaîne de traductions des échanges



L'altération de nos données par l'inscription, la rétention et l'extraction

Selon Serres (2012), les traces numériques sont définies comme la trace d'une activité humaine ou d'un événement dans un environnement numérique. Comme le dit bien Cléo Collomb (2016, p. 176), à partir du moment « où nous entrons en interaction les uns avec les autres par la médiation d'ordinateurs en réseau, nos relations se retrouvent *engrammées* dans des formats numériques qui les discrétisent, les captent et les offrent à différents traitements, calculs, exploitations et standardisations ». Autrement dit, lorsque nous interagissons par le biais de ces dispositifs, nos actions sont alors réduites à des jeux de données. Il s'agit d'une première traduction (To) qui décrit l'émergence d'un mode d'existence de l'échange (figure 3).

Nous énonçons ici quatre éléments qui altèrent et agissent, selon nous, dans la constitution d'un nouveau mode d'existence pour les échanges. Premièrement, les traces sont dispersées. En effet, à partir de ce que Jenkins décrit comme la « convergence des médias » (Jenkins, 2006), il est aisé pour les utilisateurs de publier ou de ne pas publier leurs contenus sur des plateformes différentes. Il est aussi courant dans nos pratiques quotidiennes d'utiliser plusieurs plateformes pour supporter notre activité : en organisation, la pratique professionnelle est fréquemment supportée par plusieurs outils chacun supportant une activité particulière (typiquement, un logiciel de messagerie pour les courriels, une plateforme pour la visioconférence et une autre pour le stockage

de documents ou la gestion de projet). Ainsi, les traces de nos pratiques se morcellent à travers les dispositifs. Deuxièmement, ces traces sont décontextualisées. Revenons à Cléo Collomb qui explique cette seconde altération dans sa thèse : « Dès leur production, elles sont agrégées à d'autres données, stockées dans des réservoirs distants, disséminées dans quantité de sites excédant ainsi largement leur contexte de production et menant leur vie dans une certaine autonomie relativement à la présence singulière à l'origine de l'énonciation... Ainsi démembré en traces volatiles et autonomes, l'énoncé se trouve délié de son auteur dont l'intentionnalité est (au moins en partie) disséminée » (Collomb, 2016, pp. 178-179). Par exemple, un vif échange sur une messagerie instantanée est susceptible de créer une importante masse de données mais les raisons et le contexte ayant participé à provoquer cet échange n'apparaissent pas dans les données stockées. Troisièmement, l'infrastructure opaque de stockage de ces traces numériques détermine ce que l'on peut en faire. Ces infrastructures de données, les raisons politiques, économiques et techniques de leur existence sont invisibles et méconnues du public (Alcalá et al., 2016). Pourtant, ces infrastructures ont un effet certain : comme le dit Geof Bowker (2005), en se remémorant seulement certains faits, certaines découvertes ou certaines observations, les infrastructures de données engagent activement et de façon consistante à oublier d'autres ensembles de données, ce qui leur confère un grand pouvoir dans nos sociétés. Par exemple, l'usage des plateformes collaboratives comme Office365 a fait exploser le volume de données stockées sur les serveurs à distance « *cloud* » des entreprises. Face au coût généré par ce stockage, les entreprises travaillent proactivement à l'archivage et à la suppression de contenus. Ces politiques ne sont, dès lors, pas sans conséquence sur la mémoire organisationnelle (Laaksonen & Lambotte, 2022). Quatrièmement, accumuler (Van House & Churchill, 2008) des données est simple mais travailler à l'interopérabilité des données issues de plateformes diverses reste un défi majeur pour les acteurs qui traitent des données massives (Tufekci, 2014). Conséquemment, leur comparaison et leur exploitation conjointes restent hasardeuses, scientifiquement parlant.

Application à notre cas d'étude : émergence des modes d'existence contextualisé binaire et décontextualisé (2^e mode), et standardisé et isolé (3^e mode)

C'est bien par l'entremise de multiples associations avec d'autres êtres, que nos échanges sont créés mais également altérés. Pour qu'une trace numérique de nos échanges existe, il faut, dans un premier temps, que des personnes utilisent une plateforme numérique pour communiquer dans un contexte organisationnel (1^{er} mode d'existence contextualisé). Cet usage en association avec plusieurs machines (l'ordinateur, l'instance de la plateforme collaborative) permet l'inscription de l'échange dans un format numérique binaire. Une fois créée, cette inscription numérique subit une première altération car les machines n'ont pas la possibilité de capter l'ensemble des éléments qui participent de l'échange. Ainsi, l'échange contextualisé (1^{er} mode) au moment de sa création constitue d'emblée un nouveau mode d'existence discrétisé et décontextualisé (2^e mode).

Une fois stockées, les données peuvent être extraites grâce à un script API. S'en suit encore une nouvelle altération par le biais d'un programme d'extraction car celui-ci ne reprend que les *logs* et non les contenus échangés, à la fois pour des raisons de

confidentialité liées à ces contenus mais aussi en raison du fait qu'un choix arbitraire est réalisé sur la période que l'extraction va couvrir. Nous appelons ce mode, le mode isolé et standardisé (3e mode) : standardisé, car le format est uniformisé sous forme de tableurs à double entrée afin de permettre leur exploitation par les algorithmes de calcul ; isolé, car même si les échanges dans cet état sont regroupés dans un répertoire tertiaire, ils sont dissociés les uns des autres. Par exemple, alors que l'échange considéré n'est peut-être qu'un moment circonscrit au sein d'un fil de conversation, la base de données sous forme de tableur présentera les échanges dans un ordre chronologique et non de façon regroupée comme faisant partie d'un même fil de conversation.

L'altération par le calcul et la mise en intrigue des données

Le mode d'existence isolé et standardisé de nos échanges constitue la matière première des calculs qui sous-tendent les analyses restituées sous forme de visualisations. À la différence des êtres agissant dans la première phase (lors de la création, la rétention et l'extraction des échanges), les algorithmes dont il est ici question ont ceci de particulier qu'ils relient entre eux les échanges dans leur mode d'existence isolé et standardisé. Par la suite, ils génèrent de nouvelles significations par la recontextualisation des échanges au sein d'un réseau représenté sous la forme d'un graphe.

Pour Bachimont (1996), ces algorithmes sont des modèles faibles en ce sens qu'ils ne sont ni prédictifs, ni contextuels. Néanmoins, cela ne veut pas dire qu'ils sont inutiles car en construisant « des expressions que personne n'a jamais écrites ou proférées, le système formel peut amener à la prise de conscience de formations de sens correspondant à de nouvelles connaissances dans le domaine. L'outil informatique fournit le moyen de constituer de nouvelles connaissances jusqu'alors inexprimées, voire jusque-là impensables du fait qu'elles font appel, pour être formulées, à des calculs excédant les capacités cognitives. Le point important est l'effectivité des systèmes formels : c'est uniquement parce que le système calcule, infère automatiquement, construit mécaniquement de nouvelles configurations symboliques, que l'on se retrouve confronté à des formules que l'on n'avait pas anticipées » (Bachimont, 1996 p. 10). Cette production de nouvelles connaissances repose, toujours selon Bachimont, sur une technique d'inscription computationnelle qui dépasse et diffère de l'inscription graphique : « La raison graphique repose en son principe sur le fait que la parole s'est projetée sur un support matériel. Le fait que le support soit matériel introduit deux éléments fondamentaux : la permanence et la spatialité [...] la spatialité donne à voir des rapports dont la prise de conscience ne repose que sur la synopsis que propose la représentation spatiale. On substitue à l'entendre successivement le voir ensemble. Mais, pour que le voir ensemble soit possible, il est nécessaire qu'il y ait permanence du support : en effet, il y a un voir ensemble dans la mesure où, le regard passant du premier élément au second, il ne s'agit pas que le premier élément s'évanouisse rendant ainsi tout retour à cet élément impossible [...] L'hypothèse que nous formulons est que l'informatique, sous la forme des systèmes formels automatiques, fournit précisément un nouveau type de support, les supports dynamiques, auquel doit correspondre un type spécifique de synthèse, et par conséquent une rationalité spécifique, que nous proposons de baptiser "raison computationnelle" [...] La raison graphique repose ainsi sur la synthèse spatiale, comme on l'a vu plus haut. La raison computationnelle reposerait quant à elle sur

la synthèse calculée, dans la mesure où l'espace où se meut l'informatique n'est pas l'espace physique, mais celui du calcul» (Bachimont, 1996 pp. 14-15). Enfin, même si cette raison computationnelle produit de nouvelles connaissances, celles-ci restent virtuelles si elles ne sont pas réactualisées par d'autres êtres, que ce soit un usager ou encore un algorithme, qui viseraient à traduire le résultat d'un écrit-calcul dans un écrit-graphique accessible aux utilisateurs finaux (Collomb, 2016). Or, notre cas d'étude illustre cette combinaison entre raison graphique et raison computationnelle comme nous l'expliquons ci-dessous.

Dans notre cas d'étude, les deux algorithmes actant sur les traces numériques sont dits descriptifs. Il s'agit de l'algorithme ForceAtlas2 (Jacomy et al., 2014) et de l'algorithme dit de Louvain (Blondel et al., 2008). Ces algorithmes reposent tous deux sur le calcul matriciel. Une matrice est un tableau qui va répertorier, sur une période donnée, l'ensemble des interactions entre un premier élément (à la ligne) et un second (en colonne). Dans notre cas, si une personne A poste un contenu sur une plateforme, on comptabilisera une relation avec la publication B si cette personne lit, commente, aime, ou partage cette publication. En fonction de la fenêtre temporelle choisie, chaque cellule de la matrice cumulera un certain nombre d'interactions entre les éléments colonne et ligne de la matrice. Sur la base de cette matrice, on peut alors réaliser une série de calculs qui servent ensuite à cartographier les acteurs sous forme de graphes.

Si l'on paraphrase Giroux et Marroquin (2005, pp. 18-19), la suite de *logs* ne veut rien dire en elle-même. Elle ne devient signifiante que par la « mise en intrigue » ou le « muthos » qui lui donne sens. Les algorithmes contiennent un « script », ce qui leur donne un caractère normatif et mémorable. La quête inscrite dans l'intrigue met en relation plusieurs actants, *logs* et utilisateurs (Greimas, 1970) autour d'un objet de valeur dépendant du contexte propre à l'auteur de l'algorithme ou au lecteur du récit généré. Le script est défini comme « le schéma qui est lié à un comportement et qui sert de véhicule utile à l'exploration des connections entre connaissances et actions » (Sims et Gioia, 1986). Les *actions* dont il est ici question sont les échanges dans leur mode d'existence isolé et standardisé et le script n'est autre que le schéma qui permet de modéliser ces actions, de les interconnecter, afin d'en faire émerger de nouvelles *connaissances* sur les échanges dans l'organisation. Pour soutenir cette proposition, nous expliquons ci-dessous les scripts qui composent la grammaire de chacun des algorithmes. Selon nous, cette analyse est essentielle car elle permet de comprendre la manière dont ces mêmes algorithmes associent les traces numériques de nos échanges par le biais de la raison computationnelle, leur conférant un nouveau mode d'existence associé à d'autres échanges. Il s'agit également de montrer comment, par une réécriture par les algorithmes, la connaissance produite par la raison computationnelle est transformée en une représentation *carto-graphique* comme nouveau mode d'existence du contexte organisationnel.

ForceAtlas 2 « simule un champ de force où les nœuds se repoussent comme des particules chargées d'électricité et les liens attirent les nœuds comme des ressorts » (Jacomy et al., 2014, p.2). Comme tous les algorithmes de ce type, ForceAtlas2 repose sur les calculs de forces d'attraction et de répulsion entre les nœuds et les liens qui composent le réseau. L'attraction dépend de façon linéaire de la distance entre deux nœuds alors que la force de répulsion est basée sur le calcul des degrés, c'est-à-dire le nombre de connexions par nœud. L'objectif premier de l'algorithme est de convertir la proximité structurelle, telle que calculée, en proximité visuelle. Notons qu'une série d'éléments de configuration de l'algorithme

peuvent également affecter les calculs et donc la visualisation qui en résulte. Par exemple, dans sa configuration par défaut, l'algorithme ne donne pas de poids aux liens. En d'autres termes, si deux membres de l'organisation échangent à plusieurs reprises, le compteur restera à 1 ; alors que si le poids est pris en considération, on pondérera le lien en fonction du nombre d'échanges. Visuellement, cette pondération rapprochera les deux nœuds. À titre d'exemple toujours, ForceAtlas 2 dispose d'un mode de *dissuasion des hubs*. S'il est actif, ce mode donne un rôle et une position plus centrale aux nœuds d'autorité (ceux qui reçoivent beaucoup de liens) plutôt qu'aux nœuds *hubs* qui créent beaucoup de liens

Le second algorithme mis en œuvre est *l'algorithme de Louvain*. Celui-ci travaille à la détection des communautés dans les réseaux de grande taille. L'objectif poursuivi par l'algorithme est de maximiser la densité entre les nœuds d'une communauté en comparaison avec d'autres communautés ; la densité étant la somme pondérée de la force des liens entre les nœuds d'une même communauté. L'algorithme va donc chercher à maximiser cet indice en ajoutant des nœuds à une communauté jusqu'à atteindre l'indice maximal de densité pour chacune des communautés identifiées. Comme le précise Blondel et *al.* (2008), si nous « faisons l'hypothèse de départ que nous avons un réseau pondéré de N nœuds. Premièrement, nous assignons une communauté différente à chaque nœud. Dès lors, dans la première partition, il y a autant de communautés qu'il y a de nœuds. Ensuite, pour chaque nœud i , on considère son voisin j et on évalue le gain de modularité (par le calcul de densité au sein de la communauté) qui pourrait survenir en enlevant i de sa communauté et en le plaçant dans la communauté de j . Le nœud i est placé dans la communauté du nœud voisin si le gain de modularité est maximum en comparaison à d'autres associations et si le gain est positif de manière générale. Si le gain n'est pas positif, i reste dans sa communauté initiale. Ce processus est appliqué de façon répétitive et séquentielle pour tous les nœuds jusqu'à ce qu'aucune amélioration du gain de modularité ne soit plus possible » (p. 4).

Visuellement, ForceAtlas2 distribue les nœuds et les liens dans l'espace alors que l'algorithme de Louvain leur donne une couleur basée sur leur appartenance à telle ou telle communauté, telle que définie par l'algorithme.

Émergence des modes d'existence associé (4^e mode) et graphique (5^e mode)

Ces algorithmes créent un nouveau mode d'existence de nos échanges en les associant de diverses manières. Pour rappel, dans le mode d'existence isolé et standardisé, chaque échange est certes repris dans un répertoire tertiaire, mais il est, en quelque sorte, isolé des autres échanges. Le quatrième mode d'existence est un mode d'existence associé puisque, par l'entremise de différents calculs matriciels, l'algorithme associe les différents échanges entre eux. C'est parce que des échanges sont répétés entre deux nœuds qu'une relation aura plus de poids. C'est également parce que des échanges sont associés à un même nœud que celui-ci sera considéré plus central dans le réseau. Les deux algorithmes créent un script, un schéma qui permet de modéliser ces échanges, de les interconnecter afin d'en faire émerger des *connaissances* sur ces derniers. C'est sous l'action des scripts de l'algorithme que le nouveau mode d'existence associé se constitue.

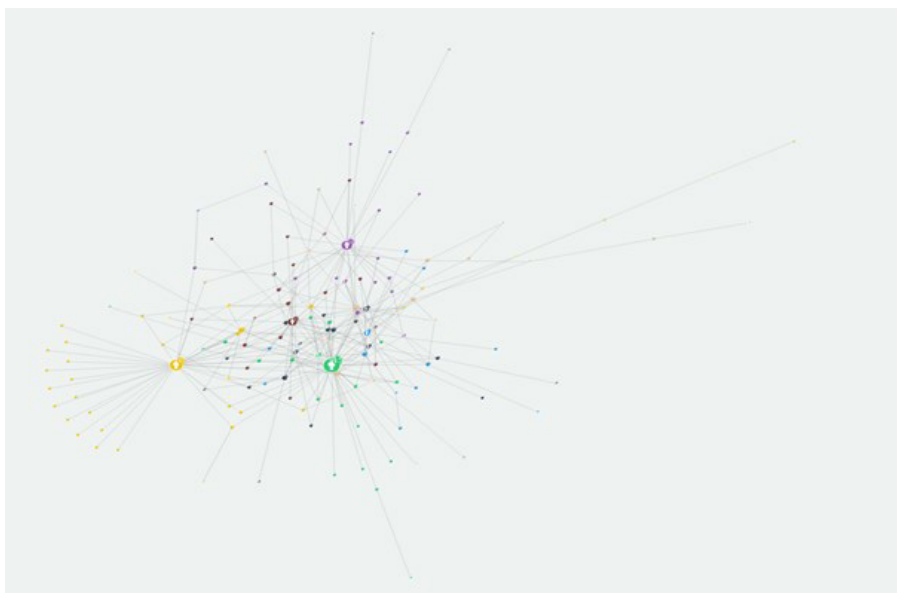
Enfin, c'est par le biais d'un script traduisant les calculs en cartographie qu'un cinquième mode d'existence graphique des échanges associés est donné à voir ou non (en

fonction de divers paramètres, voir *infra*.) à l'utilisateur de l'outil dans sa pratique professionnelle. Cette visualisation projette l'échange dans un réseau interconnecté figurant l'organisation comme un espace virtuel tel qu'il est donné à voir par le prisme des usages d'une plateforme collaborative en son sein. Cet instantané propose une mise en scène des échanges qui invite le lecteur à l'interprétation sans pour autant donner à voir les opérations que subissent les traces de nos échanges et leurs modes d'existence.

Ce mode d'existence graphique qui projette l'échange dans l'espace du réseau peut varier en fonction de la temporalité dans laquelle va s'inscrire l'échange en fonction de l'action d'un humain ou d'un non-humain. Pour illustrer ce propos, nous avons repris un exemple de graphes relatant les échanges au sein d'un espace sur une instance d'une plateforme collaborative. Ces deux exemples de mise en scène (Figure 3 et Tableau 1) reposent sur les mêmes traces. L'un cumulant l'activité sur X mois et l'autre reprenant l'activité mois par mois. C'est un exemple assez basique mais qui a le mérite d'illustrer ce que fait la machine dès lors qu'elle est calibrée d'une certaine manière.

Comme illustré par la figure 3, plus la période sélectionnée est longue, moins le timing des échanges sera pertinent dans le sens où ceux-ci sont représentés de façon cumulée. Cependant, plus les échanges sont fréquents et inscrits dans la durée, plus ils seront visuellement importants. Le découpage temporel plus fin, comme dans le tableau 1, met, quant à lui, en exergue la séquence des échanges, leur persistance, la présence régulière ou ponctuelle de certains utilisateurs. On le comprend, ce calibrage n'est pas sans conséquence car il amène l'algorithme à opérer une sélection dans les traces de nos échanges et à modéliser une projection spatiale différente, ce qui nous permet d'insister sur la nature fictionnelle et construite du récit proposé.

Figure 4 : Activité cumulée de janvier à juin



Discussion et conclusion

À travers la première partie de l'analyse de la chaîne de traductions, nous avons illustré tout le travail de *préposition* de l'infrastructure technique qui, par diverses altérations, fait émerger un mode d'existence de l'échange standard et isolé. Dans ce mode d'existence, l'échange a perdu son contexte de création et son contenu, il est formaté et isolé dans une table à double entrée et son format est standardisé. Aussi pauvre soit-il, l'agencement qui a permis son émergence le prépositionne en vue de permettre à d'autres modes d'existence d'être instaurés dans la suite de la chaîne de traductions. En supportant et soutenant son émergence, différents êtres ont ainsi participé à sa matérialité.

Dans la seconde partie de l'analyse de la chaîne de traductions, nous avons montré le travail d'*instauration* d'un mode graphique de l'échange qui par association et projection dans l'espace et dans le temps se retrouve relié et recontextualisé par l'action de divers calculs algorithmiques. Cette instauration ne serait pas possible sans l'existence préalable d'un mode isolé et standardisé. Ainsi ce mode d'existence compte (*matter*) parce que c'est en relation avec le calcul algorithmique qu'il fait émerger de nouvelles connaissances sur l'organisation (par exemple, l'identification d'une communauté de pratiques au sein de l'organisation) qui n'étaient potentiellement pas visibles sans l'aide de ce raisonnement computationnel.

Ce schéma général trouve un écho dans le champ de l'information et de la communication et, plus spécifiquement, dans les travaux sur les dispositifs info-communicationnels numériques (Francony, 2018 ; Broudoux, 2022). En effet, si la chaîne de traduction est le produit d'un triple processus d'informationnalisation (Miège & Tremblay, 1999) de datafication (Cukier, Mayer-Schoenberger, 2013) et de computation (Francony, 2017), son fonctionnement correspond à celui d'une éditorialisation des données, à savoir l'ensemble des « contrôles exercés sur les données lors de leur mise à disposition dans les interfaces publiques (API) ou dans les publications qui les utilisent (Web) » en assurant « une fonction de transformation sur la donnée » (Francony, 2017, pp. 187-188). Notre étude vise donc à décrire plus finement et empiriquement les transformations qui sont au cœur de ce processus d'éditorialisation en mettant l'accent sur le caractère réticulé et relationnel des modes d'existence des données (en eux et entre eux). Ce faisant, notre travail se veut complémentaire aux études sur les dispositifs info-communicationnels numériques en mettant en lumière le travail de *préposition* et d'*instauration* des modes d'existences qui sont au cœur des processus d'éditorialisation des données.

Par ailleurs, cette étude s'inscrit dans le champ des études critiques des données dont l'objectif est d'examiner les implications sociales, éthiques et politiques des données massives (Iliadis & Russo, 2016). À travers l'analyse d'une chaîne de traductions, nous avons expliqué et questionné l'émergence et la matérialité de certains modes d'existence de nos échanges. Pour ce faire, nous avons proposé un appareillage conceptuel original et opérationnel. Nous espérons que notre approche pourra être répliquée à d'autres chaînes de traductions des traces de nos échanges.

D'un point de vue de l'étude des organisations, ce travail critique nous paraît d'autant plus important que les processus d'éditorialisation des données se multiplient en entreprise. Ils peuvent prendre la forme explicite d'un tableau de bord mais également des formes plus subtiles de *nudging* qui suggèrent par exemple l'ajout d'un destinataire à un

QUESTIONNER LES MODES D'EXISTENCE DES TRACES NUMÉRIQUES
DE NOS ÉCHANGES EN ORGANISATION

Tableau 1 : Panneau d'activités pour chaque mois de janvier à juin

mail ou la planification de plages individuelles de travail. Or, comme le souligne Francony (2018, p. 71), ce processus d'éditorialisation fixe la « valeur d'usage et oriente le développement de l'écosystème de services », ce qui pose *in fine* la question de l'usage effectif de ces outils dans l'organisation et de leur dimension à la fois managériale et normative. Nos recherches passées (Lambotte et al., 2018) ont, par exemple, mis en évidence les effets potentiels que peuvent avoir ce type d'outils sur la gestion des communautés d'utilisateurs et sur les pratiques de ces derniers. Nous invitons d'autres recherches à poursuivre ce travail d'analyse critique de l'usage de ces métriques notamment dans une logique de contrôle accru du travail hybride des organisations de l'ère post-pandémique.

Enfin, le recours grandissant aux outils d'intelligence artificielle nécessite que l'on questionne les différentes formes d'altération que celles-ci opèrent sur les traces de nos échanges et avec quelles conséquences sur les connaissances ou significations qu'elles génèrent.

BIBLIOGRAPHIE

- Akrich, M., Callon, M. & Latour, B. (2006). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Paris, Presses des Mines.
- Alcalá, J. C., Star, S. L., & Bowker, G. C. (2016). Infrastructures for Remembering. In: G. C. Bowker, S. Timmermans, A. E. Clarke, & E. Balka (Éds.). *Boundary Objects and Beyond: Working with Leigh Star*. MIT Press, 323-338.
- Bachimont, B. (1996). Intelligence artificielle et écriture dynamique : De la raison graphique à la raison computationnelle. In: *Au nom du sens*, 290-319.
- Barad, K. (2007). *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Duke University Press.
- Blondel, V. D., Guillaume, J.-L., Lambiotte, R., & Lefebvre, E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks. In: *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 10, 1-12.
- Bowker, G. C. (2005). *Memory Practices in the Sciences*. MIT Press.
- Brisset, N. (2014). Performer par le dispositif? Un retour critique sur la théorie de la performativité. In: *L'Année sociologique*, vol. 64, no. 1, 217-246.
- Broudoux, E. (2022). *Éditorialisation et autorité. Dispositifs info-communicationnels numériques*, De Boeck Supérieur.
- Carpentier, N., & Downing, J. D. H. (2018). The Discursive-Material Knot : Cyprus in Conflict and Community Media Participation. *International Journal of Communication* (Online), 1638-1641.
- Collomb, C. (2016). *Un concept technologique de trace numérique*. Thèse en vue de l'obtention du titre de docteur. Université de Compiègne.
- Cooren, F. (2015). In medias res : Communication, existence, and materiality. In: *Communication Research and Practice*, 1(4), 307-321.
- Cukier, K., & Mayer-Schoenberger, V. (2013). The Rise of Big Data: How It's Changing the Way We Think About the World. In: *Foreign Affairs*, 92(3), 28-40.

- Denis, J. & Goëta, S. (2016). « Brutification » et instauration des données. La fabrique attentionnée de l'open data. [en ligne : <https://minesparis-psl.hal.science/hal-01347301>].
- Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. O'Reilly Media, Incorporated.
- Francony, J. M. (2017). *Dispositifs Infocommunicationnels : des traces numériques d'usage aux données d'analyse*. Sciences de l'information et de la communication. Université Grenoble Alpes.
- Francony, J. M. (2018). L'éditorialisation des données aux bornes des API : enjeux et perspectives pour une analyse empirique. In : *Les Enjeux de l'information et de la communication*, 19(2), 69-79.
- Giroux, N., & Marroquin, L. (2005). L'approche narrative des organisations. In: *Revue française de gestion*, 31(159), 15-44.
- Greimas, A. J. (1970). *Du sens : Essais sémiotique*. Editions Du Seuil.
- Grignon, T. (2015). L'expertise communicationnelle au prisme de ses instruments L'exemple de Google Analytics. In: *Les cahiers du RESIPROC*, 3, 23-99.
- Grosjean, S. & Bonneville, L. (2009). Saisir le processus de remémoration organisationnelle des actants humains et non humains au cœur du processus. In: *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, 2(2), 317-347.
- Iliadis, A., & Russo, F. (2016). Critical data studies: An introduction. In: *Big Data & Society*, 3(2).
- Jacomy, M., Venturini, T., Heymann, S., & Bastian, M. (2014). ForceAtlas2, a continuous graph layout algorithm for handy network visualization designed for the Gephi software. In: *PloS one*, 9(6).
- Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture : Where Old and New Media Collide*. NYU Press.
- Laaksonen, S.-M., & Lambotte, F. (2022). The communicative constitution of organizational memory. In J. Basque, N. Bencherki, & T. Kuhn (Éds.), *The Routledge Handbook of the Communicative Constitution of Organizations*, Routledge.
- Lambotte, F. (2019). A Communication Perspective on the Fabric of Thinking Infrastructure: The Case of Social Media Analytics. In: Kornberger, M., Bowker, G.C., Elyachar, J., Mennicken, A., Miller, P., Nucho, J.R. and Pollock, N. (Éds.), *Thinking Infrastructures*, vol. 62, 307-319.
- Lambotte, F., De Meyere, D., Andry, T., & Dumont de Chassart, P. (2018). L'intelligibilité des données massives de l'activité socionumérique : De la conception du dispositif à la construction de sens en contexte. In: *Communication et organisation*, 149-167.
- Latour, B. (1994). Une sociologie sans objet ? Remarques sur l'interobjectivité. In: *Sociologie du travail*, XXXVI 4/94, 587-607.
- Latour, B. (2010). Prendre le pli des techniques. In: *Réseaux*, 163, 11-31.
- Latour, B. (2014). Reflections on Etienne Souriau's Les différents modes d'existence. In: *The speculative turn; Continental Materialism and Realism*, 304-333.
- Latour, B. (2015). *Face à Gaïa. Huit conférences sur le Nouveau Régime Climatique*, Paris, La Découverte.
- Leonardi, P. M. (2013). Theoretical foundations for the study of sociomateriality. In: *Information and Organization*, 23(2), 59-76.

- Microsoft Viva Insights [en ligne : <https://www.microsoft.com/fr/microsoft-viva/insights?market=dz>]
- Miège, B. & Tremblay, G. (1999). Introduction. Pour une grille de lecture du développement des techniques de l'information et de la communication. In: *Sciences de la société*, n° 47, 9-22.
- Orlikowski, W. J. (2000). Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations. In: *Organization Science*, 11(4), 404-428.
- Orlikowski, W. J. (2007). Sociomaterial Practices: Exploring Technology at Work. In: *Organization Studies*, 28(9), 1435-1448.
- Serres, A. (2012). Problématiques de la trace à l'heure du numérique. In: *Sens-Dessous*, 10(1), 84-94.
- Sims, H. P., & Gioia, D. A. (1986). *The thinking organization*. Jossey-Bass Inc Pub.
- Souriau, E. (1939) *L'Instauration philosophique*, Paris, Librairie Félix Alcan, coll. « Bibliothèque de philosophie contemporaine ».
- Tufekci, Z. (2014). *Big Questions for Social Media Big Data : Representativeness, Validity and Other Methodological Pitfalls* (arXiv e-print 1403.7400). [en ligne : <http://arxiv.org/abs/1403.7400>]
- Van House, N., & Churchill, E. F. (2008). Technologies of memory: Key issues and critical perspectives. In: *Memory Studies*, 1(3), 295-310.
- Van Osch, W., Steinfield, C. W., & Balogh, A. B. (2015). Enterprise Social Media: Challenges and Opportunities for Organizational Communication and Collaboration. In: *48th Hawaii International Conference on System Sciences* 5-8 Jan. 2015.
- Vayre, J. (2015). Les tableaux de bord sur données massives, pour un nouveau management de l'innovation ? In: *Innovations*, 47, 101-121.
- Wenger, E. (1998). *Community of Practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge University Press.
- Werbrouck, K., Horlait, D., & Lambotte, F. (2022). *IC Moodmeter 2022*. [en ligne : <https://moodfactory.be/fr/>]
- Zerfass, A., & Brockhaus, J. (2021). Towards a research agenda for CommTech and digital infrastructure in public relations and strategic communication. In: *Contributing at the top and throughout an organization: Research and strategies that advance our understanding of public relations. Proceedings of the 24th International Public Relations Research Conference*, 202-216.