



HAL
open science

Modèles et métaphores dans les projets système d'information

Marie Bia Figueiredo, Chantal Morley

► **To cite this version:**

Marie Bia Figueiredo, Chantal Morley. Modèles et métaphores dans les projets système d'information. Projectics / Proyética / Projectique, 2024, 37, pp.15-28. 10.3917/proj.037.0015 . hal-04541713

HAL Id: hal-04541713

<https://hal.science/hal-04541713>

Submitted on 11 Apr 2024

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.

Modèles et métaphores dans les projets système d'information

Marie BIA FIGUEIREDO et Chantal MORLEY
Université Paris-Saclay, Univ Evry, IMT-BS, LITEM , 91025, Evry-Courcouronnes, France.

Projectics / Proyética / Projectique, 2024, 37, pp.15-28. <10.3917/proj.037.0015>

1. Introduction

L'intérêt pour la complexité est apparu vers la fin des années 1970 dans le domaine système d'information (SI). Différentes communautés se sont développées autour de la question de la complexité, mais elles en partagent une compréhension minimum (Li Vigni, 2018, 43) : un système est complexe dans la mesure où il se compose d'éléments imbriqués et en interaction, et qu'il ne peut être réduit à l'ensemble de ses composants. Pour appréhender la complexité des SI, certains chercheurs précurseurs ont suggéré de s'appuyer sur la théorie des systèmes, « *a discipline specifically designed to cope with such complexity* » (Nolan et Wetherbe, 1980, 3). Cette approche a été largement développée et diffusée en France par J.L. Le Moigne (1977), influencé par H.A. Simon (1962 ; 1974). Elle propose de recourir à la modélisation pour percevoir ou concevoir des systèmes complexes.

L'objectif de cet article est de montrer les apports de la pensée systémique à la représentation des SI, puis de souligner une ouverture dans l'usage des modèles en conception de SI, et de présenter l'approche métaphorique comme une voie complémentaire à l'appréhension de la complexité, aussi bien dans les pratiques que dans la recherche.

2. Apport de la pensée systémique à la conception de SI

Les premières méthodes de conception de SI datent de la fin des années 1960, lorsque les grandes entreprises ont commencé à rencontrer des problèmes de qualité et de productivité dans le développement de leurs applications informatiques. Entre utilisateurs et informaticiens, la communication était souvent entachée d'ambiguïtés et d'incompréhensions. Pour augmenter la rigueur du travail des informaticiens et améliorer le dialogue avec les utilisateurs dans l'expression de leurs besoins, des méthodes ont été élaborées (Corig, Minos, Idef, JSD...), que l'on a appelées méthodes structurées, car centrées sur la décomposition en composants indépendants. Cependant, la conception est devenue de plus en plus complexe en raison des relations entre les domaines de l'organisation et avec l'environnement, qui devaient se retrouver dans les SI.

Deux principes apportés par H.A. Simon (1962) ont inspiré l'élaboration de méthodes qualifiées de systémiques pour faire face à cette complexité accrue des SI : la hiérarchie et la distinction entre description statique et comportement dynamique. Des points de vue multiples sont nécessaires pour représenter différentes facettes d'un système complexe, et pour chaque facette le regard doit distinguer différents niveaux. Les représentations associées à ces points de vue et à ces niveaux doivent être articulées entre elles. La théorie des systèmes a inspiré une vision du système d'information comme un sous-système mémoire de l'entreprise entre un sous-système opérant et un sous-système de décision, qui a été très féconde dans le domaine méthodologique : toute une génération de méthodes de conception s'en est inspirée. Les relations les plus explorées, d'un point de vue méthodologique, furent celles qui lient système d'information et système opérant : mémorisation et traitement des informations manipulées dans les différents processus. Les méthodes systémiques ont proposé différents modèles, représentant la statique et la dynamique du système d'information, et pour chaque point de vue, des modèles sur plusieurs niveaux, par exemple conceptuel, organisationnel et physique.

La France a joué un rôle exemplaire dans la conception de méthodes systémiques en lançant, en 1979, un projet national d'élaboration d'une nouvelle méthode de conception (Tardieu et al., 1983), qui a

été mené avec l'appui de J.L. Le Moigne. On peut donc considérer avec Amabile et al. (2018) que Le Moigne a apporté une contribution importante au domaine SI par un regard nouveau sur l'ingénierie des SI.

Le recours à la modélisation a été d'un apport majeur pour la conception d'un SI. Il permet en effet de réduire les difficultés liées à sa complexité. Les modèles sont représentations simplifiées mettant l'accent sur les aspects essentiels, qui permettent de représenter les différentes facettes de ce qui existe déjà (*system as is*, comme disent les anglo-saxons) et de ce vers quoi l'on tend (*system to be*). L'image de la réalité, actuelle ou projetée, ne peut être réduite à un seul modèle ; plusieurs modèles, cohérents entre eux, mais présentant chacun une perspective différente, sont nécessaires pour le diagnostic, la réflexion et la représentation d'un nouveau système. Les méthodes systémiques ont proliféré dans les années 1980, pour connaître par la suite une forme de désaffection.

3. Evolution de la place de la modélisation dans la conception de SI

Plusieurs facteurs ont contribué à repenser la place de la modélisation dans la conception d'un SI, notamment : la faible adoption des modèles par les utilisateurs ; l'émergence d'une vision du développement d'un SI comme un processus social ; l'exigence accrue d'innovation.

Utilisateurs face aux modèles : le courant agile

D'abord, les méthodes et modèles de SI ont proliféré dans les années 1980-1990 dans les travaux des chercheurs, alors que leur utilisation était peu interrogée (Introna et Whitley, 1997). En fait, la modélisation est souvent restée un travail d'expert. Initialement présentés comme un langage commun entre informaticiens et futurs utilisateurs, les modèles de SI n'ont guère été adoptés par ces derniers, et sont devenus de plus en plus formels comme le langage UML, par exemple. Sollicités pour valider des représentations, les utilisateurs sont généralement restés à l'extérieur du travail sur ces modèles (Flynn et Warhurst, 1994), et malgré un accord donné au moment de la conception, ils ont souvent exprimé une insatisfaction au moment de la mise en œuvre, comme si les modèles ne correspondaient que partiellement à la réalité vécue. Ce problème récurrent a conduit certains chercheurs à promouvoir des techniques permettant aux utilisateurs de pouvoir valider des spécifications sans passer par des modèles, en particulier le prototypage (Mantei et Teorey, 1989) et un développement du SI selon une itération de cycles produisant des versions intermédiaires du SI jusqu'à la version finale (Boehm, 1986). Le courant agile, dont les prémises remontent au début des années 1990 (Martin, 1991) a repris ce déroulement itératif, et donné une place majeure aux interactions entre acteurs et parties prenantes du projet, ce qui était une réponse à la complexité des projets provenant des prises de décision, notamment celles portant sur le choix des représentations (Landry et al., 1989).

Le développement d'un SI comme processus social : la participation élargie

Parallèlement au courant de la modélisation systémique des SI, d'autres chercheurs en Angleterre et dans les pays nordiques (E.Mumford, F.Land, B.Hedberg, P.Checkland...) ont focalisé sur la participation des utilisateurs à la conception de SI (*participative systems design*) en utilisant des modèles informels. L'approche participative peut prendre des formes diverses, suivant le degré et la nature de la participation, et son effet sur le succès des projets est incertain (Hirschheim, 1985). Même si ce courant a eu, à l'époque, un faible retentissement, il a contribué à ouvrir durablement la vue du SI comme un système sociotechnique. De nombreux chercheurs, ainsi que des praticiens, ont ensuite promu l'idée que le développement d'un SI est un processus social (Hirschheim et Newman, 1991), et non pas un processus rationnel de résolution de problème : « *Treating systems development as largely a technical process is now seen by many designers-although not all-as a recipe for disaster* » (30). La collaboration entre acteurs porteurs de points de vue variés devenait nécessaire, au-delà de la pluralité des modèles de représentation d'un SI.

Les SI pour l'innovation : de nouvelles approches conception-recherche

Dans la perspective des sciences de l'artificiel (Simon, 1974), la conception d'un système d'information est un processus de construction de problème. En effet, les besoins en information ne sont pas donnés

a priori dans une réalité à découvrir : ils émergent des interactions provoquées par la démarche de conception et se construisent au fur et à mesure de l'avancement. Cependant, pour de nombreux auteurs (voir par ex. Olle et al., 1983) et dans la pratique d'ingénierie, la modélisation d'un système d'information part du réel et doit lui être fidèle. On cherche à obtenir une correspondance entre la structure du modèle et le monde réel. Dans la pratique, les efforts consacrés à la modélisation du système existant ont souvent limité les apports novateurs des nouveaux SI. Or, l'innovation allait bientôt occuper une place croissante dans le choix des SI à développer. Plusieurs courants de recherche ont prolongé les travaux de H.A. Simon sur la science de l'artificiel (1974) en développant des approches pour favoriser la créativité et l'innovation. Citons par exemple la *conception systémique* (Jones, 2021) construite à partir de l'étude des pratiques de la conception et nourrie par la pensée systémique. Elle vise à faire face à des situations de conception de systèmes sociotechniques complexes, avec des informations confuses, de multiples clients ou décideurs porteurs de valeurs conflictuelles, et une insertion peu claire dans un système environnant. Préconisant une large participation des parties prenantes, elle défend un pluralisme méthodologique et épistémologique, avec une boîte à outils puisant à différentes sources théoriques et pratiques. Citons aussi l'important courant du *Design Science* visant l'innovation autour du numérique (Hevner et Gregor, 2022), qui a ouvert l'approche système en associant conception, science et technologie (Renard et Cloutier, 2018). Les travaux de recherche sur le Design Science diffèrent selon les problèmes abordés, les types d'artefacts qui sont conçus et mis en œuvre, les processus de recherche utilisés pour créer et affiner les artefacts, et les types de contributions aux connaissances qui sont apportées, mais la production d'artefacts est centrale (Rai, 2017). Ceux-ci sont variés et comportent aussi bien du logiciel que des modèles : Offermann et al. (2010) identifient huit catégories, dont plusieurs visent une description et mobilisent des outils utilisés dans la conception de SI. Par exemple, la description de la structure ou du comportement d'un système, à l'aide de formalismes de modélisation.

L'approche de conception de SI s'est donc élargie à des approches prenant en compte de multiples acteurs dans les projets, se déroulant sur un mode agile et accordant aux modèles formels une place parmi d'autres outils. Ces approches, dans un certain nombre de recherches, ont fait une place aux métaphores comme outils de la complexité pour concevoir un SI ou pour analyser les processus projets. Nous allons approfondir le recours aux métaphores.

4. L'approche métaphorique dans la conception de SI

Les métaphores jouent un rôle central dans la pensée, la perception et la compréhension des expériences sociales (Lakoff et Johnson, 1985). Elles aident à faire face à la complexité du monde réel. Elles peuvent aussi guider l'élaboration de concepts, hypothèses ou théories scientifiques (voir par ex. Keller, 2015), ou faciliter leur vulgarisation (Lemerle, 2022). Dans le domaine SI, le procédé métaphorique a été utilisé par des chercheurs depuis plus de trente ans.

Elles ont été souvent utilisées pour clarifier, enrichir et éclairer, et participer à la théorisation en SI (Mason, 1991), en particulier dans les premiers stades d'une théorisation (Kaarst-Brown et Robey, 1999). Récemment, plusieurs chercheurs en SI ont défendu l'usage conjoints des modèles et des métaphores pour théoriser. Par exemple, Hassan et al. (2022), qui se réclament du Design Science, analysent 12 outils intellectuels permettant de bâtir des théories en SI, dont les modèles et les métaphores. Ils considèrent les modèles comme des abstractions simplifiées du monde réel pour le comprendre malgré sa complexité, alors que les métaphores en transportant dans un autre univers sémantique stimulent la réflexion. De même, Alter (2017) parle d'artefacts conceptuels comme des éléments de connaissance créés pour pouvoir être réutilisés et contribuer à la connaissance d'un domaine, et il inclut les métaphores parmi les artefacts conceptuels. Schultze et Leidner (2002) ont montré comment le recours (implicite) à l'une ou l'autre métaphore de la connaissance (par ex. objet, ressource, mémoire...) oriente la façon dont les chercheurs analysent la gestion de la connaissance dans les organisations. La prise en compte de ces métaphores peut guider les chercheurs dans le développement de définitions et d'interprétations de la connaissance.

Plusieurs chercheurs ont montré que l'utilisation de métaphores peut apporter une contribution pour enrichir la conception de SI. Landry et al. (1989) défendent l'idée que la métaphore de l'organisation mobilisée, en général de façon sous-jacente, par le concepteur a une influence sur les représentations qu'il fait du futur système, et proposent que la démarche de conception incite le concepteur à expliciter la métaphore utilisée. Hirschheim et Newman (1991) montrent comment certains mythes peuvent être fortement ancrés chez les concepteurs et les développeurs (par ex. la résistance au développement des systèmes est dysfonctionnelle et doit être éliminée) et comment ils utilisent fréquemment certaines métaphores (par ex. le développement d'un SI comme un combat). Les auteurs préconisent de mettre en lumière les éléments symboliques mobilisés, par exemple en les faisant apparaître dans la pratique de méthodes participatives, par exemple Soft System Methodology (Checkland, 2000) ou ETHICS (Stahl, 2007). Alter (2013) suggère aussi d'enrichir les méthodes de conception de SI par un ensemble de métaphores. Il considère qu'un SI est composé d'un ou plusieurs sous-systèmes de différents types (communication, décision, contrôle...), chacun étant associé à des métaphores dont la prise en compte pourrait enrichir les pratiques de conception de SI. Kendall et Kendall (1993) ont montré comment le recours à des métaphores de la part d'utilisateurs SI donnent du sens à leur participation au développement d'un SI. Ils ont identifié neuf métaphores du développement d'un SI : voyage, jeu, guerre, machine, organisme, société, famille, zoo et jungle. De plus, ces auteurs ont montré comment certaines de ces métaphores sont employées par l'une ou l'autre des méthodologies de développement, et ils recommandent de choisir une méthodologie de conception de SI qui corresponde aux métaphores que les utilisateurs mobilisent. De leur côté, Hekkala et al. (2018) ont montré comment l'usage de métaphores par les différents acteurs du projet (utilisateurs, développeurs, managers) évolue au cours du temps de déroulement du projet et leur permet de donner un sens à ce qu'ils sont en train de faire et parfois d'exprimer ce qu'ils ressentent sur le management du projet (guerre, jeu, construction, jouet...). Oates et Fitzgerald (2007) ont proposé un usage méthodologique de métaphores à l'intention des développeurs de SI (machine, cerveau, instrument de domination, flux et transformation...) pour enrichir leur compréhension du contexte dans lequel ils développent et mieux le prendre en compte. Enfin, dans un projet s'inscrivant dans une approche de Design Science, Oppong-Tawiah et al. (2020) ont conçu une application intégrant une déclinaison de métaphores autour du jardin pour inciter les employés à réduire leur consommation d'électricité sur leur lieu de travail.

Nous allons illustrer par une recherche récente comment l'approche par les métaphores a permis d'éclairer la complexité du leadership dans un projet SI.

5. Un exemple d'approche métaphorique comme outil de la complexité

Nous avons étudié le cas d'un projet de développement de SI dans un grand établissement bancaire. Ce projet mettait en jeu de nombreuses parties prenantes, les spécifications se construisaient au fur et à mesure du déroulement du projet, et les ajustements et retours en arrière étaient fréquents. Il était mené en mode agile, ce qui était pertinent car les approches agiles sont préconisées pour des projets complexes, marqués par une forte incertitude et menés dans des environnements turbulents. Dans un tel contexte, l'agilité d'une équipe de développement renvoie à sa capacité d'anticiper, créer, apprendre et répondre aux changements des besoins des utilisateurs (Baham et Hirschheim, 2022). Les méthodes agiles, que sont par exemple Scrum ou XP, offrent aux équipes un cadre de travail pour y parvenir. Notre objectif de recherche était d'éclairer l'exercice du leadership dans le projet agile sélectionné, au-delà de la typologie des formes de leadership qui ne rendaient pas compte des interactions observées.

Le développement agile s'appuie sur des principes de gouvernance spécifiques, notamment pour ce qui touche aux rôles et aux mécanismes de prise de décision (Lappi et al. 2018). Les équipes agiles livrent des composants logiciels selon un cycle d'itérations courtes, ce qui implique des décisions rapides, fréquentes, dont les résultats doivent être visibles et évaluables sur un horizon court. L'agilité exige également des processus décisionnels collaboratifs puisque les développeurs travaillent en

équipe pluridisciplinaire, autonome, responsabilisée et en interaction étroite avec le client (Moe et al. 2012). Le rôle traditionnel de planification et de contrôle du manager ou du chef de projet est remplacé par un rôle de facilitation qui motive, oriente et coordonne les efforts de collaboration des acteurs du projet, garantissant ainsi que les idées créatives des participants se reflètent dans la décision finale (Nerur et al. 2005). L'empowerment des individus (Grass et al. 2020) comme le partage du leadership (Strode et al. 2022) sont considérés comme essentiels au succès d'une équipe agile. Comprendre et théoriser les dynamiques relationnelles au sein du groupe, et en particulier les mécanismes d'influence, peut donc offrir des clés pour une mise en œuvre réussie de l'agilité.

Dans notre recherche, le leadership a été conceptualisé comme un processus d'influence dynamique et interactif entre les membres qui se dirigent les uns les autres pour atteindre les objectifs du groupe (Pearce et Conger, 2003 : 1). Suivant cette acception, le leadership est distribué et partagé entre les membres du groupe. Il ne s'exerce pas nécessairement dans le cadre formel d'un rôle managérial ou d'un mandat. Les différents membres de l'équipe peuvent exercer un leadership de différentes manières et à différents moments (Lovelace et al. 2007).

Pour analyser le matériau recueilli dans notre cas et décrire les différentes manifestations du pouvoir dans les pratiques de leadership, nous avons utilisé un procédé métaphorique. Quatre métaphores ont été choisies, chacune exprimant une forme de pouvoir en lien avec les préconisations des méthodes agiles. Selon la première, le pouvoir est comme *un rhizome*. Il s'exerce de manière imprévisible, multiforme, souterraine, dans toutes les directions, sans niveaux, ni point central. Tout élément de la structure du rhizome peut influencer un autre élément de sa structure, à tout instant et quelle que soit sa position. Il laisse place aux influences émergentes. Dans notre cas, certaines manifestations de ce pouvoir sont vécues de façon très positive, car elles sont sources d'empowerment pour les membres de l'équipe qui peuvent exercer une influence que leur rôle formel ne prévoit pas. D'autres manifestations rhizomiques sont le signe d'un processus collaboratif informel qui se conclut par un consensus de fait. D'autres en revanche peuvent être contestées si elles entrent en contradiction avec des pouvoirs attachés aux rôles formels définis par le système hiérarchique ou le système Scrum.

Selon la deuxième métaphore, le pouvoir repose sur un dispositif *panoptique*, qui rend transparent le travail de l'équipe. Ce dispositif dissémine les effets du pouvoir à des fins de normalisation des comportements. Le framework Scrum adopté par l'équipe agile étudiée favorise de manière subtile la mise en œuvre d'un tel pouvoir. Cependant, contrairement au panoptique imaginé par Bentham (1780), il n'y a pas une personne qui surveille les autres, mais chaque membre du groupe est exposé au regard des autres. La surveillance généralisée s'appuie sur la valorisation des principes agiles (auto-organisation, autonomie, transparence), sur les techniques de suivi du projet (Daily meeting, Sprint review, Rétrospective), et sur les artefacts agiles (logiciels de suivi de la production et solutions de communication). Le pouvoir panoptique instauré par le cadre de travail du projet étudié peut être considéré comme aliénant, car il met en œuvre une forme de contrôle social puissant, où l'action et la compétence de chacun sont en permanence soumises au jugement des autres. Cependant, les membres de l'équipe ont exprimé un autre point de vue selon lequel le dispositif est pour eux une source d'empowerment. En effet, il permet un partage des responsabilités en cas d'erreur : puisqu'on a été en permanence en interaction avec d'autres, on ne porte pas tout seul les conséquences d'une décision. Ce partage vient également atténuer la pression psychologique liée à la complexité du travail et à la prise de risque. Le pouvoir panoptique s'exerce sur tous, et de façon particulière sur les managers : ils ne peuvent pas manifester une autorité qui serait contraire aux principes agiles, parce que la contradiction serait vue par tous. Ils voient dans le renoncement à l'exercice de leur autorité statutaire une forme d'exemplarité susceptible d'inspirer l'admiration et le respect des autres membres du groupe. Ainsi le pouvoir de forme panoptique contraint tous les acteurs du projet, mais chacun y trouve aussi une source potentielle de renforcement personnel ou d'influence sur les autres.

Selon la troisième métaphore, le pouvoir est un *système*, construit par la mise en œuvre de rôles. La métaphore du *système* fait référence à la capacité d'influence qu'un acteur détient du fait de son rôle dans le projet ou/et de sa position dans la structure organisationnelle. Dans cette équipe on observe la coexistence de deux systèmes. 1) le système Scrum définit des rôles et une répartition des responsabilités dans le projet selon les principes agiles. Les pouvoirs d'influence attachés aux rôles Scrum sont clairement perçus par chacun, mais ils peuvent évoluer et certains acteurs peuvent jouer plusieurs rôles, ce qui n'est en principe pas recommandé par la méthode Scrum. 2) le système hiérarchique de la structure organisationnelle indique les statuts dans l'entreprise. Le pouvoir hiérarchique est perçu comme archaïque et peu conforme au paradigme qui sous-tend les méthodes agiles. Cependant, le système hiérarchique exerce une certaine influence en se superposant à l'arrière-plan des rôles Scrum, qui sont reconnus par tous. Il est perçu comme nécessaire dans une entreprise, où les interactions possibles et l'allocation de ressources sont directement liées aux positions dans la structure organisationnelle.

Selon la quatrième métaphore, le pouvoir est porté par un *héros*. La métaphore du héros renvoie à l'exercice d'un pouvoir qui découle des qualités personnelles de la personne qui le détient et qui le rendent digne d'admiration. Dans notre cas, le pouvoir héroïque n'est présent que comme une image idéalisée de l'influence que les deux managers souhaiteraient exercer sur le groupe. Les discours qui conjuguent humilité et admiration ont un effet performatif, et permettent de conserver une image forte de sa propre valeur tout en sachant se mettre en retrait et au service des autres.

Analyser les pratiques de leadership à l'aune de ces quatre métaphores permet d'appréhender de façon imagée la réalité de pratiques considérées comme délicates à appréhender d'un point de vue empirique et à représenter sous la forme de modèle. Ce procédé métaphorique s'avère particulièrement fécond pour révéler la complexité du phénomène étudié, puisqu'il permet d'adopter différentes perspectives et d'étudier différentes facettes du leadership, traitées le plus souvent de façon isolée dans la littérature. N'offrant pas seulement un cadre intégrateur pour l'étude des pratiques de leadership, ces métaphores permettent également de révéler les relations et les imbrications qui peuvent exister entre les formes de leadership conformément à la pensée systémique. La métaphore du système met en lumière les pratiques de leadership qui s'exercent dans le cadre formel d'un rôle managérial ou d'un mandat. En particulier, elle révèle comment le système Scrum et le système hiérarchique, bien que décrits comme reposant sur des valeurs et des principes contradictoires dans la littérature, se superposent et, dans le cas présent, parviennent à coexister de manière relativement fluide. Des modèles mentaux partagés sur les prérogatives de chaque rôle et la capacité à gérer les tensions et les équilibres entre des cultures organisationnelles parfois concurrentes (culture agile, culture d'entreprise, cultures métiers, ...) semblent clés. En particulier, la métaphore du héros nous éclaire sur les représentations idéalisées que les managers ont du leadership agile et de la posture qu'ils doivent essayer d'adopter dans le système Scrum, par contraste avec le système hiérarchique. Humble, à l'écoute, soucieux du développement des membres de l'équipe, sachant se mettre en retrait, le leader idéal prend les traits du leader « serviteur » ou du leader « hôte », très souvent associés au paradigme agile. Dans leur propos, l'héroïsme semble moins découler d'une quelconque autorité charismatique que d'une capacité à renoncer au pouvoir formel qui découle de leur statut et à créer un espace pour que le leadership des autres membres du groupe puisse s'exercer.

Les métaphores du rhizome et du panoptique nous révèlent enfin comment le leadership émerge et se partage de façon dynamique et spontanée dans les interactions. Tandis que le rhizome met l'accent sur les formes de pouvoir qui s'exercent dans l'informel, le panoptique met en lumière les formes d'influence sociale et de pouvoir diffus qui découlent de la mise en œuvre du cadre formel inhérent à la méthode Scrum, ses principes, ses processus, ses techniques et ses artefacts.

6. Conclusion

L'approche par les métaphores que nous avons élaborée s'inscrit dans une approche constructiviste visant à appréhender la complexité du phénomène de leadership dans un projet. Comme J.L. Le Moigne l'a passionnément défendu, notre compréhension de la réalité est une construction qui dépend de nos efforts pour produire de la connaissance (Amabile et al. 2018). Pour enrichir notre compréhension de l'objet, il était nécessaire d'avoir plusieurs angles de vue. Le recours à des images a ainsi permis d'explorer le fonctionnement d'un projet SI sans réduire sa complexité.

7. Références

- Alter, S. (2013). Incorporating more system-related knowledge into systems analysis and design. *Proceedings of the 19th Americas Conference on Information Systems*, Chicago, USA.
- Alter, S. (2017). Nothing is more practical than a good conceptual artifact... which may be a theory, framework, model, metaphor, paradigm or perhaps some other abstraction. *Information Systems Journal*, 27(5), 671-693.
- Amabile, S., Meissonier, R., & Peneranda, A. (2018). Jean-Louis Le Moigne. Pionnier de l'ingénierie des systèmes d'information organisationnels. In I. Walsh et al. (Ed.) *Les grands auteurs en systèmes d'information* (pp.370-389). Caen : Éditions EMS.
- Baham, C., Hirschheim, R., (2022). Issues, challenges, and a proposed theoretical core of agile software development research, *Information Systems Journal*, 32(4), 103-129.
- Bentham, J. (1780), *Panopticon* (Le Panoptique, traduit et publié par l'assemblée législative en 1791).
- Boehm, B.W. (1986). A spiral model of software development and enhancement. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* 11(4), August 1986, 22-42.
- Checkland, P. (2000). Soft systems methodology: a thirty year retrospective. *Systems research and behavioral science*, 17(S1), S11-S58.
- Flynn, D. J., Warhurst, R. (1994). An empirical study of the validation process within requirements determination. *Information Systems Journal*, 4(3), 185-212.
- Hassan, N. R., Lowry, P. B., & Mathiassen, L. (2022). Useful products in information systems theorizing: A discursive formation perspective. *Journal of the Association for Information Systems (JAIS)*, 23(2), 418-446.
- Hekkala, R., Stein, M. K., & Rossi, M. (2018). Metaphors in managerial and employee sensemaking in an information systems project. *Information Systems Journal*, 28(1), 142-174.
- Hevner, A., Gregor, S. (2022). Envisioning entrepreneurship and digital innovation through a design science research lens: A matrix approach. *Information & Management*, 59(3), 103350, 1-13.
- Hirschheim, R. A. (1985). User experience with and assessment of participative systems design. *Mis Quarterly*, 295-304.
- Hirschheim, R., Newman, M. (1991). Symbolism and information systems development: myth, metaphor and magic. *Information Systems Research*, 2(1), 29-62.
- Introna, L.D. and Whitley, E.A. (1997), "Against method-ism exploring the limits of methods", *Information Technology & People*, 10, 1, 31-45.
- Jones, P. (2021). Systemic design: Design for complex, social, and sociotechnical systems. In: G.S. Metcalf et al. (Ed), *Handbook of systems sciences* (pp. 787-811). Singapore: Springer Singapore.
- Kaarst-Brown, M. L., Robey, D. (1999). More on myth, magic and metaphor: Cultural insights into the management of information technology in organizations. *Information Technology & People*, 12(2), 192-217.
- Keller, E. F. (2015). Cognitive functions of metaphor in the natural sciences. *Philosophical Inquiries*, 3(1), 113-132.
- Kendall, J.E., Kendall, K.E. (1993) Metaphors and methodologies: living beyond the systems machine. *MIS Quarterly*, 17(2), 149-171.
- Lakoff, G., Johnson, M. (1985). *Les métaphores dans la vie quotidienne*, Paris : Minuit.

- Landry, M., Pascot, D., & Ridjanovic, D. (1990). Complexité, représentations et systèmes d'information. *Technologies de l'information et société*, 2(2), 7-23.
- Lappi, T., Karvonen, T., Lwakatare, L.E., Aaltonene, K., & Kuvaja, P. (2018). Toward an improved understanding of agile project governance: a systematic literature review, *Project Management Journal*, 49(6), 39-63.
- Le Moigne, J.L. (1977). *La Théorie du Système Général* - PUF, Paris.
- Lemerle, S. (2022). Le sens du transfert : Pour une sociologie des métaphores scientifiques. *Zilsel*, (1), 265-298.
- Li Vigni, F. (2018). *Les systèmes complexes et la digitalisation des sciences. Histoire et sociologie des instituts de la complexité aux États-Unis et en France* (Doctoral dissertation, Paris Sciences et Lettres (ComUE)).
- Lovelace, K.J., Manz, C., Alves, J.C. (2007). Work stress and leadership development: The role of self-leadership, shared leadership, physical fitness and flow in managing demands and increasing job control. *Human Resource Management Review*, 17(4), 374-387.
- Mantei, M. M., & Teorey, T. J. (1989). Incorporating behavioral techniques into the systems development life cycle. *Mis Quarterly*, 257-274.
- Martin J. (1991). *Rapid Application Development*, Macmillan.
- Mason, R. M. (1991). Metaphors and strategic information systems planning. In *Proceedings of the Twenty-Fourth Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (Vol. 4, pp. 231-240). IEEE.
- Moe, N.B., Aurum, A., & Dyba, T. (2012). Challenges of shared decision-making: a multiple case study of agile software development. *Information and Software Technology*. 54(8), 853-865.
- Nerur S., Mahapatra R., & Mangalaraj G. (2005). Challenges of migrating to agile methodologies, *Communications of the ACM*, 48(5), 73-78.
- Nolan, R. L., Wetherbe, J. C. (1980). Toward a comprehensive framework for MIS research. *MIS Quarterly*, 4(2), 1-19.
- Oates, B. J., Fitzgerald, B. (2007). Multi-metaphor method: organizational metaphors in information systems development. *Information Systems Journal*, 17(4), 421-449.
- Offermann, P., Blom, S., Schönherr, M., & Bub, U. (2010). Artifact types in information systems design science—a literature review. In R. Winter et al. (Ed.) *Global Perspectives on Design Science Research: 5th International Conference, DESRIST 2010, St. Gallen, Switzerland, June 4-5, 2010. Proceedings*. 5 (pp. 77-92). Springer Berlin Heidelberg.
- Olle T.W., Sol, H. G. & Tully, C. J. (ed.) (1983). *Information Systems Design Methodologies: a Feature Analysis* - North Holland, 266 p.
- Oppong-Tawiah, D., Webster, J., Staples, S., Cameron, A. F., de Guinea, A. O., & Hung, T. Y. (2020). Developing a gamified mobile application to encourage sustainable energy use in the office. *Journal of Business Research*, 106, 388-405.
- Rai, A. (2017). Editor's comments: Diversity of design science research. *MIS Quarterly*, 41(1), iii-xviii.
- Renard, L., Cloutier, L. M. (2018). Design, Science et Technologie : Quels modèles et idéaux types pour la recherche en science du design ? *Projectics/Proyética/Projectique*, 20, 63-89.
- Schultze, U., Leidner, D.E. (2002) Studying knowledge management in information systems research: discourses and theoretical assumptions. *MIS Quarterly*, 26(3), 213-242.
- Simon H.A., *La science des systèmes, science de l'artificiel*, EPI, 1974.
- Simon, H.A. (1962). The Architecture of Complexity. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 106(6), 467-482.
- Stahl, B. C. (2007). ETHICS, morality and critique: An essay on Enid Mumford's socio-technical approach. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(9), 479-490.
- Strode D., Dingsoyr T., & Lindsjorn Y. (2022). A teamwork effectiveness model for agile software development. *Empirical Software Engineering*, 27(56), 1-50.
- Tardieu H., Rochfeld A., Colletti R. (1983). *La méthode MERISE, principes et outils*. Ed. d'Organisation, Paris.