

L'émergence d'une Intelligence Collective dans une grande entreprise de l'énergie : étude de cas d'une communauté d'entraide œuvrant entre global et local

Emergence of a Collective Intelligence in a large energetic company: a case study of mutual aid community acting among global and local

Antoine Henry¹

¹ IMSIC, Aix-Marseille Université, France, antoinehenry16@free.fr

RÉSUMÉ. Les communautés connaissent un essor considérable depuis l'instrumentation numérique réalisée à partir des Technologies de l'Information et de la Communication qui façonnent et organisent le monde du Web et des réseaux socionumériques. En analysant l'émergence et le potentiel d'Intelligence Collective d'une communauté de développeurs hors de l'organigramme de la Direction des Systèmes d'Information d'une grande entreprise de l'énergie, nous avons identifié une approche d'organisation décentralisée autorisant la résolution communautaire de problèmes liés aux activités-cœur de l'entreprise et ouvrant en parallèle des perspectives d'innovation sociale dans le fonctionnement historique de l'entreprise.

ABSTRACT. Communities have experienced considerable growth since digital instrumentation based on Information and Communication Technologies that shape and organize the world of the Web and socio-numerical networks. By analysing the emergence and Collective Intelligence potential of a community of developers outside the organization chart of the Information Systems Department of a large energy company, we identified a decentralized organizational approach that allows for community resolution of problems related to the company's core activities and opens parallel opportunities for social innovation in the company's historical operations.

MOTS-CLÉS. Intelligence collective, transformation organisationnelle, glocal, communauté virtuelle, organisation réseau.

KEYWORDS. Collective intelligence, organizational transformation, glocal, virtual community, network organization.

1. Introduction

Le fruit des activités collaboratives en situation professionnelle ou d'apprentissage instrumentées au sein d'environnements de type CSCW (*Computer Support for Cooperative Work*) a toujours été considéré comme la résultante mécanique et attendue d'un ensemble de fonctionnalités intégré à un dispositif infocommunicationnel [APP 10, ALA 09, AGO 09, AGE 07] conçu, précisément, dans le but d'optimiser les synergies des membres d'une même organisation ou participant à un projet commun [NOY 16, SID 08, KIM 05, TEU 05, PER 02]. Cette lecture très instrumentale réduit le contexte collaboratif à des activités et des tâches qu'il convient d'appréhender d'abord, puis de modéliser ensuite, afin d'organiser au mieux leur agencement au sein de groupes dont les membres se voient confier, en fonction des compétences rassemblées, le soin de réaliser tout ou partie du projet global. Dans cette première lecture, c'est l'artefact technique qui garantit la faisabilité collaborative au moyen d'une panoplie de fonctionnalités favorisant/organisant les activités prédéterminées des membres. Cette approche isole alors l'intelligence de chaque membre du collectif dans les compétences qu'il est supposé mobiliser dans la réalisation du projet collectif, sans que ces intelligences réparties et dédiées, puissent s'exprimer autrement : par exemple dans une réorganisation dynamique du projet initial. Dans ses travaux conduits sous l'angle anthropologique et philosophique, Pierre Lévy procède à un renversement des problématiques collaboratives puisqu'il y voit avant tout « une intelligence partout distribuée [...], une intelligence sans cesse valorisée [...], la coordination en temps réel des intelligences [...], pour aboutir à une mobilisation effective des compétences » [LEV 97, p. 29–30]. La question liée à l'Intelligence Collective (IC) est de savoir si ensemble, les Hommes sont plus « intelligents » ou pour reprendre sa question : « des groupes humains peuvent-ils être collectivement plus intelligents, plus sages, plus imaginatifs que les personnes qui les composent ? » [LEV 97, p. 240].

Dans son travail d'analyse et de transposition contemporaine, Lévy souligne l'importance de la composante technologique (informatique, télécommunications). L'espace où évoluerait cette Intelligence se composerait alors de mondes virtuels qui sont « comme des instruments de connaissance de soi et d'autodéfinition de groupes humains, qui peuvent alors se constituer en intellectuels collectifs autonomes et autopoïétiques » [LEV 97, p. 101]. Plus récemment, et dans ce prolongement, Zara envisage l'Intelligence Collective comme la : « capacité à faire converger intelligence et connaissances dans un but commun » [ZAR 08]. Glenn apporte par ailleurs les conditions qui se doivent d'être réunies pour rendre possible l'émergence d'une Intelligence Collective : « synergies entre trois éléments : 1) données/informations/connaissances ; 2) logiciels/matériels ; et 3) experts et autres personnes ayant une vision pour apprendre continuellement de la rétroaction pour produire des connaissances utiles à la prise de meilleures décisions que n'importe lequel de ces éléments agissant seul »¹ [GLE 13, p. 8]. Plus généralement, les services associés à Internet et la démocratisation de leurs usages à l'échelle planétaire constituent la représentation la plus récente où informatique, télécommunications et usages numériques ont fusionné en Technologies de l'Information et de Communication (TIC) [COM 12, GLE 13, LAN 09, SID 09, LYK 10, LAR 02].

La pénétration des réseaux socionumériques dans toutes les sphères des activités humaines (personnelles, familiales, professionnelles, associatives, institutionnelles, etc.) sur des principes d'interactions numériques obéissant à l'Expérience Utilisateur (UX) ont produit une expression observable de conception de l'Intelligence Collective où les membres actifs parviennent à élaborer, évaluer, améliorer voire expérimenter collectivement solutions et stratégies destinées à la résolution de problèmes [GOS 10, BEN 06, LAR 06]. Turner met cette dimension collective en avant dans son ouvrage sur l'histoire d'Internet et des premières communautés physiques devenues au fil du temps, et des évolutions technologiques banalisées, des communautés numériques : « ce que chacun pouvait comprendre serait augmenté par la participation d'autres personnes au travers d'un processus de feedback collectif rendu possible par l'ordinateur » [TUR 12, p. 65].

Si Lévy a discerné, avec quelque avance sur les communautés numériques et les réseaux socionumériques, la possibilité de favoriser « la socialisation des résolutions des problèmes plutôt que leur traitement par des instances séparées » [LEV 97, p. 68-69], il n'a pas proposé d'adaptations concrètes de l'Intelligence Collective instrumentées par les technologiques numériques dans le cadre d'une organisation du secteur économique et industriel. C'est cette facette que nous investissons dans cet article en l'axant précisément sur le développement de l'Intelligence Collective dans une grande entreprise de l'énergie soumise à une intense mutation structurelle liée aux impératifs économiques (libéralisation et dérégulation du marché de l'énergie) et écologiques (énergie fossile, production nucléaire, énergies vertes) de transition énergétique. Plusieurs réflexions sont corrélées à l'évolution d'une organisation économique de ce type, notamment sur l'émergence et la constitution d'une Intelligence Collective dans le secteur spécifique des systèmes d'information de l'entreprise et sur les impacts que son fonctionnement exerce sur les pratiques administratives, techniques, politiques et managériales et historiques de l'organisation. Nous nous appliquerons à montrer à travers une expérimentation menée pendant trois ans dans le cadre d'un doctorat en Sciences de l'Information et de la Communication qui a fait l'objet d'une CIFRE, au sein de cette entreprise de l'énergie, comment l'Intelligence Collective a été mobilisée dans une logique de socialisation, de résolution de problèmes et quels effets, à court et moyen termes, cette démarche collective a engendrés sur le modèle organisationnel conventionnel de l'entreprise, invitée à se réinventer.

2. Cadre théorique

L'organisation s'est toujours présentée comme un terrain propice à l'étude et à l'analyse des comportements basés sur l'Intelligence Collective [NOY 16, WOO 14, MAR 13, SIL 10]. Dans le contexte

¹ Traduit par les soins de l'auteur

de la libéralisation et de la dérégulation du marché de l'énergie, toute innovation - l'IC en constitue une instanciation – est appréhendée comme un atout stratégique pour les organisations toujours en quête de nouveaux avantages permettant de leur donner une avance significative [LYK 10, CHA 05, JUL 01]. Ceci se traduit, pour les membres de l'organisation par leur appartenance à une communauté où ils sont en mesure de partager à la fois les coûts, les risques et les défis dans le collectif organisationnel auquel ils appartiennent [CUR 15]. C'est l'objet des travaux de Mačiulienė et Skaržauskienė [MAC 15] et Castro Goncalves [CAS 11] qui permettent d'identifier les conditions d'émergence et de développement (déploiement, maturation) de l'IC. Pour les besoins de notre expérimentation visant à suivre ce processus d'une IC en genèse au sein de l'entreprise « Alpha », nous avons utilisé le *framework* développé par Mačiulienė et Skaržauskienė en association avec le protocole de questionnement de Castro Goncalves.

2.1. Intelligences en réseau : prémices d'une Intelligence Collective

Désormais, les services Web accompagnent et amplifient les actions des individus et des collectifs humains dans de nouveaux « systèmes d'Intelligence Collective » [LYK 11]. Les travaux autour de cette forme collaborative bénéficient des recherches liées à l'informatique : outils collaboratifs [COA 08, COM 12, SIL 10], Wikis et réseaux sociaux [ARA 06, HOS 15, KIT 07]. Gangloff-Ziegler exprime que ces outils techniques : « ont élargi les potentialités puisqu'il est aujourd'hui possible de travailler ensemble, à une très grande échelle, sur un même projet, mais à distance, de manière synchrone ou asynchrone, sur des supports modifiables tout en permettant une relation directe entre les “collaborateurs” ou “coopérants” grâce à internet » [GAN 09, p. 95]. Avec cette mise en réseau de l'intelligence humaine distribuée, une « coordination en temps réel des intelligences » devient possible [LEV 97, p. 31], les outils techniques permettant alors – mais surtout - de dépasser le seuil quantitatif d'individus au-delà duquel la communication ne peut plus se faire, de façon satisfaisante, par personnes interposées [CRO 97, LEV 97].

C'est dans cette logique que Kerckhove a construit une approche originale de l'Intelligence Collective, qu'il qualifie d'intelligence connectée qui est alors « la tendance d'entités séparées et antérieurement non reliées à se joindre par un lien ou une relation » [KER 00, p. 196]. Ses travaux s'inscrivent dans la démocratisation de l'informatique en réseau et sont fortement inspirés par ceux de Marshall McLuhan. En acceptant Internet comme : « l'art des connexions. *Intel-Ligere* veut dire “lier entre” c'est-à-dire faire des liens, établir des rapports, trouver des relations entre des objets ou des idées » [KER 00, p. 261], il l'analyse comme « un immense système de pensée connectique dans lequel chaque individu entre à sa manière, pour ses propres fins, et ajoute au patrimoine commun ses propres marques » (*ibid.*). La réinterprétation et la réappropriation de cette conception par Joël de Rosnay [ROS 86, 95], dans une approche néo-darwinienne et biocybernétique sont manifestes : « cerveau planétaire, une “intelligence collective”, un écosystème informationnel issu de l'interconnexion multimédiatique de toutes les productions humaines dématérialisées et en croissance exponentielle du fait de la convergence de la révolution informatique, des biotechnologies et des neurosciences » [JOS 11, p. 40]. En cela, aussi bien de Rosnay que Kerckhove s'inscrivent dans la continuité de l'approche de Douglas Engelbart qui conçoit l'ordinateur en tant que « technologie permettant de distribuer l'esprit des individus dans le système technique avec lequel ils co-évoluent : le calcul informatique libère l'énergie créatrice des personnes en leur révélant le fonds commun qui les associe en deçà des formes ordinaires de l'interaction » [TUR 12, p. 19–20].

2.2. Action collective

Pour étudier les pratiques et les usages inhérents à une Intelligence Collective, le contexte d'émergence ne peut être ignoré et notamment les modalités jusqu'alors retenues dans l'organisation pour encourager, ou a minima, accompagner les actions collectives. Le système de communication dans l'organisation se présente comme un système formalisé d'actions collectives qui révèle également la complexité de la coordination de ces actions à distance [ALA 09, CAS 11]. Comment les membres de l'organisation se coordonnent-ils afin de construire l'action collective dans les schémas

organisationnels de leur entreprise ? Comment cette action collective, située, dépendante du contexte, de la nature et du résultat des interactions se construit-elle à travers la médiation technologique des TIC ? En mobilisant l'action et l'intelligence qui sont collectives pour construire l'organisation, il est envisageable d'opérer concrètement un changement organisationnel, de manière à évoluer d'une conception positiviste et hiérarchique de l'organisation à une organisation décentralisée et collective.

L'action collective est alors une déclinaison opératoire de l'action organisationnelle [TEU 05], dans le dessein de résoudre un problème ou d'atteindre un objectif (ici la transformation de l'organisation), en effet, « si l'action collective constitue un problème si décisif pour nos sociétés, c'est d'abord et avant tout parce que ce n'est pas un phénomène naturel. C'est un construit social » [CRO 77, p. 15]. Le cas présenté dans cet article s'inscrit dans l'analyse de ce construit.

3. Méthodologie

L'entreprise rebaptisée « Alpha » est une grande entreprise du secteur énergétique, selon la nomenclature de l'INSEE², qui opère sur tout le territoire français. Avec l'ouverture du marché de l'énergie³, « Alpha » est contrainte de séparer ses systèmes d'information du groupe auquel elle appartenait jusqu'alors. Elle évolue d'une situation où sa direction des systèmes d'information (DSI) exerçait principalement des fonctions de gestionnaire de contrats avec son fournisseur de services à celui d'une DSI qui doit concevoir et construire ses propres systèmes d'information (SI). Cette évolution structurelle majeure s'accompagne d'une inflation immédiate des développements informatiques : cent quatre-vingt-quatre projets sont, à ce jour, en cours de développement par la DSI. Pour accompagner cette inflation, les effectifs augmentent considérablement pour prendre en charge les missions qui étaient assurées jusqu'alors par le groupe. La DSI actuelle compte aujourd'hui environ deux cent soixante-quinze internes et s'appuie sur une communauté de plus de mille prestataires.

Parallèlement à cette réorganisation centrale, une activité importante de développement informatique, délocalisée en région a émergé. Cette activité, contrairement à celle de la DSI nationale, cherche à répondre aux besoins opérationnels des structures régionales de l'entreprise. Ainsi, ce sont plus de quarante développeurs qui, présents sur le territoire, ont la responsabilité de deux cent cinquante applications locales hébergées en région (y compris parfois chez des acteurs privés). Cette communauté de développeurs délocalisés se démarque par la diversité des profils (région, postes, missions, etc.), situation contredisant partiellement les constats de Boboc, Gire, Rosanvallon, & Rosanvallon [BOB 15] qui décrivent les membres d'une communauté comme tendant à être homogènes en reproduisant les pratiques ou les réseaux existants.

La direction de l'entreprise devant répondre prioritairement aux injonctions légales européennes de réorganisation liées à l'ouverture à la concurrence du secteur énergétique, la DSI n'était plus en mesure de répondre aux besoins opérationnels des régions qui se trouvaient en difficulté avec des attentes inédites de leurs partenaires et de leur clientèle, sensibilisés à l'ouverture du marché de l'énergie. La conjonction de ces deux phénomènes (développeurs en région pour répondre aux besoins locaux et dépoliarisation de la DSI sur des problématiques légales liées au nouveau statut de l'entreprise) a conduit à la constitution de communautés virtuelles en ligne, première étape à l'apparition d'un processus cohérent d'Intelligence Collective.

² Pour l'INSEE, une grande entreprise doit avoir au moins 5000 salariés, avoir plus de 1,5 milliard d'euros de chiffre d'affaires et plus de 2 milliards d'euros de total de bilan.

³ Libéralisation des marchés issue notamment de la Directive 96/92/CE du parlement européen et du conseil du 19 décembre 1996 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A31996L0092> et de sa transposition dans le droit français par plusieurs lois dont la loi n° 2006-1537 du 7 décembre 2006 relative au secteur de l'énergie (1) <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000462914&categorieLien=id>

Les données que nous avons collectées et qui nous ont permis de suivre cette élaboration progressive de l'IC proviennent d'une observation participante d'un an [BAS 07, MAR 05]. D'autres données ont été récoltées au cours de deux ateliers⁴ visant à faire émerger plus précisément des attentes des acteurs de la communauté. Enfin, des entretiens ont été réalisés (huit par un questionnaire en ligne auto-administré et un entretien semi-directif avec l'un des créateurs de la communauté).

4. Analyse de l'émergence et du potentiel d'Intelligence Collective présent dans la communauté

L'application du *framework* développé par Mačiulienė, Skaržauskienė et Ribeiro-Navarrete [MAC 15] permet d'appréhender d'une part l'émergence et d'autre part le potentiel d'Intelligence Collective présent dans la communauté étudiée d'« Alpha ». Pour analyser ce potentiel, elles mobilisent trois dimensions qui sont issues de leurs premiers travaux [SKA 14] qui s'appuient sur le *Methodological framework for Social Innovation Index calculation by creating CI* [UNC 12] :

- Capacité : c'est-à-dire la capacité de la communauté étudiée à générer de l'action et des connaissances situées par rapport à celle-ci. La diversité des profils et l'ouverture de la communauté doivent permettre une production originale de connaissances pour répondre aux besoins des membres [GOY 07, LYK 11] ;

- Emergence : l'émergence se base sur la capacité du collectif à s'auto-organiser [COL 99, KAU 93, NOY 16, SCH 10]. L'auto-organisation repose sur une équité et une égalité effective dans la structure auto-organisée. L'émergence peut aussi être liée à la mise en place d'un système d'information dédié pour partager des connaissances et est renforcée par la confiance qui peut exister entre les contributeurs [MAR 03, PAJ 13] ;

- Maturité sociale : cette dimension comporte une part essentielle du potentiel d'Intelligence Collective de la communauté pour les auteurs, car elle assure la survie dans le temps de l'Intelligence Collective et aide à surmonter les problèmes rencontrés (ces problèmes sont liés au facteur humain comme les conflits entre les membres, les évolutions du nombre de membres qui influencent la structuration et l'orientation de la communauté).

Le tableau n° 1 est une application du *framework* et des questions de Mačiulienė, Skaržauskienė et Ribeiro-Navarrete pour évaluer le potentiel de la communauté de développeurs que nous avons étudié au sein de l'entreprise « Alpha » :

⁴ Atelier de co-design du 18 octobre 2016 organisé dans le cadre d'une journée développeurs à Paris : réparti en trois groupes (deux groupes de sept personnes et un groupe de six personnes composés à chaque fois de techniciens, d'alternants, de chargés du patrimoine industriel ou encore de responsables d'équipe), les développeurs en région ont participé à un atelier de 35 minutes durant lequel ils ont été amenés à réfléchir individuellement (5 minutes) puis collectivement (30 minutes) à comment animer et fédérer la communauté. Ils devaient identifier les éléments favorables, les freins, les manques et les obstacles au bon fonctionnement de la communauté. Chaque groupe a ainsi produit un ensemble de Post-It qui a servi à construire la feuille de route de la communauté. Le deuxième atelier a été organisé le 23 novembre 2017 avec un ingénieur de recherche à l'Université de Lorraine (ENSGSI-ERPI) dans le cadre d'un événement à Nancy pour animer une journée développeur dans l'Est de la France. Dix développeurs (techniciens, responsables d'équipe, cartographe, alternants) du Grand Est ont collaboré afin de mener une réflexion sur leur fonctionnement et sur la manière dont ils pourraient atteindre leur but en tant que collectif.

Dimension	Explication
Capacité	<p>La diversité du groupe est assurée par l'hétérogénéité des profils des membres (experts techniques, appuis métier, chargés d'études, planificateurs, etc.) répartis dans plusieurs régions, ce qui autorise d'une part l'expression d'une grande diversité de besoins et d'autre part d'envisager un éventail de solutions opérationnelles. Les membres du collectif réalisent des dispositifs en réponse aux besoins de leurs collègues en région, leur force est de pouvoir proposer ainsi des solutions à des besoins non formalisés, mais qui facilitent le travail dans les équipes. Grâce à la communauté, les développeurs partagent leurs réalisations, leurs problématiques et s'informent. Les postes d'informaticiens n'existant pas en région, les développeurs locaux sont le plus souvent recrutés pour une mission principale qui occupe au moins 51 % de leur activité, le développement informatique n'est alors qu'une partie de leur travail. Cette situation complexifie leur gestion du temps avec parfois comme conséquence que le salarié développe sur son temps personnel, marquant son intérêt pour les actions à l'image de ce que l'on peut constater dans les communautés de développeurs liées à l'<i>Open Source</i> [FLI 01, SED 18].</p> <p>La participation à la communauté en ligne ou aux événements physiques (journée des développeurs, immersion à la DSI, etc.) est ouverte à tous au sein de l'entreprise. Ce sont des espaces d'échanges et de rencontres essentiels, car la plupart développent seuls dans leur service. Pour présenter et partager les différents projets sur lesquels ils ont pu travailler, un portail a été mis en ligne. Si d'autres services sont intéressés, il est alors possible de distribuer le code source pour qu'ils puissent l'utiliser. Les décisions se prennent de gré à gré et reposent sur un contrat tacite de réciprocité.</p> <p>Il est à noter que les développeurs qui ont répondu au questionnaire pensent qu'à travers la communauté ils participent à la transformation de l'organisation. De plus, ils considèrent unanimement que la communauté est une Intelligence Collective. Plusieurs rôles ressortent alors : partager des connaissances, entraide mutuelle pour résoudre des problématiques avec des solutions originales, capacité de chacun à participer et à contribuer à la hauteur de ses moyens, etc.</p> <p>Trois dynamiques émergent aussi à l'étude de la communauté :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La dynamique intracommunautaire avec les relations au sein de la communauté, lieu d'échange et de production de connaissances pour les développeurs en lien avec l'environnement technique de l'organisation (connexion au proxy de l'entreprise, utilisation du système d'authentification, paramétrage des serveurs, etc.). C'est une dynamique nécessaire à la bonne réalisation de leurs missions, mais aussi pour favoriser la socialisation et la production collective. - La dynamique extracommunautaire avec la DSI. En s'ouvrant vers la communauté, la DSI - et donc par extension en acceptant son existence, sa raison d'être - a réalisé une première étape pour légitimer l'activité des développeurs en région. Ainsi, la démarche conjointement construite mise en place au sein de la DSI en janvier 2017 repose sur : la création d'un système dédié d'entraide entre développeurs confirmés de la DSI avec les développeurs en région ; des immersions à la DSI pour les développeurs qui le souhaitent ; la fourniture de dispositifs facilitant le développement comme un environnement virtualisé comprenant des logiciels nécessaires à la programmation. - La dynamique « métier ». Étant donné leur présence au sein des entités régionales, les développeurs du collectif sont au plus près de la réalité opérationnelle, qu'ils comprennent et dont ils partagent le système de représentation. Les réalisations sont le plus souvent appréciées par leurs utilisateurs qui souhaitent faire intégrer au patrimoine applicatif national le dispositif sociotechnique réalisé localement.
Emergence	<p>Si l'impulsion, en 2015, a été donnée par un membre de la DSI et deux développeurs en région (à Lyon et à Paris), la communauté s'est auto-organisée et construit même des liens inédits (reconnaissance officieuse de leurs développements informatiques) avec la DSI en dehors de toute relation hiérarchique</p>

	<p>symbolisée par l’organigramme.</p> <p>Les initiateurs de la communauté ont su rapidement fédérer d’autres acteurs qu’ils connaissaient grâce au réseau social d’entreprise (SharePoint en 2014 puis Yammer à partir de 2016) afin de co-construire cette communauté et tendre ainsi vers une Intelligence Collective. D’une dizaine de membres initialement identifiés, la communauté des développeurs représentait, en 2018, environ quarante développeurs et comptait sur son espace Yammer plus de 214 personnes.</p> <p>Les développeurs les plus expérimentés ne dirigent pas pour autant la communauté, mais se voient attribuer le rôle de « référent » pour les nouveaux arrivants. Ils contribuent à la dynamique collective.</p> <p>La communauté se caractérise par la diversité des profils (différents parcours académiques, cursus professionnels, zone d’activité, âge, etc.), mais avec des problématiques communes comme la reconnaissance par les instances nationales de leur rôle de développeur (la reconnaissance est aujourd’hui située à un niveau local). Diverses raisons sont mentionnées par les répondants au questionnaire pour expliquer le fait d’avoir rejoint la communauté : leur goût pour la technologie (qui est une « passion » pour certains membres), la volonté de connaître et d’échanger entre pairs, la pertinence de la communauté par rapport à leur activité dans l’organisation, etc.</p> <p>Le groupe de la communauté sur le réseau social d’entreprise Yammer, les journées dédiées aux développeurs (nationale ou en région) renforcent la dynamique de la communauté, le sentiment d’appartenance et la confiance [LAR 02, WEN 02].</p>
<p>Maturité</p>	<p>Active depuis 2015, la communauté ne cesse de renforcer sa présence numérique et s’inscrit de plus dans l’ambition digitale de l’entreprise, avec laquelle elle partage des valeurs communes (innovation par le numérique, acculturation des collaborateurs, etc.).</p> <p>En concertation entre la DSI et les développeurs en région, des services et des ressources sont alloués progressivement, confirmant une reconnaissance de fait de l’activité de cette communauté décentralisée (installation de machines virtuelles dédiées au développement informatique, dépôt partagé GIT, développement d’une version du <i>framework</i> Bootstrap intégrant l’identité graphique d’« Alpha », etc.).</p> <p>Portés, en partie par la DSI, ces dispositifs fédèrent la communauté et répondent à des besoins exprimés par les développeurs.</p> <p>La communauté continue à accroître sa légitimité (intégration des développeurs en région par les acteurs de la DSI lors du développement d’applications concernant les régions, mise à disposition d’une solution d’authentification pour les développeurs, création d’espaces numériques pour qu’ils puissent développer plus facilement) auprès des instances nationales et à faire avancer la question récurrente de la reconnaissance de leur activité.</p>

Tableau 1. Mise en application du framework développé par Mačiulienė, Skaržauskienė et Ribeiro-Navarrete

En nous appuyant sur ce cadre d’analyse, que nous avons reproduit sur la communauté des développeurs en région, il ressort que les développeurs en région interrogés sont de réels contributeurs à un processus d’émergence d’une Intelligence Collective dont les incidences au sein de l’entreprise se font sentir tant au niveau national (directions centrales) que dans les régions (structures décentralisées). Ainsi, en complément des deux cent cinquante applications locales répertoriées, une dizaine de développements locaux est en train d’être industrialisée puis diffusée au niveau national et des salariés développeurs sont associés aux projets nationaux⁵.

⁵ A titre d’exemple, sur le projet de mise en place d’un système national de transaction sortante (SMS et e-mail), deux salariés de l’ouest de la France sont associés directement au projet, de même pour la mise en place d’un système de gestion des interfaces de programmation applicative la communauté a été fortement mobilisée sur l’expression du besoin, la construction de la solution et le test.

L'auto-organisation de cette IC, amplifiée par une instrumentation sociotechnique utilisée par chacun, encourage/facilite par ailleurs l'entrée de nouveaux membres qui trouvent au sein de ces communautés virtuelles un espace de (re) définition de projets et d'objectifs communs décidés au plus haut niveau décisionnaire de l'entreprise.

5. Vers une organisation orientée « Intelligence Collective »

5.1. Logique en « silo » et logique « globale »

Cette reconfiguration de l'action collective en l'expression inédite d'une Intelligence Collective engendre des modifications notables sur l'organisation initiale de l'entreprise en matière de développement de ses systèmes d'information, pour ce qui relève du contexte de notre recherche. Ces interactions originales entrent d'une part les logiques globales prépondérantes, propres aux sphères décisionnaires conventionnelles d'une entreprise de la taille d'« Alpha » et d'autre part les logiques locales impulsées par ses structures régionales et nourries par des exigences opérationnelles ont donné naissance à une forme de mixité « globale » [WEL 02]. Si, dans ses travaux, Wellman identifie bien l'action de communautés effectives au sein des organisations, il les qualifie de « little boxes », dans la mesure où les actions et les activités des communautés impliquées restent confinées dans un périmètre organisationnel, défini et contrôlé hiérarchiquement (cf. figure 1).

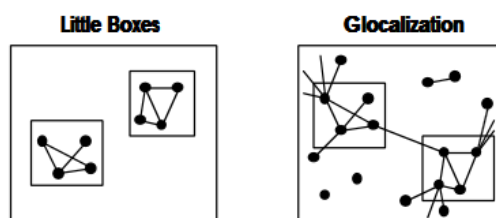


Figure 1. Communautés en silo et en réseau selon Wellman

En ce qui concerne « Alpha », la configuration « little boxes » était - sans surprise - très présente : les différentes directions (directions nationales, directions régionales) évoluant en silo. Dans cette configuration opératoire, l'organisation se rapproche du *Top-Down* de Bawden [BAW 97] et se distingue bien d'une action collective (cf. figure n° 2) :

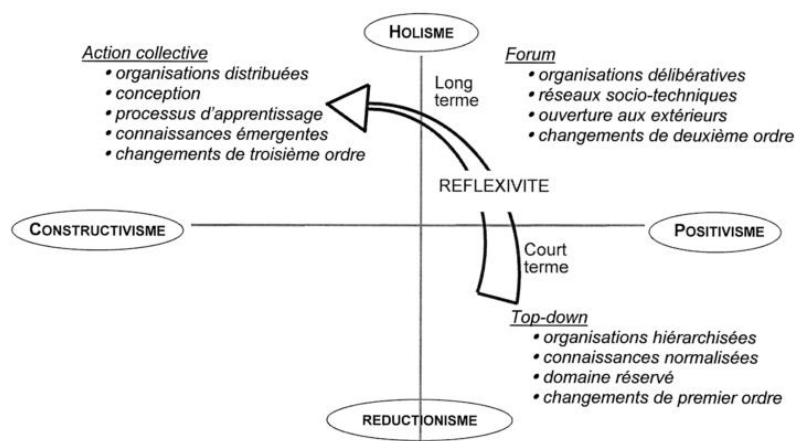


Figure 2. Formes et modalités d'action selon trois des quatre points de vue identifiés par Bawden et mis en forme par Hubert

En s'appuyant sur cette représentation, « Alpha » se situe actuellement sur la courbe de réflexivité avec une organisation qui reste encore fortement hiérarchisée, des connaissances standardisées qui sont liées au prescrit issu de sa tradition industrielle et sécuritaire. Les savoirs qui recouvrent les différentes

opérations liées à son activité et sont spécifiques à chaque direction qui prend en charge son domaine de manière peu transversale avec ses propres équipes, ses méthodes et ses dispositifs. C'est pour répondre à leurs besoins que la DSI s'est structurée en reflet des directions auxquelles elle doit apporter des solutions techniques.

L'exemple de la communauté des développeurs témoigne de l'ouverture d'un cadre plus perméable avec une configuration élargie d'acteurs pour la résolution d'un problème qui mène vers l'organisation distribuée dans une logique d'action collective. Processus à long terme, l'important dans cette troisième phase « sont les transformations en profondeur des connaissances [...] des uns et des autres du fait des apprentissages croisés permis par les dispositifs formels d'interaction » [HUB 02, p. 58]. Il en résulte que ces dispositifs, comme les outils numériques de communication, autorisent une réponse rapide aux évolutions permanentes de l'écosystème. Selon cette conception, l'auteur indique que dans ce modèle, le système interne de valeur change pour faire évoluer les routines, les règles ou les fonctionnements actuels qui lui sont inhérents et ainsi l'adapter aux besoins actuels de l'organisation.

Ce fonctionnement de l'organisation se traduit par le passage de directions autocentrées à des communautés qui se mettent en réseau et collaborent. La « glocalization » de Wellman s'exprime par des caractéristiques qui, associées, révèle une action collective, prémices à l'émergence d'une Intelligence Collective au sein de l'entreprise « Alpha ». Les TIC jouent un rôle primordial tant au niveau du processus de « glocalization » que de l'action collective notamment dans des organisations distribuées (comme c'est le cas pour les structures régionales de l'entreprise « Alpha ») : « la connectivité glocalisée offre des systèmes fluides permettant d'utiliser des réseaux ramifiés pour accéder aux ressources au travail et dans la communauté : matérielles, cognitives et influentes. Plus personne n'est identifié comme membre d'un même groupe ; il peut passer d'un réseau à l'autre »⁶ [WEL 02, p. 15]. Dans le mouvement engendré, « les interactions entre systèmes de connaissance [...] ouvrent de nouveaux champs d'action et de relations, qui permettent l'émergence de nouvelles "communautés" d'acteurs individuels et collectifs liés par des savoirs scientifiques et pratiques, des techniques, des normes, des préférences culturelles et des réalités naturelles... qui font alors évoluer en même temps les savoirs, les engagements et les réseaux d'échange » [HUB 02, p. 59].

À l'aune de ces considérations, l'Intelligence Collective en émergence semble une réponse effective à l'évolution du secteur énergétique qui devient plus décentralisé et plus local.

Quelles sont alors les dimensions de cette nouvelle organisation ? Reprenant la grille de lecture de Marciniak [MAR 13], nous avons considéré les critères suivants :

– la perméabilité importante des frontières entre les directions. Comme l'illustre la communauté des développeurs, les échanges et les relations s'établissent en dehors des organigrammes formels. N'importe quel salarié de l'organisation est en mesure d'intégrer la communauté et celle-ci est alors en capacité de favoriser la reconnaissance par les pairs égaux (dans une logique d'organisation plus « horizontale ») ou de sanctionner des membres ne respectant pas les règles du collectif ;

– le partage d'objectifs similaires à atteindre fédère les acteurs à même de mobiliser des compétences, des connaissances nécessaires et non plus d'un rôle formel dans l'organigramme. Ces acteurs évoluent dans un contexte associant à la fois des infrastructures (informatique par exemple), des protocoles de communication et de collaboration (l'usage de Yammer) couplés à des processus (décisionnels notamment) et des ressources communes (connaissances, budgets, etc.). Ces critères constituent une base pour la mise en place d'un environnement de confiance et d'entraide nécessaire à l'organisation pour accomplir ses missions ;

– une vision claire du contrôle opéré au sein de l'écosystème de l'organisation. Les membres du collectif sont interdépendants en tant que participants à sa construction et l'identité même de l'organisation dépend de celle de ses membres [AHR 05]. Cette vision est essentielle pour gérer les

⁶ Traduit par les soins de l'auteur

conflits qui peuvent apparaître entre les participants ou pour la prise de décision (*ibid.*), les individus restants autonomes et possédant leur motivation intrinsèque et extrinsèque ;

La présence d'une plate-forme technologique qui supporte les interactions entre les membres et rend accessibles les ressources dont ils ont besoin (système de gestion de connaissances) joue un rôle important pour ce collectif. En effet, la communauté aurait difficilement pu voir le jour sans la baisse des coûts de coordination ou de participation à l'action collective induits par les TIC [LUP 03]. Dans cette logique, la mise en place d'un modèle organisationnel basé sur l'Intelligence Collective suppose un accès aux connaissances, aux flux informationnels et aux données de l'entreprise pour une utilisation en fonction des besoins des actants. La production de connaissances par ses membres peut s'assimiler à des communs, matériels ou immatériels (par exemple connaissances communes, plate-forme en ligne, etc.), qu'ils utilisent à leur discrétion. Le qualificatif de commun est attribué à ce patrimoine qui est partagé par l'ensemble des membres sous couvert qu'ils en aient connaissance, qu'ils sachent comment y accéder et qu'ils puissent y accéder [CRO 01]. Ces communs immatériels présentent comme caractéristique intrinsèque le fait d'être des biens non rivaux [SAM 54]. Ainsi, en consommant une donnée numérique, les autres salariés sont toujours en capacité d'y accéder simultanément [KIT 14].

5.2. L'action collective entre stratégie globale et stratégie « globale »

La construction d'une Intelligence Collective partagée par des agents répartis sur l'ensemble du territoire rend possible la coordination des dispositifs nationaux et le maintien d'une certaine homogénéité dans les pratiques et le service rendu. Dans le même temps, elle prend en compte les spécificités locales de manière à proposer des réponses ajustées aux problèmes soulevés, à l'image des développements informatiques portés par la communauté. Le tableau récapitulatif développé par Carlier [CAR 05] met en avant les caractéristiques des deux stratégies identifiées à la figure n° 3 :

Stratégie globale	Stratégie « globale »
Division internationale des tâches	Division continentale (régionale) des tâches
Recherche d'économies d'échelle par la D.I.T.	Recherche d'économies d'échelle régionales
Importance de la coordination logistique	Concentration territoriale de la production pour limiter les coûts logistiques
Production pour un marché mondial unifié	Production adaptée au marché

Figure 3. Stratégie globale et locale pour les entreprises selon Carlier

Si l'auteur sépare strictement les deux approches dans le contexte de ses travaux, l'apport de l'Intelligence Collective dans la communauté permet au contraire de lier les deux stratégies dans une optique où elles s'interpénètrent de manière à faciliter les réalisations concrètes de cette nouvelle organisation. Concrètement, cela se traduit par l'introduction d'acteurs locaux dans des projets nationaux afin d'influencer le résultat final ou encore d'accompagner un développement local en rationalisant les coûts et en s'assurant du respect des enjeux de sécurité. C'est alors un moyen de renforcer la production de dispositifs sociotechniques se basant sur les usages et les impératifs légaux, économiques auxquels est soumise l'organisation.

Le constat fait par Canet [CAN 08] concernant les acteurs sociaux et politiques peut se transcrire au niveau d'« Alpha » où une action « globale » réalise la convergence d'une vision nationale avec une (ou plusieurs) vision(s) locale(s). Ainsi, les connaissances produites sont contextualisées par l'environnement dans lequel évolue l'entité concernée, ce qui autorise une prise de décision plus en phase avec son écosystème. Nous sommes alors dans une situation où l'acteur légitime (la DSI ou une direction nationale) a la possibilité de partager le pouvoir décisionnel avec d'autres acteurs locaux qui l'aident à mener à bien sa mission. Ce partage du pouvoir, et donc du contrôle, permet d'expliquer la transformation de l'organisation où cette question du contrôle est essentielle à sa compréhension, à son fonctionnement et participe même à la définir [BER 15].

6. Conclusion

La communauté d'entraide entre développeurs que nous avons observée pendant les trois années de notre thèse de doctorat se présente comme une communauté dont l'existence et le fonctionnement sont particulièrement dépendants des TIC. Le contexte économique, structurel et historique de l'entreprise « Alpha » vient revisiter cette communauté qui se présente alors comme l'instanciation d'une Intelligence Collective au sens où le conçoivent des chercheurs tels que Lévy, Zara ou Glenn. L'émergence de cette communauté de développeurs répartis dans des régions différentes et en charge de développements informatiques spécifiques s'est opérée d'une part en dehors de l'organigramme de l'entreprise et d'autre part à l'écart de toute planification hiérarchique d'une action visant à développer un dispositif sociotechnique inédit destiné à soutenir ces développeurs en région, isolés de la direction des systèmes d'information de l'entreprise. Le collectif continue jusqu'à ce jour son processus de co-construction (que révèlent l'activité soutenue d'entraide entre les membres rattachés et l'adhésion régulière de nouveaux membres). La tolérance hiérarchique face à cette initiative communautaire peut alors s'interpréter comme la preuve d'une réponse en termes d'innovation aux nécessités d'adaptation de l'entreprise historique au marché de l'énergie désormais dérégulé et soumis à la concurrence [AKR 98]. Comme nous l'avons démontré - en mobilisant le *framework* de Mačiulienė, Skaržauskienė et Ribeiro-Navarrete et en nous appuyant sur les contributions de Wellman et Castro-Goncalves – la communauté des développeurs en région révèle une Intelligence Collective à l'œuvre. Car au-delà de l'objet des interactions techniques entre les membres rattachés, relatifs aux résolutions de problèmes attendus, l'Intelligence Collective exprime toute sa force dans les processus d'instrumentation et d'instrumentalisation opérés par les acteurs du collectif pour développer un véritable dispositif sociotechnique grâce auquel chaque acteur impliqué transforme sa réalité et par une boucle de récursivité, se transforme lui-même [CUV 14].

La reconnaissance « de fait » que la hiérarchie de l'entreprise accorde à cette Intelligence Collective (en lui allouant notamment des moyens techniques qui relevaient jusqu'alors des directions régionales) prélude à des transformations importantes de l'entreprise « Alpha » dans un futur proche (cinq à dix ans) en matière de développement de dispositifs sociotechniques qui seront envisagés sous l'angle de co-constructions (global ↔ local, local ↔ local) respectueuses des particularités locales des régions impliquées irréversiblement dans ce nouveau marché de l'énergie décentralisée produite et distribuée en France.

Bibliographie

- [AHR 05] AHRNE G., BRUNSSON N., « Organizations and meta-organizations », *Scandinavian Journal of Management*, n° 21, p. 429–449, 2005.
- [ALA 09] ALAG S., *Collective Intelligence in Action*, Manning, New York, 2009.
- [AGE 07] AGEMBEN G., *Qu'est-ce qu'un dispositif*, Payot & Rivages, Paris, 2007.
- [AGO 09] AGOSTINELLI S., Comment penser la médiation inscrite dans les outils et les dispositifs, *Distances et savoirs*, n°7, p. 355-376, 2009.
- [AKR 98] AKRICH M., « Les utilisateurs, acteurs de l'innovation : l'utilisateur représenté », *Education Permanente*, 134, p. 79-90, 1998.
- [APP 10] APPEL V., BOULANGER H., MASSOU L., (dir.), *Les dispositifs d'information et de communication*, De Boeck, Bruxelles, 2010.
- [ARA 06] ARAZY O., MORGAN W., PATTERSON R., « Wisdom of the Crowds: Decentralized Knowledge Construction in Wikipedia », dans Y. LU, G. PANT (dir.), *16th Annual Workshop on Information Technologies & Systems (WITS) Paper*, WITS, Dublin, p. 79–84, 2006.
- [BAS 07] BASTIEN S., « Observation participante ou participation observante ? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales », *Recherches Qualitatives*, n° 27, p. 127–140, 2007.

- [BAW 97] BAWDEN R., « Learning to Persist: A systemic view of development », dans F. A. STOWELL, R. L. ISON, R. ARMSON, J. HOLLOWAY, P. JACKSON, P. MCROBB (dir.), *Systems for Sustainability: People, Organizations, and Environments*, Springer US, Boston, p. 1–5, 1997.
- [BEN 06] BENGHOZI, P.-J., « Les communautés virtuelles : structuration sociale ou outil de gestion ? », *Entreprises et histoire*, vol. 43, n°2, pp. 67-81, 2006.
- [BER 15] BERNARD F., « La communication des organisations entre questions d'influence et questions d'autonomie. L'actualité des notions d'engagement, d'émergence et d'institution », *Communication et organisation*, n° 47, p. 85–95, 2015.
- [BOB 15] BOBOC A., GIRE F., ROSANVALLON J., « Les réseaux sociaux numériques. Vers un renouveau de la communication dans les entreprises ? », *Sociologies pratiques* n° 30, vol. 1, p. 19–32, 2015.
- [CAN 08] CANET R., « L'intelligence en essaim. Stratégie d'internationalisation des forums sociaux et régionalisation de la contestation mondiale », *Cultures & conflits*, n° 70, p. 33–56, 2008.
- [CAR 05] CARLUER F., « Réseaux d'entreprises et territoires : une matrice d'analyse stratégique », *Management & Avenir* n° 4, p. 7–25, 2005.
- [CAS 11] CASTRO GONCALVES L., « Construire l'action collective dans l'interaction entre projet et communauté de pratique dans des contextes complexes », *Humanisme et entreprise*, n° 304, p. 37–56, 2011.
- [CHA 05] CHANAL V., MOTHE C., « Concilier innovations d'exploitation et d'exploration. Le cas du secteur automobile », *Revue française de gestion*, n° 154, p. 173-191, 2005.
- [COA 08] COAKES E. W., COAKES J. M., ROSENBERG D., « Co-operative work practices and knowledge sharing issues: A comparison of viewpoints », *International Journal of Information Management*, n° 28, p. 12–25, 2008.
- [COL 99] COLEMAN JR., HENRY J., « What Enables Self-Organizing Behavior in Businesses », *Emergence*, n° 1, p. 33–48, 1999.
- [COM 12] COMTET I., « Les environnements collaboratifs de travail au service de l'intelligence collective économique ? », *Communication et organisation*, n° 42, p. 62–72, 2012.
- [CRO 97] CRONIN B., « La société de l'information », dans A. MAYERE (dir.), *La société informationnelle : enjeux sociaux et approches économiques*, L'harmattan, Paris, p. 9–14, 1997.
- [CRO 01] CROSS R., PARLER A., PRUSAK L. et BORGATTI S. P., « Knowing What We Know: Supporting Knowledge Creation and Sharing in Social Networks », *Organizational Dynamics*, n° 30, p. 100-120.
- [CRO 77] CROZIER M., FRIEDBERG E., *L'acteur et le système*, Seuil, Paris, 1977.
- [CUR 15] CURRY E., FREITAS A., O'RIAIN S., « The Role of Community-Driven Data Curation for Enterprises », dans D. WOOD (dir.), *Linking Enterprise Data*, Springer, New York, p. 25–47, 2015.
- [CUV 12] CUVELIER L., « Les dimensions collectives de l'appropriation : questionnement sur les liens entre développement des collectifs de métiers et développement des instruments », *Transformations*, n° 12, p. 137-154, 2012.
- [FLI 01] FLICHY P., *L'imaginaire d'Internet*, La Découverte, Paris, 2001.
- [GAN 09] GANGLOFF-ZIEGLER C., « Les freins au travail collaboratif », *Marché et organisations*, n° 10, p. 95–112, 2009.
- [GLE 13] GLENN J., « Collective intelligence systems and an application by The Millennium Project for the Egyptian Academy of Scientific Research and Technology », *Technological Forecasting and Social Change*, n° 97, p. 7–14, 2013.
- [GOS 10] GOSSELIN F., BARLATIER P.-J., COHENDET P., DUNLAVEY P., DUPOUËT O., LAMPRON F., « Le partage des rôles et des responsabilités à l'égard du pilotage des communautés de pratique », *Gestion*, vol. 35, p. 36-46, 2010.
- [GOY 07] GOYAL A., AKHILESH K., « Interplay among innovativeness, cognitive intelligence, emotional intelligence and social capital of work teams », *Team Performance Management: An International Journal*, n° 13, vol. 7/8, p. 206–226, 2007.
- [HOS 15] HOSSEINI M., MOORE J., ALMALIKI M., SHAHRI A., PHALP K., ALI R., « Wisdom of the Crowd within enterprises: Practices and challenges », *Computer Networks*, n° 90, p. 121–132, 2015.
- [HUB 02] HUBERT B., « Le traitement du long terme et de la prospective (suite). Les rapports entre chercheurs et acteurs », *Natures Sciences Sociétés*, n° 10, p. 51–62, 2002.
- [JOS 11] JOSSET R., « Inconscient collectif et noosphère. Du " monde imaginal " au " village global " », *Sociétés*, n° 111, p. 35–48, 2011.

- [JUL 01] JULLIEN C., RUFFIEUX B., « Innovation, avantages concurrentiels et concurrence. Une analyse expérimentale des incitations à innover et de l'efficacité des marchés en présence de chocs endogènes », *Revue d'économie politique*, vol. 111, p. 121-149, 2001.
- [KAU 93] KAUFFMAN S., *The origins of order: Self-organization and selection in evolution*, Oxford, Oxford University Press, 1993
- [KER 00] KERCKHOVE D., *L'intelligence des Réseaux*, Editions Odile Jacob, Paris, 2000.
- [KIM 05] KIMBLE C., HILDRETH P., « Dualities, distributed communities of practice and knowledge management », *Journal of Knowledge Management*, n° 9(4), p. 102-103, 2005.
- [KIT 14] KITCHIN R., *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and their Consequences*, Sage, Londres, 2014.
- [KIT 07] KITTUR A., CHI E., PENDLETON B., SUH B., MYTKOWICZ T., « Power of the few vs. wisdom of the crowd: Wikipedia and the rise of the bourgeoisie », *Algorithmica*, n° 1, p. 1–9, 2007.
- [LAN 09] LANIAU J., « Vers une nouvelle forme d'intelligence collective ? », *Empan*, n° 76, vol. 4, p. 83–91, 2009.
- [LAR 02] LARSEN K. R. T., MCINERNEY C. R., « Preparing to work in the virtual organization », *Information and Management*, n° 39, vol. 6, p. 445–456, 2002.
- [LAR 06] LARGIER A., « Réseaux et dispositions organisationnelles : Une guildie de joueurs sur Internet », *Sociologies pratiques*, vol. 13, n° 2, p. 123-136, 2006.
- [LEV 97] LEVY P., *L'intelligence collective : Pour une anthropologie du cyberspace*, La Découverte, Paris, 1997.
- [LUP 03] LUPIA A., SIN G., « Which Public Goods are Endangered? How Evolving Communication Technologies Affect The Logic of Collective Action », *Public Choice*, n° 117, vol. 3/4, p. 315–331, 2003.
- [LYK 10] LYKOURENTZOU I., PAPADAKI K., VERGADOS D., POLEMI D., LOUMOS V., « CorpWiki: A self-regulating wiki to promote corporate collective intelligence through expert peer matching », *Information Sciences*, n° 180, p. 18–38, 2010.
- [LYK 11] LYKOURENTZOU I., VERGADOS D. J., KAPETANIOS E., LOUMOS V., « Collective intelligence systems: Classification and modeling », *Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence*, n° 3, p. 217–226, 2011.
- [MAC 15] MAČIULIENĖ M., SKARŽAUSKIENĖ A., RIBEIRO-NAVARRETE B., « Emergence of collective intelligence in online communities », *Journal of Business Research*, n° 69, p. 1718-1724, 2015.
- [MAR 13] MARCINIAK R., « From Organization Design to Meta Organization Design », dans P. J. BENGHOZI, D. KROB, F. ROWE (dir.), *Digital Enterprise Design and Management*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, p. 147–159, 2013.
- [MAR 03] MARSH S., DIBBEN M. R., « The role of trust in information science and technology », *Annual Review of Information Science and Technology*, n° 37, p. 465–498, 2003.
- [MAR 05] MARTINEAU S., « L'observation en situation : enjeux, possibilités et limites », *Recherches qualitatives, Hors-Série*, n° 2, p. 5–17, 2005.
- [NOY 16] NOYER J.-M., *Transformation of collective intelligences*, ISTE Editions, Londres, 2016.
- [PAJ 13] PAJA E., CHOPRA A. K., GIORGINI P., « Trust-based specification of sociotechnical systems », *Data and Knowledge Engineering*, n° 87, p. 339–353, 2013.
- [PER 02] PERRIAULT J., *Education et nouvelles technologies : théorie et pratiques*, Nathan, Paris, 2002.
- [PRA 03] PRASARNPHANICH P., GILLENSON M. L., « The hybrid clicks and bricks business model », *Communications of the ACM*, n° 46, p. 178–185, 2003.
- [ROS 86] ROSNAY J. D., *Le cerveau planétaire*, Olivier Orban, Paris, 1986.
- [ROS 95] ROSNAY J. D., *L'homme symbiotique. Regards sur le troisième millénaire*, Seuil, Paris, 1995.
- [SAM 54] SAMUELSON P. A., « The Pure Theory of Public Expenditure », *The Review of Economics and Statistics*, n° 36, p. 387-389.
- [SCH 10] SCHUT M. C., « On model design for simulation of collective intelligence », *Information Sciences*, n° 180, p. 132–155, 2010.
- [SED 18] SEDDA P., « "Communauté", "commun" et "biens communs" : Les parcours de la résistance digitale », *Variations*, n° 21, 2018.
- [SID 09] SIDIR M. (dir), *La communication éducative et les TIC. Epistémologie et pratiques*. Hermes-Lavoisier, Paris, 2009.

- [SID 08] SIDIR M., COCHARD G.-M., BRUILLARD E., (éds.), *Journées communication et Apprentissage en Réseau*, Hermès-Lavoisier, Paris, 2008.
- [SIL 10] SILVA F., ALI A. B., « Emergence du travail collaboratif: nouvelles formes d'organisation du travail », *Management & Avenir*, n° 36, p. 340–365, 2010.
- [SKA 14] SKARZAUSKIENE A., PITRENAITE-ZILENIENE B., LEICHTERIS E., PAUNKSNIENE Z., MACIULIENE M., « Social Technologies for Developing Collective Intelligence in Networked Society », dans J. NICKERSON, T. MALONE (dir.), *Collective Intelligence 2014*, MIT Press, Cambridge, p. 1–4, 2014.
- [TEU 05] TEULIER R., LORINO P., (éds.), *Entre connaissance et organisation : l'activité ollective*, La Découverte, Paris, 2012.
- [TUR 12] TURNER F., *Aux sources de l'utopie numérique : De la contre-culture à la cyberculture*, Stewart Brand, un homme d'influence, C&F éditions, Paris, 2012.
- [UNC 12] UNCETA A., CASTRO-SPILA J., Indicators of social Innovation: Conceptualization and exploratory model, Sinnergiak Social Innovation Centre, 2012.
- [WEL 02] WELLMAN B., « Little Boxes, Glocalization, and Networked Individualism », *Digital Cities*, p. 10–25, 2002.
- [WEN 02] WENGER E., MCDERMOTT R., SNYDER W. M., *Cultivating communities of practice*, Harvard Business School Press, Boston, 2002.
- [WOO 14] WOOLLEY A. W., AGGARWAL I., MALONE T., « Collective Intelligence in Teams and Organizations », dans T. W. MALONE, M. P. BERNSTEIN (dir.), *The handbook of collective intelligence*, MIT Press, Cambridge, p. 143–158, 2014.
- [ZAR 08] ZARA O., *Le management de l'intelligence collective : Vers une nouvelle gouvernance*, M21 Editions, Paris, 2008.