



L'intelligence collective en situation de travail collaboratif Le cas d'une plateforme virtuelle Pierre Piré-Lechalard

Samir Debbah, Pierre Piré-Lechalard, Delphine van Hoorebeke

► To cite this version:

Samir Debbah, Pierre Piré-Lechalard, Delphine van Hoorebeke. L'intelligence collective en situation de travail collaboratif Le cas d'une plateforme virtuelle Pierre Piré-Lechalard. Management & sciences sociales, 2020, 28, pp.4-20. hal-02872761

HAL Id: hal-02872761

<https://hal.science/hal-02872761>

Submitted on 25 Jun 2020

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.

Copyright

L'intelligence collective en situation de travail collaboratif

Le cas d'une plateforme virtuelle

Samir Debbah

Docteur/ATER, IAE de Toulon, CERGAM
samir.debbah@univ-tln.fr

Pierre Piré-Lechalard

Professeur Associé, Groupe ESC Clermont
pierre.pirelechalard@esc-clermont.fr

Delphine van Hoorebeke

Maître de conférences - HDR, IAE de Toulon, CERGAM/CIRANO
delphine.van-hoorebeke@univ-tln.fr

L'Internet offre de nouvelles façons de travailler et ouvre les organisations à de nouvelles parties prenantes. Les contributeurs d'une communauté en ligne en sont les parfaits représentants. Au travers de plateformes dites collaboratives, ils collaborent à la conception de biens communs. Dans cet article, nous explorons l'intelligence collective de ces collectifs de contributeurs qui œuvrent sur des plateformes virtuelles. Il s'agit de bien séparer l'intelligence qui s'y développe de celle qui prend forme dans les foules d'internautes. La recherche est réalisée à partir d'une étude netnographique du développement d'une application intelligente, Pl@ntNet, auquel participent des contributeurs en ligne de Tela Botanica, un site de science participative en botanique. Les résultats présentent l'intelligence collective qui se manifeste dans les groupes projets de ce site. Ils marquent les différences constatées entre ce type de travail collectif et le classique crowdsourcing, et avancent une classification de travaux collectifs prenant place dans ce type d'organisation ouverte. L'utilisation du génome du système d'intelligence collective de Malone et al. (2014) et l'extension ainsi obtenue offrent aux managers une grille d'observation exploitable lors de la création d'une structure virtuelle impliquant des contributeurs (voire également des foules) ou de l'analyse de l'existant en vue de l'améliorer. Mots clés : Intelligence collective, travail collaboratif, plateforme virtuelle, contributeurs en ligne.

Internet offers new ways of working and opens the organizations to new stakeholders. Online contributors are the perfect staff representative. Through so-called collaborative platforms, they contribute to the design of common goods. In this article, we explore the collective intelligence of these contributors working on virtual platforms. The question is to make the difference between the intelligence that develops this type of collective compared to the crowds of Internet users. The research is based on a netnographic and studies the development of an intelligent application, Pl@ntNet, which involves contributors from Tela Botanica, a collaborative science website in botany. The results present the collective intelligence that takes place in the project groups of this website, mark the differences between this type of collective work and the classic crowdsourcing, and advance a classification of collective works taking place in this type of open organization. Genome of the collective intelligence system of Malone et al. (2014) and the extension obtained here offer to the managers an observation grid that can be used to create a virtual structure involving contributors (or even crowds) or to analyze the existing structure with an objective to improving it. Keywords: Collective intelligence, collaborative work, virtual platform, online contributors.

Le travail collaboratif en réseau numérique suscite une attention accrue en science de gestion depuis l'avènement de l'internet relationnel dit Web 2.0. En effet, en tant qu'émanation de cette architecture facilitant le partage d'informations entre utilisateurs et se fondant sur des bases de données ouvertes, il semble pénétrer de façon assez naturelle les organisations en bousculant les fondamentaux du travail, bouleversant les principes de la communication et modifiant les rapports entre les parties prenantes. Ainsi, il ouvre de nouvelles problématiques pour le management des ressources humaines en faisant exploser les frontières de l'organisation qui laisse s'introduire volontairement les foules en son sein.

Cette foule se constitue aussi bien des clients, des fournisseurs, de la population locale, de passionnés et « fans ». Et son utilisation est désignée sous le terme de « crowdsourcing », littéralement « approvisionnement par la foule ». Il consiste en une forme de production participative utilisant globalement la « sagesse » (Surowiecki, 2004) d'un grand nombre de personnes afin de réaliser certaines tâches traditionnellement effectuées par un employé ou un entrepreneur. Lévy (1994) parle d'intelligence collective, c'est-à-dire de la capacité cognitive d'un groupe de personnes. À ce jour, seules les recherches sur le crowdsourcing (Malone *et al.*, 2014) ou celles sur des petits groupes projets dans les organisations (Zaibet, 2007) paraissent s'être intéressées à ce type d'intelligence. Il semblerait que cela ne soit pas le cas dans le cadre spécifique des contributeurs d'une communauté en ligne, pourtant partie prenante essentielle dans certaines activités, et qui accomplissent un travail d'enrichissement de façon volontaire.

C'est la raison pour laquelle, l'objectif de cette recherche est de révéler sa présence dans les collectifs de contributeurs, plus particulièrement ceux œuvrant sur des plateformes virtuelles de travail collaboratif. Au travers d'un cas de développement d'une application Pl@ntNet et de l'observation d'un collectif de contributeurs en ligne rassemblés autour de la plateforme Tela Botanica, il s'agit de prendre connaissance des dimensions qui constituent cette intelligence collective.

Suivant cet objectif, une première partie tente de circonscrire notre investigation à partir d'une revue de littérature s'intéressant à l'intelligence collective et au travail collaboratif de contributeurs en ligne réalisé sur plateformes virtuelles. Dans une seconde partie est présentée la démarche méthodologique. Celle-ci s'appuie sur une netnographie (Kozinets, 2010) et sur le « génome » du système d'intelligence collective de Malone *et al.* (2014) qui apparaît offrir un cadre d'analyse solide. Dans une troisième partie sont présentés les résultats qui sont discutés en quatrième partie.

Revue de littérature

L'intelligence collective

Imaginez que vous constituez une équipe de chercheurs composés des meilleurs d'un domaine d'étude. Ces personnes sont supposées avoir des capacités intellectuelles très élevées et en les rassemblant, vous devriez pouvoir atteindre des résultats prodigieux. Pour autant, ces derniers peuvent s'avérer décevants. Quelles peuvent en être les raisons ? Une des principales est que le groupe, du fait de conflits, de divisions, du refus de travailler ensemble..., et de la concurrence entre les individus, présente une intelligence collective médiocre et cela malgré le haut niveau d'intelligence individuelle cumulée.

C'est de cette intelligence collective, parfois nommée intelligence collaborative, dont il est question dans cette partie. Celle-ci consiste en la somme des intelligences individuelles de l'ensemble des membres d'un groupe à laquelle il convient d'ajouter un système de management des relations multiples qui se conçoivent entre eux.

Cette intelligence a tout d'abord été étudiée par les entomologistes afin de décrire et d'expliquer l'efficacité de l'organisation sociale d'espèces d'insectes telles que les fourmis ou encore les abeilles. Ce concept fut, alors, employé et défini par Lévy (1997) dans le cadre de l'étude de groupes d'humains. Il s'agit pour cet auteur d'une « *intelligence partout distribuée, sans cesse valorisée, coordonnée en temps réel, qui aboutit à une mobilisation* ».

effective des compétences » (p. 29). Il sera par la suite popularisé par le journaliste du *New Yorker* James Surowiecki (2008) dans son ouvrage *La sagesse des foules*. En sciences de gestion, il est possible de retrouver le sens de ce concept dans un cahier de recherche de Courbon (1979) pour qui cela consiste, pour une organisation, en une capacité à acquérir de la connaissance.

Plus récemment, Zaïbet (2007) regrettant l'absence d'une stabilisation de sa définition, tente d'apporter sa contribution. Elle conclut son analyse en avançant qu'il est question de « *l'ensemble des capacités, de compréhension, de réflexion, de décision et d'action d'un collectif de travail restreint issu de l'interaction entre ses membres et mis en œuvre pour faire face à une situation donnée présente ou à venir complexe* » (p. 47).

Il faut bien comprendre que l'intelligence collective n'est pas une entité immatérielle qui émerge de façon spontanée. Faire naître de l'intelligence dans un groupe, comme le précise Lévy (1997), repose sur trois éléments. Elle réclame d'abord du temps. En effet, les membres doivent tout d'abord apprendre à se connaître et à agir ou penser ensemble. Elle dépend, parfois, des conflits de représentations relatifs à la situation et aux intérêts personnels. Enfin, elle est conditionnée par l'environnement qui entoure le groupe.

Outre ces éléments (temps, conflits, environnement), elle se compose, selon Zaïbet (2007), de trois dimensions. La première est cognitive. Elle recouvre les capacités de compréhension, de réflexion et de construction et/ou de prise de décision du groupe. La seconde s'intéresse aux compétences relationnelles, c'est-à-dire à l'engagement mutuel, à la confiance, aux synergies qui se constituent, à la capacité à utiliser, à bon escient, les conflits qui se développent entre les membres d'un groupe. Woolley *et al.* (2010) ont développé ce facteur relationnel en démontrant que la sensibilité sociale des membres et la répartition équitable de la parole au sein du groupe sont des preuves essentielles à la démonstration d'une intelligence collective performante.

Enfin, la troisième est une dimension systémique. Cela signifie que chaque membre va concevoir ses actions en fonction de celles des autres et que c'est au travers de l'étude des interactions, de la co-activité et de l'interdépendance entre les individus qu'il est possible de se rendre compte du niveau d'intelligence du collectif.

Pour finir, Woolley *et al.* (2010) ajoutent qu'un collectif sera davantage intelligent en fonction de la proportion de femmes en son sein. Ils ont montré que les femmes ont un niveau de sensibilité sociale plus élevée que les hommes. Si ces travaux tendent vers la construction d'une échelle de mesure de l'intelligence collective au même titre que l'intelligence individuelle, aucune étude n'est pour l'instant parvenue à en établir une. L'outil le plus avancé qui va dans ce sens est sans aucun doute celui de Malone *et al.* (2010) qui s'appuie sur la dimension systémique pour établir un schéma descriptif sous la forme de ce que ces auteurs appellent le « génome » de l'intelligence collective.

Ces auteurs ont, ainsi, identifié un ensemble de blocs de construction qui sont combinés de différentes manières dans différents systèmes d'intelligence collective. Utilisant une analogie avec la biologie, ils appellent ces blocs de construction les « gènes » du système d'intelligence collective. Ils définissent un gène comme une réponse particulière à l'une des questions clés (quoi, qui, pourquoi et comment) associée à une tâche unique dans un système d'intelligence collective. La combinaison complète de gènes peut être considérée comme le « génome » de ce système. Pour classer ces éléments constitutifs, quatre questions ont été définies (tableau 1).

Tableau 1
Le Génome de l'intelligence collective

Que fait-on actuellement ? La mission de l'organisation	• Créer : les acteurs génèrent quelque chose de nouveau • Décider : ils évaluent et sélectionnent des alternatives		Objectif : Identifier l'objectif de base détermine lequle de ces deux gènes est utilisé pour l'apparition d'une IC.
Qui le fait ? Les personnes impliquées dans les actions développées pour réaliser la mission	• Hierarchie : une personne en autorité assigne une personne ou un groupe de personnes à la tâche • Foule : les activités peuvent être entreprises par n'importe qui dans un grand groupe sans qu'il soit assigné.		Recrutement
Pourquoi le font-ils ? La motivation derrière les actions	• Argent • Passion • reconnaissance		Motivations
Comment le font-ils ? La manière de contribuer des différents membres des participants et de prendre leurs décisions	• Comment créer ? • Collection • Collaboration	• Comment décider ? • Individuellement • En groupe	Structure et processus

Ce « génome » présente, ainsi, une grille dans le cadre d’une étude par observation. Dans la réponse apportée au « qui », il est possible d’intégrer, dans le sens de Penalva et Montmain (2004), les agents artificiels. Pour ces auteurs, il s’agit de la capacité d’un groupe d’acteurs, auquel on adjoint des agents artificiels, d’atteindre dans l’action une performance supérieure à celle résultant de la simple addition des compétences individuelles. Les plateformes virtuelles de travail collaboratif, composées de ces agents artificiels, semblent rendre, en effet, possible l’implémentation du travail des foules comme aucune autre technologie avant elle ne l’a permise. Nous voyons apparaître, grâce à elles, de nouvelles formes d’intelligence et de collaboration, encore inimaginables il y quelques décennies.

La plateforme virtuelle de travail collaboratif de contributeurs d’une communauté en ligne

Depuis l’avènement de l’Internet, des organisations de tout type (administration, entreprise, association) mettent à disposition des

« foules » des plateformes virtuelles de travail (ou d’activité) dit collaboratif (Flichy, 2019). Ces supports informatiques ont pour mission de construire et développer des collectifs de travail en permettant d’ouvrir la participation à des individus externes à l’organisation (clients, fournisseurs, foules, contributeurs, etc.). Dans cette partie, nous tentons d’une part de définir ce principe de travail collaboratif, puis celui de plateforme virtuelle. Ces derniers ont donné naissance au crowdsourcing, dans lequel se détachent, selon nous, les contributeurs d’une communauté en ligne du reste de la foule. C’est ce que nous abordons dans un second point.

Le travail collaboratif est envisagé par certains auteurs tels que Gangloff-Ziegler (2009) comme « *une forme d’intelligence collective à l’origine d’une action de co-construction* » (p. 11). Il nous semble que c’est faire un raccourci quelque peu rapide. Dans notre cas, nous envisagerons plutôt l’intelligence collective comme le résultat d’un travail collaboratif. Dans un sens, le niveau d’intelligence collective traduit la qualité du travail collaboratif. Mais avant de poursuivre notre raisonnement, il est important de marquer une différence

entre la coopération et la collaboration afin d'éviter toute confusion. Le premier terme vient, d'après le CNRTL, du verbe coopérer et prend sa source du latin « *cooperari* » qui signifie faire quelque chose conjointement avec quelqu'un (donc en parallèle). De son côté, le terme collaboration est une déclinaison du verbe collaborer qui vient lui aussi du latin. Il se décompose en *con-* (« avec ») et *laborare* (« travailler » voire *labourer*) et signifie se donner de la peine ensemble. Ainsi, comme le dit Gangloff-Ziegler (2009) « *la notion de collaboration révèle une implication plus forte (que la coopération) par la peine à laquelle elle fait référence* » (p. 96). Par conséquent, Blanquet (2007) considère que le travail, lorsqu'il est coopératif, est accompli par une division du travail dans laquelle chaque personne est responsable d'une partie de la résolution d'un problème. La collaboration, pour Chrislip (2002), implique, quant à elle une relation mutuellement avantageuse entre les participants. L'effort est coordonné et la responsabilité partagée. Il consiste à résoudre ensemble un problème et atteindre un but commun.

De façon générale, selon Gangloff-Ziegler (2009) le travail collaboratif se définit comme « *une forme d'organisation solidaire de travail où chacun est responsable pour le tout, sans que la part individuelle puisse être systématiquement isolée, la coordination se faisant par ajustement mutuel* » (p. 97). Pour Silva et Ben Ali (2010), l'aspect solidaire de cette définition repose sur un esprit collectif s'appuyant sur la confiance, les valeurs de partage, l'autonomie et le développement des compétences individuelles et collectives. Nous retrouvons certaines de ces caractéristiques dans l'intelligence collective chez Zaibet (2007). L'ajustement mutuel, quant à lui, repose sur le principe de leadership dit partagé, c'est-à-dire selon Gressier (2009) sur une authenticité des discours et des échanges qui, pour Cobb *et al.* (2014), favorise le développement des compétences individuelles et collectives. Pour Zaibet (2006) ce type de travail nécessite que les acteurs aient des activités orientées vers les autres (attention, reformulation, négociation) et qu'ils construisent des représentations partagées (Teulier-Bourgine, 1997) pour contribuer à un résultat collectif qui sera autre que la simple

somme des résultats individuels. Dans ce contexte, Le Roux (2009) pose les qualités particulières dont doivent disposer les individus qui participent à un travail collaboratif. Ils doivent avoir, d'une part, des connaissances techniques et une expérience professionnelle développées, d'autre part, un sens des responsabilités élevé et, pour finir, la capacité de participer à une gestion collective non habituelle (travailler avec des intervenants appartenant à d'autres structures économico-juridiques). Ainsi, dans l'absolu ce n'est pas un travail à la portée de tous.

Pour autant, l'avènement des technologies de l'information et de communication offre de nouvelles opportunités opérationnelles au travers d'un environnement de travail adapté. Internet permet aujourd'hui à des groupes de personnes de travailler ensemble, en direct et à distance, de façon synchrone et asynchrone (Anumba *et al.*, 2001), chose qui était, si ce n'est impossible, tout au moins très difficile à faire avant son apparition. Ainsi, l'environnement informatisé ou en ligne favorise, d'après Boutillier et Fournier (2009), la collaboration entre pairs en permettant l'échange et le partage de ressources dans le but de réussir un projet commun. Ces ressources peuvent être de l'ordre des connaissances, financières et/ou sociales. Son management, quant à lui, repose sur une structure d'animation qui constitue des groupes de participants et les coordonne en réseau. Cette coordination consiste alors à instaurer un climat de confiance, trouver des centres d'intérêt communs, proposer des outils de communication et de travail à mettre gratuitement à disposition des participants, à assurer l'assistance à leur utilisation et à faire vivre le réseau et la communauté de travail (Boutillier et Fournier, 2009). C'est cette méthode de coordination qui émerge depuis l'apparition du web 2.0. Ce web, dit relationnel, apparu au début du nouveau millénaire tend, en effet, à modifier l'organisation du travail et son management. La répartition du travail peut dorénavant sortir du cadre de l'organisation en y intégrant des « foules » d'individus et de parties prenantes à la réalisation de tâches jusque-là réservées aux personnels internes. C'est ce que certains nomment le « crowdsourcing » (Howe, 2006), c'est-à-dire de la « production participative » pour la Commission générale de terminologie

et de néologie et de l'externalisation d'activités vers une foule anonyme pour Renault (2014) où émerge une conscience collective au détriment de l'individualité (Graumann et Kruse, 1984). Cette externalisation peut prendre la forme d'une activité de création (crowd creation), d'une recherche d'avis (crowd voting), de recherche de financement (crowd funding) ou encore d'une résolution de problèmes (crowd wisdom). Ce crowdsourcing, comme avancé par Renault (2014), ne peut être considéré ni comme un travail ni comme du bénévolat. Les personnes de la foule qui participent le font généralement par amusement et par plaisir ou dans le cadre de micro-tâches (Flichy, 2019). Le travail des contributeurs en ligne s'en distingue justement parce qu'il ne favorise pas la perte d'individualité et induit un engagement motivé par d'autres motivations que le loisir ou l'argent. Il est aussi question de la force du lien établi. Les personnes de la foule ne cherchent pas forcément les liens forts décrits par Granovetter (1983) dans la théorie des réseaux, contrairement aux contributeurs en ligne.

L'implication de ces contributeurs apparaît généralement dans le cadre de la réalisation d'un bien commun, soit pour Olson (1965), le résultat d'une action collective conçue par la mobilisation volontaire (Heaton *et al.*, 2011) des membres d'un groupe. D'après Thibault *et al.* (2007), le contributeur en ligne est un individu qui choisit librement son engagement, donne de son temps, de ses énergies, de ses compétences et de sa passion et n'en retire pas de bénéfice financier.

De ce fait, cette contribution est définie comme un acte social d'échange (don et contre don), un acte de vie et de développement social fondé sur le civisme (action citoyenne) et la volonté de créer des liens. Il est un acte fondé sur des valeurs de gratuité et de responsabilité. Pour autant, il tend à devenir une forme de travail volontaire (Demoustier, 2002). L'existence de ce type de travail est le résultat d'une rationalisation et d'une division accrue des activités des contributeurs dans les organisations principalement à vocation sociale selon Demoustier (2002). Dans ce cadre, la contribution ou travail n'est pas un acte contre rémunération, mais plutôt une obligation librement souscrite ou émanant de la loi (Gardes, 2009).

Une des solutions est offerte par les plateformes virtuelles issues du Web 2.0. Ces plateformes tendent à concevoir de la synergie entre des agents humains et non-humains, dans notre cas des agents virtuels ou digitaux séparés par la distance. Ainsi, les plateformes virtuelles forment des supports organisationnels permettant la conception d'un bien public dans un esprit collectif, Cobb *et al.* (2014) avançant qu'elles font émerger du « digital volunteerism ». Pour le Conseil National du Numérique une plate-forme est un service occupant une fonction d'intermédiaire dans l'accès aux informations, contenus, services ou biens édités ou fournis par des tiers. Au-delà de sa seule interface technique, elle organise et hiérarchise les contenus en vue de leur présentation et leur mise en relation aux utilisateurs finaux. À cette caractéristique commune s'ajoute parfois une dimension écosystémique caractérisée par des relations entre services convergents. Une plateforme peut s'organiser, managérialement parlant, à partir de deux axes : un axe prescriptif et un axe incitatif (Galière, 2018). Nous retrouvons sur le premier axe des plateformes qui sont dans une logique de management basée sur la surveillance, le contrôle et l'examen des performances. À l'inverse, sur le second axe, nous sommes face à un management basé sur l'incitation en accompagnant, récompensant et animant les participants. Ainsi, en fonction du poids donné à chacun de ces axes, le management met en place des outils adaptés. Pour autant, ces outils de professionnalisation, comme nous le démontre Séran (2018), peuvent être moyennement appréciés par les contributeurs car ils leur donnent l'impression d'un risque de banalisation de leur propre modèle. Aussi, une forme de gestion hybride « *alliant le souci de professionnalisation à celui d'un pilotage respectant des objectifs de performance globale (utilité sociale, efficacité économique, respect de l'environnement et des parties prenantes, etc.)* » (Codello-Guijarro et Béji-Bécheur, 2015, p. 104) est sans doute une solution envisageable pour les managers de ces plateformes.

Dans cette partie, nous avons cherché à définir les concepts que nous abordons dans cet article. Les différents apports et avancées provenant de la littérature permettent d'énoncer la problématique de cette recherche. Nous pouvons nous demander, en effet, si le travail

des contributeurs en ligne par une plateforme virtuelle de travail collaboratif est susceptible de générer de l'intelligence collective. Certains éléments que nous venons d'aborder peuvent aboutir à une réponse positive à cette question, en particulier, lorsque le travail collaboratif est confondu à l'intelligence collective. Comme nous l'avons exprimé plus haut, cette confusion nous semble infondée. Nous avons plutôt tendance à penser que le travail collaboratif est un antécédent à l'origine d'une forme d'intelligence collective. Nous nous demandons donc à quelle forme nous faisons face et aussi comment organiser la mobilisation des contributeurs afin d'aboutir à une intelligence collective grâce à l'utilisation de plateformes virtuelles ? Cela nous conduira au final à bien différencier le travail virtuel de contributeurs du Crowdsourcing. Pour répondre à cela, la partie suivante présentera la méthodologie utilisée, basée sur la netnographie et le génome de l'intelligence collective de Malone *et al.* (2014).

Méthodologie

Nous avons choisi de nous intéresser à une plateforme dite de science participative (Heaton *et al.*, 2011) : TelaBotanica. L'étude de cette plateforme a été réalisée à partir du génome d'intelligence collective de Malone *et al.* (2010) en suivant une méthodologie netnographique (Kozinets, 2010). La construction du génome nécessite d'étudier une tâche spécifique. Pour cela, nous nous sommes concentrés sur le développement d'une intelligence artificielle : Pl@ntNet. Cette partie expose l'ensemble de ces éléments, en commençant par décrire le cas d'étude, puis en expliquant la démarche d'investigation.

Pl@ntNet by TelaBotanica

Pl@ntNet, développée à partir de 2009, est ce que nous pouvons appeler une intelligence artificielle. C'est à McCarthy *et al.* (1955) que nous devons ce terme et sa définition. Elle désigne un système capable d'apprendre, de raisonner et de s'adapter de lui-même. Pour Deveaux et Paraschiv (2004), il est question d'une entité logicielle capable d'agir de manière autonome dans le but d'accomplir un certain nombre de tâches au nom de son

utilisateur et en fonction de ses intérêts. Elle introduit de nouveaux modèles en communication et techniques de raisonnement nécessaires aux systèmes multi-agents (ordinateurs, robots / personnes physiques) qui interagissent pour résoudre un problème commun de façon autonome, avec un langage d'échange commun (Durfee *et al.*, 1989). Pl@ntNet correspond à ce qui vient d'être énoncé. Il s'agit d'une application qui permet aux individus de photographier une plante et in fine d'en obtenir des informations (nom latin, forme...) : « *c'est une application de collecte proposant un système d'aide à l'identification automatique de plantes sauvages à partir de photos par comparaison avec les images d'une base de données botaniques* »¹. La plateforme est destinée à faciliter l'acquisition, l'analyse et l'exploitation collaborative de données sur le monde végétal par trois grandes catégories d'acteurs : scientifiques, gestionnaires et citoyens (Heaton *et al.*, 2011). Cette intelligence artificielle a été conçue par le réseau Tela Botanica et d'autres acteurs tels que Cirad, CNRS, INRA, IRD de l'université de Montpellier 2 et Imedia de l'INRIA. Tela Botanica « *met au service des botanistes avisés et débutants un espace projets collaboratifs afin de permettre l'échange et la co-construction de projets botaniques dans une éthique de partage des connaissances et de respect de l'homme et de la nature* »². C'est un réseau et une plateforme francophone qui répertorie plus de 45 000 membres, 812 347 observations et 25 façons de participer. Le site bénéficie d'une équipe permanente composée de dix personnes. Au travers de ses partenariats privés et opérationnels, l'association assure une base économique solide (subventions et dons), mais aussi des échanges d'expériences et des transferts de connaissances à la fois de professionnels et d'amateurs avertis et passionnés sur la botanique. Ainsi, des informations sont échangées entre membres sur les végétaux, comme le nom d'une plante, sa localisation ou encore des images...

Le cœur de ce projet est, comme le précise Heaton *et al.* (2011), « *de réactualiser la possibilité d'une contribution amateur aux*

1. Vu sur le site Tela Botanica.

2. Idem.

savoirs botaniques renouvelant une pratique ancienne » (p. 156). Le contributeur, qui peut être effectivement un amateur, mais aussi un expert (botaniste professionnel) ou un scientifique, dans le cadre du développement de pl@ntNet a, entre autres, la mission de collecter, indexer et classer les plantes. Au sein de Tela Botanica, le contributeur s'inscrit à un des projets et participe à la vie et à l'enrichissement du groupe. Ses compétences sont, ainsi, mises à contribution : animation de réseau, connaissance des outils de l'Internet et gestion de bases de données botaniques.

La netnographie d'un génome

Afin de réaliser l'étude de l'intelligence collective de ce groupe de contributeurs, nous nous appuyons sur le « génome » développé par Malone *et al.* (2010) qui, comme nous l'avons déjà précisé plus haut, est une grille d'observation permettant d'en dessiner les contours. Il se compose de 16 principaux gènes ou blocs de construction (nombre non exhaustif d'après les auteurs) répartis en 4 questions sur l'objet d'étude : Qui fait la tâche ? Pourquoi fait-il la tâche ? Comment décide-t-il ? Comment crée-t-il ? (Cf. tableau 1).

Pour enrichir cette observation, nous procédons à un recueil de données qualitatives à partir duquel une démarche d'analyse de contenu logico-sémantique est implémentée sur Nvivo 11. Pour cela une netnographie, qui utilise la communication médiée par ordinateur comme source pour le recueil de données, est mise en œuvre. Il s'agit d'une méthodologie de recherche de type ethnographique qui permet d'obtenir une compréhension et une représentation des phénomènes communautaires et culturels en ligne (Kozinets, 2010, p. 60). Elle prend forme à partir d'une observation-participante de groupes d'internautes en action. Dans ce cadre, nous utilisons les échanges communicationnels entre les membres sur les forums de chaque projet comme données brutes qu'il convient d'analyser telles des données textuelles classiques.

L'ensemble des données a été récolté à l'aide de Ncapture afin de pouvoir être traitées avec Nvivo. Cela nous permet, ainsi, de recourir à la retranscription de plus de 500 conver-

sations (nous entendons par conversation, un dialogue établi entre au moins deux personnes) sur les forums des projets et d'obtenir des informations sur la population, sur la description du travail de groupes, d'établir des connexions entre certains membres pour arriver à cerner au mieux notre sujet et répondre aux questions du génome du système d'intelligence collective de contributeurs en travail médié. Kozinets (2010) recommande également de considérer toute production et tout document susceptibles d'éclairer sur l'objet étudié (blogs, wiki, articles écrits par les membres de la communauté...), de réaliser des interviews ou des focus group en ligne ainsi que des sondages pour affiner le travail d'observation.

Pour la réalisation et le cadrage d'une netnographie, il est nécessaire de suivre 5 étapes (Fuller *et al.* 2007) : (1) la détermination des objectifs de la recherche et du profil idéal des membres, (2) l'identification et sélection des communautés, (3) l'observation et la collecte des données, (4) l'analyse des données et (5) l'interprétation des résultats. Ce qui est vraiment important dans cette démarche, c'est la seconde étape.

En effet, les autres étapes sont similaires à ce que nous pouvons rencontrer dans d'autres méthodologies. Ainsi, nous avons sélectionné, observé et participé à 3 projets représentant chacun une communauté de participants : *eflore* (98 membres), *Détermination des plantes* (1083 membres) et *XperBotanica* (11 membres). Le choix s'est porté sur des projets qui apportent une contribution essentielle au développement de Pl@ntNet. L'étude s'est déroulée sur une période de 3 mois au cours de laquelle nous nous sommes inscrits comme membres contributeurs afin de respecter les principes de l'observation participante (aspect ethnographique de la netnographie).

Pour résumer, le traitement s'est appuyé sur, d'une part, la grille d'observation offerte par Malone *et al.* (2010), le génome, et d'autre part sur l'aspiration de données d'un ensemble de productions présent sur le site de Tela Botanica, y incluant les conversations sur les Forums des projets. Le résultat de ce traitement est présenté dans la partie suivante.

Résultats

Cette partie présente une description du cas d'étude, le système d'intelligence collective et une description compréhensive des tâches réalisées par les membres des trois projets spécifiquement étudiés.

Description du cas

La description que nous faisons ici porte, d'une part sur Pl@ntNet, l'application intelligente en cours de développement, et d'autre part sur trois plateformes projets, supports de travail collaboratif mis à la disposition des contributeurs par Tela Botanica dans le cadre de ce développement.

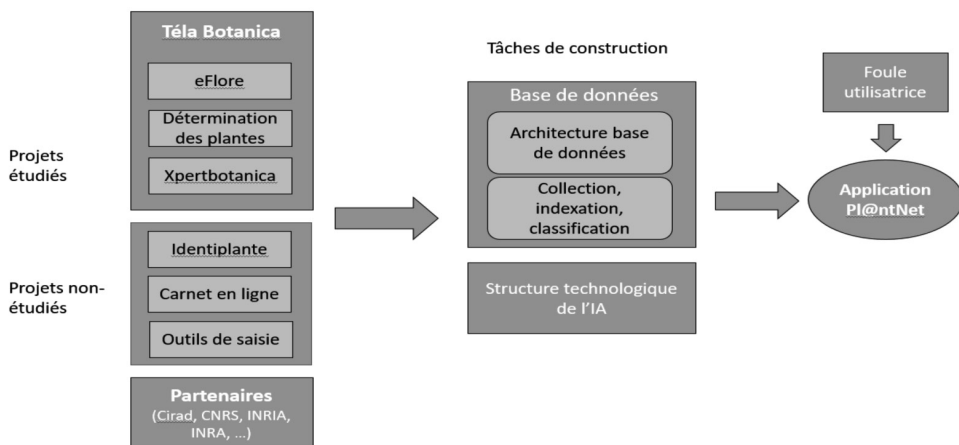
Rappelons que l'objet d'étude Pl@ntNet est une application pour smartphone et web consistant en un moteur d'identification de plantes à partir d'une photographie. Ainsi, une personne qui a photographié une plante et qui souhaite en obtenir des informations, peut « poster » la photographie et recevoir

automatiquement une liste réduite de plantes avec un score de similarité sur chaque plante de la liste.

Il choisit, alors, dans la liste celle qui lui semble être la plante qu'il a photographiée. Il obtient, ainsi, toutes les informations (nom usuel, nom latin, géographie, ...) relatives à cette plante. Son choix dans la liste participe à l'indexation de la plante dans la « machine learning » de l'application. Cet agent intelligent est construit à partir de deux composants essentiels (Affouard *et al.*, 2017) : une plateforme d'identification de plantes et une technologie d'apprentissage profond et d'intégration aux différents systèmes d'exploitation (Android, IOS et web). Le premier élément est surtout basé sur la connaissance des plantes (base de données botaniques) tandis que le second s'intéresse surtout à l'aspect technique pour ne pas dire technologique (structure technologique de l'IA). Ces composants constituent les deux tâches principales sur lesquelles nous étudions le génome du système d'intelligence collective de pl@ntNet (cf. figure 1).

Figure 1

Processus de développement de Pl@ntNet par les contributeurs de la communauté en ligne Tela Botanica



Pour la constitution de la base de données botanique, plusieurs projets de Tela Botanica ont été mis à contribution : eFlore, Carnet en Ligne, IdentiPlante et Détermination de plantes. eFlore est un espace projet qui permet aux participants de discuter et d'échanger sur les fonctionnalités et le développement de l'encyclopédie botanique électronique « eFlore »³. Carnet en ligne (185 membres) est le pendant du carnet de terrain du botaniste. Dans ce projet les participants échangent à propos des fonctionnalités de l'outil.

Ce projet est directement en relation avec le projet eFlore. IdentiPlante (138 membres) permet de centraliser les demandes de détermination de plantes du réseau, et Détermination des plantes (1083 personnes) indexe et classe les plantes préalablement photographiées. Pour la partie technologique, il s'agit entre autres du projet Xpertbotanica appuyé par le projet « privé » CST Informatique (5 membres du conseil scientifique et technique de Tela Botanica spécialisés dans l'informatique) et du projet Outils de saisie de données naturalistes (66 participants). Ces projets consistent à constituer des algorithmes, des programmes pouvant être intégrés, en partie, à la structure technologique de Pl@ntNet.

Chacun des projets qui participent au développement de Pl@ntNet est soutenu, d'une part, par des outils digitaux de travail collaboratif et, d'autre part, par le personnel en contact et le personnel de back office de Tela Botanica. Comme outils de collaboratif nous retrouvons un wiki, un porte-document, un forum et un espace membres. Les Wikis sont définis par Tela Botanica comme des espaces d'édition interactifs de rédaction collective de documents. Ils peuvent être considérés comme des moyens de communication asynchrones. Les forums permettent aux membres de discuter et d'échanger de façon synchrone. Les porte-documents sont des espaces de stockage de fichiers en vue de partage avec les autres membres. Il s'agit là-encore d'un support de communication asynchrone. Enfin, un annuaire, uniquement accessible aux membres, contient une fiche identitaire sur chaque membre qui intègre des informations de contacts (mail, téléphone) censées faciliter les communications synchrones et asyn-

chrones entre membres en dehors des outils de la plateforme. L'utilisation de ces outils de collaboration est soumise à une charte (règles de savoir-vivre et de bonne conduite)⁴.

Le descriptif étant fait, nous pouvons analyser le système d'intelligence collective qui s'est construit entre les contributeurs et le personnel de Tela Botanica pour le développement de Pl@ntNet. L'observation a été réalisée sur les 3 espaces-projets de Tela Botanica qui participent le plus à cette application comme explicité dans la partie méthodologique.

Le système d'intelligence collective de Pl@ntNet

Comme nous l'avons montré plus haut, la conception de Pl@ntNet nécessite la réalisation de deux principales tâches : 1) la construction de l'architecture et l'alimentation d'une base de données et 2) la mise en place d'un programme informatique basé sur des algorithmes, c'est-à-dire une intelligence artificielle. L'alimentation de la base peut également se subdiviser en deux sous-tâches : d'une part, l'accumulation de photographies et d'autre part l'indexation et la classification (Heaton *et al.*, 2011). Les deux principales tâches constituent le « quoi ? » du génome.

Pour la réalisation de celles-ci, nous retrouvons trois types de participants qui représentent le « qui ? ». Il y a le personnel de Tela Botanica, les contributeurs en ligne et la foule (les utilisateurs). Nous pouvons également ajouter l'intelligence artificielle créée comme participant non-humain. Le « comment ? » prend deux formes : comment se conçoit Pl@ntNet ? et comment les décisions se prennent-elles ? La création peut prendre la forme d'un travail de collection (production individuelle) ou par de la collaboration (production collective). Les décisions, de leur côté, sont prises en groupe ou individuellement. Enfin, le « pourquoi ? » c'est-à-dire qu'est-ce qui motive les différents types de

3. L'encyclopédie et le projet sur les fonctionnalités de cette encyclopédie portent le même nom, ce qui peut entraîner une confusion.

4. <https://www.tela-botanica.org/projets/aide/#netiquette>.

participants ? Malone *et al.* (2010) avaient mis en avant trois motivations : la passion, la reconnaissance et l'argent. De notre côté, deux motivations supplémentaires tendent à se dévoiler : l'appartenance à un groupe et le désir de contribuer à un bien

commun (le don). La passion, dans notre cas apparaît-être bidimensionnelle avec d'une part l'intérêt affectif et d'autre part, l'intérêt cognitif. Tous ces éléments sont décrits dans le tableau 2, par tâche, et développés par la suite.

Tableau 2
Le génome du système d'intelligence collective de Tela Botanica dans sa participation à la conception de Pl@ntNet

Tâches	Questions	Gènes
1. Conception de la base de données	Qui	1) Contributeurs (scientifiques, experts botanistes) ; 2) Contributeurs amateurs ; 3) Salariés.
1.1 Architecture de la base de données	Pourquoi	1) Passion ; 2) Appartenance ; passion ; 3) Financier et interaction social.
	Comment - créer	1) et 2) Collaboration : remarquent et questionnent, proposent des variables, testent et discutent des fonctionnalités ; 3) Collaboration : créent de concert avec les autres membres.
	Comment - décider	Les décisions sont faites en groupe après généralement un consensus.
1.2. Alimentation de la base de données a) L'accumulation b) Indexation et classification	Qui	1) Contributeurs (amateurs, experts botanistes, scientifiques) – (accumulation, indexation et classification) ; 2) Foule utilisatrice (accumulation de photos à partir de Pl@ntNet) ; 3) intelligence artificielle (classification).
	Pourquoi	1) Passion, reconnaissance et appartenance, contribuer à un bien commun (don) ; 2) Amusement ; passion.
	Comment - créer	1) Coopération ; 2) Collection ; 3) Stocke et classe automatiquement les photographies, propose les alternatives possibles.
	Comment - décider	Décision en groupe par consensus entre contributeurs. La foule vote lors de l'indexation sur PL@ntNet. L'IA classe automatiquement en fonction de ses algorithmes.
2. Construction du programme informatique de l'application	Qui	1) Contributeurs (scientifiques, experts informatiques) ; 2) Salariés de Tela Botanica (informaticiens) ; 3) Contributeurs amateurs.
	Pourquoi	1) Intérêt cognitif, reconnaissance ; 2) Argent et reconnaissance.
	Comment - créer	1) Coopération : proposent des modules - algorithmes ; 3) Commentateurs et testeurs.
	Comment - décider	2) Énoncent les besoins, modèrent et font les choix finaux. (superviseurs) par consensus.

Le développement de Pl@ntNet en deux tâches

Dans cette partie, nous allons décrire les deux principales tâches en expliquant l'interrelation entre les différents gènes lors du développement de Pl@ntNet. Ce développement nécessite la conception d'une base de données et d'une architecture informatique pour l'IA. Lors de la réalisation de ces tâches, l'observation nous révèle que seuls 5 à 10% des membres inscrits aux projets étudiés sont véritablement actifs. Les autres membres apportent peu de contribution, voire aucune. Pour Granovetter (1983), Burt (1995) et Lin (1995), le plus important dans la transmission des connaissances n'est pas le nombre de contacts, mais plutôt le nombre d'échanges.

En fait, nous pouvons constater que la participation suit deux niveaux : le simple membre inscrit sur la plateforme-projet qui se comporte comme les individus d'une foule, et le membre actif dont on peut dire qu'il est véritablement contributeur. Dans le collectif des contributeurs, les membres se connaissent, échangent régulièrement, et parfois même ont des contacts en dehors de la plateforme : « *on finit par se connaître, surtout quand on travaille sur les mêmes projets* » (GH).

Comme nous l'avons déjà vu, la tâche relative à la conception de la base de données, objet incontournable dans le développement d'une Intelligence Artificielle, se divise en deux parties. Une partie consistant à construire l'architecture de la base et une autre relevant de son alimentation. Pour l'architecture, ce sont les contributeurs, aidés des salariés (en contact ou back office), qui réalisent la tâche. Ils proposent des idées de variables (ou items), en discutent l'intérêt pour l'enrichissement scientifique de la base (l'indexation et la classification), et en final font le choix d'inclure ou non la variable à la base de données à charge ensuite pour le personnel de Tela Botanica de « mettre en musique » cela en construisant l'architecture. Pour aider les contributeurs, ce personnel met à leur disposition d'autres bases de données, des informations utiles à leur réflexion et à leur décision. On voit là se dessiner un véritable travail collaboratif avec une création collec-

tive et une décision commune. Les raisons de cette collaboration découlent du fait que les contributeurs trouvent cet exercice plutôt valorisant intellectuellement (cognitif) et socialement (relationnel) : « *J'aime échanger avec vous, cela me permet de me mettre à la page ... c'est très stimulant* » (AM). Nous voyons très nettement apparaître la motivation de Tela Botanica de laisser faire ce travail d'architecture aux contributeurs : faible coût de conception.

En effet, cela engagerait des moyens financiers conséquents pour développer cette base en interne tout en aboutissant au même niveau de qualité et de pertinence scientifique. Grâce à cela, eFlore est aujourd'hui la base de données taxinomique la plus vaste en langue française : « *eFlore est devenue la base de données la plus importante en botanique* » (DM) ou encore « *Aujourd'hui la référence pour la taxinomie, c'est eFlore* » (vu sur le site, utilisateur). Pour autant, la motivation de départ de l'organisation reste sociale avec comme objectif la réalisation d'une œuvre commune : « *faciliter les rencontres et les échanges entre professionnels ou amateurs, jeunes ou seniors, locaux ou éloignés, citoyens ou institutionnels [...]. Daniel* (créateur de Tela Botanica) a créé le 1^{er} réseau botanique francophone avec 24 000 contributeurs [...] (FB) ».

L'autre partie concerne l'alimentation de la base (travail taxinomique). Cette dernière se conçoit par l'accumulation de photographies, l'indexation et la classification des plantes photographiées. Il s'agit là de la tâche la plus accessible aux contributeurs en ligne car comme l'avance Heaton *et al.* (2011), il s'agit de tâches pour lesquelles les amateurs ont toujours eu un espace de contribution. Si nous retenons la collection, même une foule d'utilisateurs de Pl@ntNet apportent, souvent sans le savoir, leur pierre à l'édifice. En effet, Pl@ntNet est basée sur un modèle contributif ouvert (Cook, 2008) dans lequel les actions principales de la foule d'utilisateurs consistent à photographier une plante avec leur téléphone cellulaire et à interroger la base. C'est, alors, l'intelligence artificielle qui prend le relais en stockant et en classant la photographie après l'avoir comparée avec d'autres photographies disponibles sur la base. À la suite de quoi, cette IA fait remonter l'information à l'uti-

lisateur. La foule des utilisateurs a donc une part contributive relativement faible en ne participant qu'à la collection (accumulation) d'informations, voire parfois à l'indexation lorsqu'ils cochent le choix de l'alternative qui semble être la plus proche de ce qu'ils ont photographié. Pour les contributeurs, la participation est plus importante puisque qu'ils réalisent l'ensemble du processus taxonomique. Ils collectionnent (photographient, cherchent à découvrir de nouvelles plantes, etc.), ils indexent et classent les plantes. De plus, lorsque les photographies prises et enregistrées par les utilisateurs de Pl@ntNet n'ont pas été correctement indexées et classées par l'IA, ce sont les contributeurs du projet détermination des plantes qui discutent et par consensus parviennent bien souvent à finaliser le travail taxonomique. Comme la foule des utilisateurs, ils passent également une grande partie de leur temps à collectionner les photographies de plantes. Certains de ces contributeurs ont d'ailleurs à leur actif plus de 6 000 plantes photographiées (ou scannées). Le gros de leur travail reste tout de même décisionnel dans cette tâche « taxonomique ». En effet, ils discutent, en particulier sur le forum, mais aussi par mail et parfois par téléphone de l'indexation et de la classification. Le travail, ici, relève plus d'une démarche coopérative que collaborative au sens où la création (photographie) est plutôt un travail individuel.

Par contre, la décision est réalisée en groupe (collaboratif). Ce qui anime les contributeurs dans cette tâche, c'est dans une certaine mesure, la reconnaissance. D'ailleurs Tela Botanica, au travers d'un espace membre, a bien saisi l'importance de cette motivation. Pour satisfaire cette dernière, l'organisation réalise des fiches sur chaque membre, consultables par toute personne inscrite sur le site, qui ont pour objectif de mettre en avant les plus gros contributeurs. On y retrouve également, le désir de participer à la construction d'un bien commun (don), la passion qui est centrale, sans oublier le désir d'appartenir à un collectif : les Tela Botanistes.

Cet élément peut être démontré par des discours tels que : « *aujourd'hui, c'est nous qui définissons les standards pour la botanique* » ou encore « *j'aime particulièrement le fait de*

pouvoir mettre de la valeur ajoutée sur les apports d'autres personnes : quelqu'un prend une photo, puis cette dernière est taggée par une autre personne ce qui fait qu'une troisième pourra facilement la trouver et la valoriser dans un projet. C'est beau. Je suis très fier de participer à ça » (FB). « *Les tela botanistes du monde entier font un travail remarquable...* » (AM). Néanmoins, tout ne se passe pas sans encombre. Un contributeur, botaniste amateur, montre que c'est parfois difficile de participer : « *La macro-photographie n'est pas à la portée de toutes les bourses ... une découverte est à la portée de n'importe qui, mais cela devient vite compliqué à partir du moment où on souhaite la valoriser* » (GJ). Il ressent comme une forme de sentiment d'exclusion.

Pour la seconde tâche principale, la construction du programme de l'application Pl@ntNet, les participants sont avant tout des spécialistes, c'est-à-dire des experts ou scientifiques de l'informatique. Leur rôle est de créer la structure de l'IA, c'est-à-dire les algorithmes et leurs combinaisons et les programmes informatiques. Comme pour d'autres projets de ce type, la conception est réalisée par de la coopération, dans le sens où chacun travaille de son côté sur un module mais le choix définitif du module qui sera intégré à l'IA est décidé en groupe sous la forme d'un consensus. Ceci est possible car ce groupe est relativement petit avec moins de 10 contributeurs réguliers. Ce qui anime ces contributeurs d'une communauté en ligne est la passion (plus pour l'informatique que la botanique) et le défi de construire un outil performant : « *Le fait de pouvoir participer à la conception d'un outil et de le voir naître puis fonctionner est une grande source de joie* » (GB). Les salariés de Tela Botanica interviennent également, souvent pour améliorer l'existant ou les créations des contributeurs : « *Un message pour exprimer un grand merci à l'équipe technique de Tela qui a rendu les images affichables en format original (résolution maximale) par simple clic !* ». De leur côté, les contributeurs amateurs sont surtout utiles lors de test de nouvelles versions ou nouvelles fonctionnalités. Ils essaient et font des commentaires à des fins d'amélioration : « *Les liens qui pointaient sur la galerie d'image, liens que l'on trouve sur les diverses pages... ne fonc-*

tionnent plus » (JV). Ces commentaires sont ensuite pris en compte par l'équipe de contributeurs experts et des salariés informaticiens de Tela Botanica afin de régler le problème.

De façon générale, les tâches du personnel de Tela Botanica consistent à réaliser opérationnellement ce qui a été imaginé par les contributeurs et à gérer les relations entre ces mêmes contributeurs. Ainsi, le personnel en contact, au niveau relationnel, a pour mission de faire respecter les règles de participation (charte de bonne conduite). Il régle le comportement des uns et des autres : « *certaines des messages postés ont été volontairement supprimés car n'étant pas en conformité avec les règles de Tela Botanica* ». Il organise la prise de parole sur les forums : « *qu'est-ce que Mathieu pense de la proposition de Florian ?* ». Il fait des appels à projet ou des appels aux dons (« *aidez-nous à finaliser notre projet en faisant un don. Déjà 20 000 € récoltés !* »), s'assure de la faisabilité des propositions des participants (« *juridiquement nous ne pouvons malheureusement pas faire ça* ») et informe (« *Des outils statistiques automatiques vous permettent de suivre la gestion de vos propres données* »). D'un point de vue opérationnel, ce personnel en contact travaille à la réorganisation tant des outils que des procédures du travail collaboratif : « *nous sommes actuellement en réflexion avec Jonathan sur une réorganisation plus logique des Wikis d'eflore afin d'améliorer son aspect collaboratif et de stimuler la contribution des membres du réseau. Dès sa mise en place vous devrez suivre les indications* ».

Le personnel en back office, pour sa part, informe les participants lorsque l'information concerne l'ensemble des projets, fait des appels aux dons, lance les projets et incite les participants à lancer leur propre projet. Ces messages sont diffusés au travers des forums sous le nom d'auteur « *accueil Tela Botanica* » ou directement sur le site dans deux icônes « *Actualité* » et « *Événements* ».

Les différents résultats que nous avons synthétisés nous permettent de faire émerger une réflexion autour de l'intelligence collective et de son génome, sur le travail collectif et sur la différence qu'il peut y avoir entre le travail réalisé par une foule et celui de contributeurs. C'est ce dont nous allons discuter ci-après.

Discussion

La partie résultat a décrit le cas Pl@ntNet en s'appuyant sur le canevas de Malone *et al.* (2010). Cela a apporté un éclairage sur le système d'intelligence collective mise en œuvre par Tela Botanica pour sa participation au développement de l'application Pl@ntNet. Ceci va nous permettre dans une première partie d'analyser et de discuter de l'intelligence collective des plateformes collaboratives, puis dans une seconde d'avoir une réflexion sur les différents types de travail collectif rencontrés dans le cas et enfin, dans une dernière partie de bien spécifier la différence qu'il y a entre du crowdsourcing « classique » avec utilisation de la foule avec celui correspondant au travail virtuel d'un collectif de contributeurs.

Les travaux de Malone *et al.* (2010) ont porté essentiellement sur l'intelligence collective de structure en crowdsourcing telles Wikipedia, Innocentive ou encore Linux. Ceux de Zaibet (2007) ont concerné des équipes de travail au sein d'organisations « traditionnelles ». Dans notre cas, notre intérêt s'est porté sur le travail des contributeurs en ligne sur une plateforme virtuelle conçue en leur direction. Dans ce cadre, plusieurs éléments se détachent des études précédentes. Ainsi, pour la question du « *qui participe au système ?* », nous avons intégré un acteur, le contributeur, qui jusque-là n'avait pas été étudié, ou au mieux avait été assimilé à une foule (crowdsourcing). Il est assez remarquable que les formes d'intelligence collective entre un groupe de contributeurs et une foule divergent. En particulier sur les motivations. Alors que la foule d'utilisateurs participent essentiellement à des fins d'amusement et de plaisir (Renault, 2014), les contributeurs en ligne, de leur côté, s'engagent dans une tâche pour satisfaire un besoin de participation à un bien commun, un besoin d'appartenance à un groupe, et par passion (Ferrand-Bechmann, 2011).

La reconnaissance prend aussi une place non négligeable, comme l'avait démontré Deci et Ryan (1985). Le contributeur en ligne peut être poussé à participer afin de prendre une place incontournable dans le groupe auquel il appartient ou dans sa communauté. Tela Botanica l'a bien compris en mettant en avant

les principaux contributeurs au travers des fiches d'identités présentées à l'ensemble de la communauté des Tela botanistes. Des différences sont également notables sur la manière de produire de l'intelligence collective. La foule participera au travers de la collection (Malone *et al.*, 2010), c'est-à-dire qu'elle fournit ou crée des ressources de façon individuelle en étant peu ou pas incluse dans la prise de décision. Dans le meilleur des cas, il est possible de leur demander de voter sur la proposition à retenir, mais il ne s'agit en rien

d'une décision de groupe même si cela peut en donner l'illusion. À l'inverse, les contributeurs sont davantage impliqués dans une véritable démarche collaborative en créant et décidant ensemble. Parfois, ils sont plutôt dans une démarche coopérative. Pour cette dernière, ils conçoivent individuellement une partie de la tâche mais décident ensemble de la partie qui sera intégrée à l'objet final. Pour représenter cela, nous avançons une matrice basée sur 2 axes. Un axe relatif à la création et un axe relatif à la décision (cf. tableau 3).

Tableau 3
Types de travail collectif virtuel

		Création	
		Individuel	Collective
Décision	Hierarchie	Collection (asynchrone / synchrone)	Coproduction (synchrone/asynchrone)
	Groupe	Coopération (asynchrone/synchrone)	Collaboration (synchrone/synchrone)

Source : Malone *et al.*, 2010.

Le tableau 3 basé sur Malone *et al.* (2010) et notre recherche mettent en avant quatre types de travail collectif sur plateforme virtuelle. La collection, la coopération et la collaboration que nous venons d'aborder et un dernier type, la coproduction, celle-ci peut être aussi bien de la co-conception que de la co-création. Dans notre réflexion, cette coproduction est effective lorsque le travail de création est réalisé en groupe alors que la décision est laissée à la charge de la hiérarchie, c'est-à-dire en interne de l'organisation. Outre ces types de travail collectif, en se basant sur les travaux d'Anoumba *et al.* (2001), il est associé à chacun d'eux les supports de communications susceptibles d'être déployés. Pour la collection, la création peut s'appuyer sur des supports asynchrones comme par exemple, des porte-documents où les participants déposent leur création, mais les outils de communication lors des décisions doivent plutôt faire appel à des moyens synchrones tel que des forums ou des outils de visio-conférence. Pour la coproduction, c'est l'inverse qui se présente avec des moyens de communication

synchrones pour la création et asynchrones pour les décisions. D'un point de vue gestion des contributeurs d'une communauté en ligne, le type de travail collectif retenu aura son importance. La gestion des participants repose en grande partie sur le personnel en contact.

Quel que soit le type de travail collectif, il doit concentrer ses efforts sur la régulation des interactions en faisant respecter un ensemble de règles ou une charte de bonne conduite, en informant, aidant, accompagnant et coordonnant les tâches à la charge des participants. Pour autant, dans certains cas, il devra adopter un management plutôt orienté incitation, dans d'autres cas, il devra être plus prescriptif comme l'a montré Galière (2018). Dans le cadre d'un travail collaboratif, l'organisation devra avoir une gestion et un management essentiellement incitatifs. Elle pourra être plus prescriptive, c'est-à-dire plus directive et dans le contrôle, dans le cas d'un travail de collection, de coproduction ou de coopération.

Conclusion

De cette recherche, nous voyons se profiler plusieurs apports qu'ils soient académiques ou managériaux. Tout d'abord, elle a permis de compléter le génome du système d'intelligence collective. Ce génome présente un intérêt notable car il peut offrir au manager, soit une grille d'observation d'une plateforme existante, soit un support d'aide à la décision lors de la conception d'une plateforme. Le manager, grâce à cet outil, peut aussi faire le choix des moyens de communication, de décision, de management de l'équipe et de la philosophie de gestion à mettre en place en fonction du type de travail collectif poursuivi, entre collection, collaboration, coproduction ou coopération. Il fait, ainsi, office de canevas pour construire un système d'intelligence collective en fonction des intérêts recherchés, des aspirations. Par notre apport sur les différents types d'intelligence collective, il peut être adapté à un business model établi. Pour autant, même si ces apports sont intéressants, il n'en demeure pas moins que cette recherche souffre de quelques limites. D'une part, elle se base sur une monographie et, d'autre part, la méthodologie utilisée est assez peu directive. Cette dernière demande une grande rigueur en termes de structuration des données récoltées. Aussi, pour des recherches futures, il serait souhaitable d'étudier plusieurs cas afin de confirmer, à minima, les résultats obtenus. Il serait également intéressant d'utiliser une méthode plus classique et plus structurante de recherche ou encore d'étendre l'observation en étudiant également les interactions des autres parties prenantes avec ces contributeurs, ceci afin d'obtenir une vision plus fine du système d'intelligence collective de PI@ntNet.

Références bibliographiques

- Affouard A., Goeau H., Bonnet P., Lombardo J.-C., Joly A. (2017). PI@ntNet app in the era of deep learning, Workshop Track, ICLR. <https://openreview.net/pdf?id=HJVpENFg> (consulté le 10/11/19).
- Anumba, C.J., Ugwu, O.O., Newnham, L., Thorpe, A. (2001). A multi-agent system for distributed collaborative design, *Journal of Logistics Information Management*, MCB University Press, 14(5/6), 355-366.
- Blanquet, M.-F. (2007). Web collaboratif, web coopératif, web 2.0. Quelles interrogations pour l'enseignant documentaliste ? *Formation des personnes ressources en documentation*, CRDP d'Aix-Marseille, 2007 (<http://eprofsdocs.crdp-aixmarseille.fr/-Web-collaboratif-Web-cooperatif-html>).
- Boutillier, S. & Fournier, C. (2009). Travail collaboratif, réseau et communautés. Essai d'analyse à partir d'expériences singulières, *Marché et Organisations*, 10(3), 29-57.
- Burt, R. S. (1995). Le capital social, les trous structuraux et l'entrepreneur, *Revue française de sociologie*, 36(4), 599-628.
- Chrislip, D. (2002). *The Collaborative Leadership Fieldbook: A guide for Citizens and Civic Leaders*, San Francisco : Jossey-Bass.
- Cobb, C., McCarthy, T., Perkins, A., Bharadwaj, A., Comis, J., Do, B., Starbird, K. (2014). Designing for the Deluge: Understanding & Supporting the Distributed, Collaborative Work of Crisis Volunteers, *Proceeding, CSCW '14 Proceedings of the 17th ACM conference on Computer supported cooperative work & social computing*, p. 888-899.
- Codello-Guijarro, P. & Béji-Bécheur, A. (2015). Les entreprises sociales et solidaires à l'épreuve des outils de gestion, *Revue Française de Gestion*, 246(1), 103-109.
- Cook, S. (2008). The Contribution Revolution, *Harvard Business Review*, 86(10), 60-69.
- Courbon, J.C. (1979). *Aide à la décision et intelligence collective*, CERAG.
- Deci, E.L. & Ryan, M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*, New-York : Plenum.
- Demoustier, D. (2002). Le bénévolat, du militantisme au volontariat, *Revue Française des Affaires Sociales*, 4, 97-116.
- Deveaux, L. & Paraschiv, C. (2004). Le rôle des agents intelligents sur l'Internet : révolution ou évolution commerciale ? *Revue Française de Gestion*, 154(5), 7-34.
- Durfee, E.H.; Lesser, V.R., Corkill, D.D. (1989) Cooperative Distributed Problem Solving, In A. Barr, P.R. Cohen & E.A. Feigenbaum (Eds), *The Handbook of Artificial Intelligence*, IV, 83-127, Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Ferrand-Bechmann, D. (2011). Le bénévolat, entre travail et engagement, *Vie sociale et traitements*, 109(1), 22-29.
- Flichy, P. (2019). Le travail sur plateforme, une activité ambivalente, *Réseaux*, 213(1), 173-209.
- Füller, J., Jawecki, G., Mühlbacher, H. (2007). Innovation creation by online basketball. Communities, *Journal of Business Research*, 60(1), 60-71.
- Galière, S. (2018). De l'économie collaborative à « l'ubérisation » du travail : les plateformes numériques comme outils de gestion de ressources

humaines, @GRH, 27(2), 37-56.

Gangloff-Ziegler, C. (2009). Les freins au travail collaboratif, *Marché et Organisations*, 10(3), 95-112.

Gardes, D. (2009). Le bénévolat, un « véritable » travail ? Aspect juridiques, *ERES Empan*, 74(2), 136-140.

Gressier, A. (2009). Une nouvelle forme d'organisation du travail collaboratif : les communautés de pratiques, *Marché et Organisations*, 10(3), 113-134.

Graumann, C. F. & Kruse, L. (1984). Masses, foules et densité, In S. Moscovici (Ed.), *Psychologie sociale* (pp. 513-538). Paris : Presses Universitaires de France.

Granovetter M. (1983). The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited, *Sociological Theory*, 1, 201- 233.

Heaton, L., Millerand, F., Crespel, E., Proulx, S. (2011). La réactualisation de la contribution des amateurs à la botanique : le collectif en ligne Tela Botanica, *Terrains et Travaux*, ENS Paris-Saclay, 18(1), 155-173.

Howe, J. (2006), *The rise of crowdsourcing*, Wired.
Kozinets, R.V. (2010). *Netnography: Doing Ethnographic Research Online*, Sage.

Le Roux, S. (2009). Le travail collaboratif, un avenir du travail dans le développement durable, *Marché et Organisations*, 10(3), 171-199.

Lévy, P. (1997). *L'intelligence collective : pour une anthropologie du cyberspace*, Paris : La Découverte, Poche.

Lin, N. (1995). Les ressources sociales : une théorie du capital social, *Revue française de sociologie*, 36(4), 685-704.

McCarthy, J., Minsky, M.L., Rochester, M., Shannon, C.E. (1955). A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, <http://formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth>

Malone, T. W., Laubacher, R. and Dellarocas, C. (2010), The Collective Intelligence Genome, *MIT Sloan Management Review*, 51(3), 21-31.

Olson, M. (1965). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, Harvard University Press.

Penalva, J.M. & Montmain, J. (2004). Travail collaboratif et intelligence collective: les référentiels de connaissances, *IPMU 2004, 9th International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems*, Annecy, France, 1-5 July.

Renault, S. (2014). Crowdsourcing : la nébuleuse des frontières de l'organisation et du travail, *Rimhe*, 11(2), 23-40.

Séran, H. (2018). Outils de gestion spécifiques dans une entreprise de l'économie sociale. Le cas d'une boucle téléphonique militante, *Revue française de gestion*, (271)2, 11-27.

Silva, F. & Ben Ali, A. (2010). Émergence du travail collaboratif : nouvelles formes d'organisation du travail, *Management & Avenir*, 36(6), 340-365.

Simon, H. (1969). *Sciences of the artificial*, Cambridge MA: M.I.T. Press.

Surowiecki, J. (2008). *La sagesse des foules*, J.C. Latès, traduit de *The Wisdom of Crowds*, Doubleday, Anchor (2004).

Teulier-Bourgine, R. (1997). Les représentations, médiations de l'action stratégique, in M.J Avenier, *La stratégie chemin faisant*, Ed. Economica.

Thibault, A., Fortier, J., Albertus, P. (2007). *Rendre compte du mouvement bénévole au Québec : créateur de liens autant que de biens*, Réseau de l'action bénévole du Québec.

Woolley, A.W., Chabris, C. F., Pentland, A., Hashmi, N., Malone, T. W. (2010). Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Group, *Science*, 330(6004), 686-688.

Zaibet, G.O. (2007). Vers l'intelligence collective des équipes de travail : une étude de cas, *Management et Avenir*, 14(4), 41-59.

Samir DEBBAH

Docteur en Sciences de gestion et du management, il vient d'être qualifié aux fonctions de maître de conférences. Actuellement ATER, il enseigne à l'IAE de Toulon et à l'UFR Economie & Gestion. Ses recherches portent sur les NTIC, sur le management de l'innovation et sur la collaboration en réseau numérique. Dernière publication : Debbah, S. (2019). *Le travail collaboratif en réseau numérique comme dispositif d'aide à l'apprentissage : une langue spécifique comme vecteur de connaissances*, Éditions Effigi.

Pierre PIRÉ-LECHALARD

Professeur-Associé au Groupe ESC-Clermont, il enseigne le Marketing et l'Analyse de données. Il intervient également à l'université d'Auvergne, à l'IAE d'Aix-en-Provence et dans des établissements étrangers. Ses recherches portent essentiellement sur la diffusion des innovations et la masse critique d'adoptants, ainsi que sur le marketing responsable. Il a publié entre autres des articles dans la *Revue des Sciences de Gestion* et dans *Management et Avenir*, et communique régulièrement ses travaux dans des congrès tels que ceux de l'Association Française de Marketing.

Delphine VAN HOOREBEKE

Maître de conférences habilitée à diriger les recherches, Institut d'Administration des Entreprises, Université de Toulon. Domaine de recherche : comportement organisationnel. Dernière publication : Van Hoorebeke (2019). Stratégies de réduction des biais de la décision collaborative à distance, vers une auto-régulation émotionnelle. *Revue, clarification de la littérature et extension, Management International*, vol. 23, n° spécial, 2019.