

Comprendre les motivations des développeurs de l'open source à partir de leur participation

Régis MEISSONIER*, **Isabelle BOURDON***, **Emmanuel HOUZE***,
Serge AMABILE** & **Stéphane BOUDRANDI*****

* GREGOR, Université de Montpellier II

** CERGAM, Université Paul Cézanne

*** Institut d'Etudes Politiques d'Aix-en-Provence

RÉSUMÉ

Une large part de la littérature sur les projets open source s'est concentrée sur les motivations permettant de prédire le niveau de participation des membres. Toutefois, ces facteurs incitatifs ne garantissent pas pour autant une participation durable. En effet, la plupart des participants se retirent dès que leurs besoins personnels sont satisfaits, si bien que beaucoup de projets sont arrêtés ou abandonnés faute d'avoir su conserver un nombre suffisant de participants actifs. Ce faisant, la question de recherche pourrait être inversée afin d'appréhender dans quelles mesures la participation effective aux projets open source permet aux membres de donner sens à leurs propres motivations. L'objectif de cet article est de traiter cette question sous un angle énonciviste en considérant que les motivations ne sont pas des préalables à l'action mais se forment dans et par cette dernière (ici la participation). La partie empirique présente les résultats d'une enquête quantitative conduite, sur SourceForge, auprès de 93 membres de projets de logiciels libres destinés aux entreprises. Les résultats révèlent, en particulier, que la réputation, la réciprocité ainsi que les recherches d'opportunités professionnelles sont les variables les plus expliquées par le niveau de participation. En revanche, les motivations concernant l'apprentissage et l'idéologie du logiciel libre ne sont que faiblement déterminées, ce qui vient contre-balancer les résultats des études qui avaient pourtant évalué un fort pouvoir prédictif de ces deux variables sur le niveau de participation escompté. Ceci tend à montrer que la participation semble surtout donner du corps à des motivations pour lesquelles le participant dispose d'indicateurs pratiques quant à leur satisfaction.

Mots-clés : Open source, Motivations, Participation, Attitude, Implication.

ABSTRACT

A large part of the existing literature on Open Source projects identified the motivation factors predicting the participation of members. However, these incentives do not ensure a sustained participation level. Most of the members leave projects when their personal needs are satisfied and, as a consequence, a lot of projects are aborted or abandoned before the beta version software has been distributed. Indeed, most of open source projects are aborted or abandoned because failing into keeping enough active members. So, the initial aforementioned research question worth to be reversed in order to apprehend how the participation level influences the way OS projects members make sense of their own motivations. The objective of this article is to use the enactivist approach and to consider that motivations are not simple antecedents to actions but are shaped by actions as well (here the participation). The quantitative analysis delivers the results of a survey administrated to participants of business OS projects. The results reveal that reputation, reciprocity and professional opportunities expected are the most influenced variables by the participation. However, learning motivations and ideology toward OS beliefs and values are the less influenced ones. This results counterbalance prior empirical researches which had observed a strong predicting power of both variables on expected participation level of participants. This is tends to show participation as making sense to motivations whom members have practical indicators for their self-assessment.

Key-words: Open source, Motivations, Participation, Attitude, Implication.

1. INTRODUCTION

Présentée, hier, comme «l'avenir de la production de logiciel» (Jullien, 2003, p. 97), la communauté de l'open source remet, aujourd'hui, en question les stratégies commerciales des éditeurs de solutions propriétaires (Raghu *et al.*, 2009 ; Jaisingh *et al.*, 2008), et représente une stratégie alternative de l'externalisation du système d'information des entreprises (Ågerfalk & Fitzgerald, 2008). Ainsi, à force de sponsors financiers, des pratiques plus commerciales sont apparues dans la gestion de ces projets. Dans cet «open source 2.0» (Fitzgerald, 2006), l'esprit communautaire ne peut donc plus être réduit à celui d'un collectif de programmeurs amoureux de coder bénévolement pour que des logiciels libres prennent le pas sur leurs équivalents propriétaires (Lisein *et al.*, 2009 ; Von Krogh & Von Hippel, 2006). Une large part de la littérature existante s'est concentrée sur l'identification des facteurs de motivations extrinsèques et intrinsèques des membres de projets open source. Parmi les plus saillantes, on retrouve le souhait d'apprendre (Lakhani & Von Hippel, 2003), de valoriser sa réputation vis-à-vis de ses pairs (Scacchi, 2006 ; Lerner & Tirole, 2000), d'obtenir des opportunités professionnelles (Hann *et al.*, 2004), ou encore le désir de contribuer à l'idéologie de la communauté open source (Stewart *et al.*, 2000 ; Von Hippel & Von Krogh, 2003).

Toutefois, la réalité témoigne que ces facteurs incitatifs à devenir membre d'un projet open source ne garantissent pas pour autant une participation durable (Dahlander & Magnusson, 2005, p. 489 ; Fang & Neufeld, 2009). Prises

dans leur ensemble, les équipes souffrent souvent d'un *turn over* élevé (Von Hippel & Von Krogh, 2003) et le rapport entre projets actifs / projets statiques peut être interprété dans les mêmes proportions que celles d'une loi de Pareto (Hunt & Johnson, 2002). La plupart des participants se retirent dès que leurs besoins personnels sont satisfaits (Shah, 2006) si bien que beaucoup de projets sont arrêtés ou abandonnés avant que la version bêta du logiciel ne soit livrée faute d'avoir su attirer, impliquer et surtout conserver un nombre suffisant de participants (Stewart & Gosain, 2006).

La satisfaction effective des développeurs durant ces projets demeure donc un point sensible sur le plan managérial comme théorique. Au-delà de l'étude de l'imbrication des motivations extrinsèques et intrinsèques des développeurs permettant de prédire leur participation, nous voyons donc que la problématique inverse gagne à être posée : dans quelles mesures leur participation effective dans les projets open source permet de donner sens à leurs propres motivations ?

Dans cet article, nous proposons d'aborder cette question sous un angle enactiviste (Weick, 1988) en considérant que les motivations ne sont pas ici des préalables à l'action mais se forment dans et par l'action (ici la participation). En s'appuyant sur la *Theory of Planned Behavior* (Ajzen, 1991 ; Taylor & Todd, 1995) et la *Social Cognitive Theory* (Compeau & Higgins, 1999), nous considérons également que la participation à un projet open source passe par des états affectifs et psychologiques devant être distingués (Bagozzi & Utpal, 2006 ; Benbya *et al.*, 2007). Cet

article vise ainsi à mesurer l'influence de la participation des développeurs sur leur *implication*, leur *attitude* et leurs propres motivations.

L'analyse empirique présente les résultats d'une enquête conduite, sur SourceForge, auprès de membres de projets open source destinés aux entreprises. Les résultats révèlent, en particulier, que la réputation, la réciprocité ainsi que les recherches d'opportunités professionnelles sont les facteurs les plus expliqués par le niveau de participation. En revanche, les motivations concernant l'apprentissage et l'idéologie du logiciel libre sont plus faiblement déterminées, ce qui vient contrebalancer les résultats des études qui avaient pourtant évalué un fort pouvoir prédictif de cette variable sur le niveau de participation escompté.

2. FONDEMENT THÉORIQUE ET CADRE CONCEPTUEL

Le cas des logiciels libres fait partie des exemples les plus aboutis des communautés ouvertes auxquelles les entreprises ont aujourd'hui recours pour répondre à leurs besoins applicatifs. Ces réseaux ouverts auprès desquels n'importe quel internaute peut télécharger gratuitement pléthores d'applications logicielles - avec leur code source - remettent en question les théories traditionnelles selon lesquelles les comportements des agents économiques sont basés sur des logiques de coûts et de bénéfices (Bonaccorsi & Rossi, 2003). Considérées comme des systèmes intermédiaires entre le modèle privé et le modèle collectif (Von Hippel & Von Krogh, 2003), les communautés

open source catalysent des facteurs de motivation individuels et sociaux régulant la participation de leurs membres.

Toutefois, l'absence de consensus autour des facteurs déterminants permettant de prédire le niveau de participation effectif et durable des membres d'un projet, nous incite à nous détacher du bien fondé de ce genre d'approche revenant à isoler les motivations des actions par lesquelles elles peuvent naître. La revue de la littérature présentée conduit à considérer que la satisfaction des motivations intrinsèques et extrinsèques du développeur est conditionnée à sa participation effective au projet. On postule, ce faisant, que c'est par ses actions et la visibilité de cette dernière que ses aspirations en termes d'apprentissage, de réputation, ou encore d'opportunités professionnelles pourront être satisfaites. En nous appuyant sur l'approche enactiviste nous considérons que les motivations ne sont pas de simples préalables à la participation mais, au contraire, des résultantes.

2.1. L'approche enactiviste du rapport motivations- participation

«Jusqu'à ce qu'il explore effectivement, un explorateur ne sait ce qu'il explore réellement» (Bateson, 1972). C'est dans cet esprit que nous pouvons considérer que les motivations permettant de pérenniser le comportement actif d'un individu dans le temps, ne peuvent pas être considérées comme de simples préalables dissociables de ses actions effectives.

La pensée enactiviste est souvent rattachée dans la littérature au concept

d'autopoïese (Maturana & Varela, 1992) selon lequel, à l'instar des systèmes biologiques, c'est au gré de ses propres actions et interactions avec les éléments constitutifs de son environnement qu'un système se produit lui-même de manière continue. *L'enactment* se décline comme un processus social, en deux étapes, par lequel les individus modélisent les éléments symboliques de l'action (Smircich & Stubbart, 1985, p. 726). Tout d'abord, sur la base de leurs propres préconceptions, ces derniers isolent parmi le champ des activités possibles celles qui méritent une attention particulière. Ils agissent ensuite sous la guidance de leurs propres préconceptions. Ainsi, l'action tend à confirmer les préconceptions (Powers, 1973).

Popularisée, entre autres, par K. Weick (1988) dans les Sciences de Gestion, la pensée enactiviste considère que les personnes qui travaillent dans les organisations produisent par là-même des structures, des contraintes et des opportunités qui n'étaient pas des préalables à leurs actions (*op.* p. 306). En ce sens, selon la pensée enactiviste, l'environnement dans lequel agit un acteur ne lui prescrit pas les comportements à adopter mais en proscrit simplement certains, lui laissant un portefeuille de comportements possibles (Maturana, 1987). Les acteurs ne peuvent alors prendre conscience du sens à donner à leurs actes qu'en les réalisant. L'enactivisme est ainsi rattaché au concept voisin et complémentaire qu'est le *sensemaking* (Weick, 1988) qui stipule que lorsque les acteurs s'impliquent dans un contexte social, ils engagent de ce fait des circonstances à venir desquelles ils extraient rétrospective-

ment le sens à donner à leurs propres actions. En ce sens, le *sensemaking* «*is a way station on the road to a consensually constructed, coordinated system of action*» (Taylor & Van Every, 2000, p. 275).

Selon Weick *et al.* (2005, p. 409), les individus développent ces efforts explicites de création de sens lorsqu'ils perçoivent l'état actuel de l'environnement comme différent de celui qu'ils escomptaient. Ils cherchent alors les raisons qui vont justifier le maintien de leurs actions. Ces raisons sont puisées dans des modèles comme les contraintes institutionnelles, les perspectives organisationnelles, les traditions héritées de leurs prédécesseurs, les causes environnementales, etc.

En d'autres termes, les facteurs incitatifs à la participation à un projet considérés comme des préalables à l'action ne préfigurent pas des éléments de motivations qui vont pérenniser leur comportement. Dans le cas de l'open source, des travaux comme Gacek & Arief (2004), Ye *et al.* (2004) ou Crowston *et al.* (2006) ont d'ailleurs montré que durant la phase de développement du logiciel il n'est pas rare qu'un programmeur alterne, sans raison évidente, entre stade passif et actif. Ce n'est donc qu'en agissant que les acteurs pourront créer du sens autour des motivations stabilisant leur comportement. Cette réflexivité est illustrée par l'étude empirique de Roberts *et al.* (2006, p. 996) qui a montré que les performances passées des participants renforçaient leurs motivations intrinsèques à participer afin de valoriser leur réputation au sein de la communauté et d'augmenter leur statut. Dans le même esprit, la popula-

rité qu'aura la projet auprès des utilisateurs pourra inciter l'équipe à développer des adaptations et de nouvelles fonctionnalités (Lee & Davis, 2003, p. 61). De par ses propres réalisations et interrelations avec les autres membres, un développeur pourra, également, voir germer des motivations qui n'étaient pas des préalables à sa participation mais bien des résultats. Les travaux de Mc Lure Wasko & Faraj (2005) sur les réseaux électroniques ouverts ont montré que les individus participaient et mettaient à disposition leurs connaissances, certes lorsqu'ils considéraient que leur contribution pouvait améliorer leur réputation (incitation préalable), mais surtout lorsqu'ils étaient impliqués dans la dynamique du groupe (incitation liée à l'action). Les observations faites par Demazières *et al.* (2006) ne font que confirmer le caractère structurant de la participation sur les facteurs incitatifs des développeurs. Pour ces auteurs, l'approche économique classique selon laquelle le comportement des développeurs s'appuie sur des schémas pré-conçus ne reflète que faiblement la réalité du monde de l'open source. L'engagement des membres est soutenu de manière progressive au gré de la socialisation développée avec les autres membres ainsi que des expériences concrétisées, le tout permettant de créer du sens à leur comportement (p. 8-9).

2.2. Comportement des membres

Les recherches les plus célèbres conduites en systèmes d'information sur les comportements des individus (Davis *et al.*, 1989 ; Barki & Hartwick, 1994 ; Venkatesh *et al.*, 2003 ; Wixom &

Todd, 2005) ont construit leurs modélisations théoriques à partir des concepts et considérations de la *Theory of Reasoned Action* (Ajzen & Fishbein, 1980), de la *Theory of Planned Behavior* (Ajzen, 1991 ; Taylor & Todd, 1995) ou encore de la *Social Cognitive Theory* (Compeau & Higgins, 1999). Celles-ci conduisent à faire la distinction entre l'*attitude*, l'*implication* et la *participation* de l'individu.

L'*attitude* correspond au jugement positif ou négatif émis par une personne face à un stimulus. Ajzen & Fishbein (1980) ont ainsi suggéré que l'attitude d'un individu gagnait à être évaluée selon une dimension affective ou évaluative bipolaire de type «bon» ou «mal». Selon ces auteurs, l'attitude va déterminer la disposition qu'aura une personne à accomplir la tâche en question ou bien à se comporter comme souhaité. Dans un projet open source, l'attitude correspondra à l'impression générale qu'aura un développeur envers un projet annoncé (de par son idée, les usages possibles, etc.).

L'*implication*, dépasse cet *a priori* affectif et se traduit comme un état subjectif reflétant l'importance et la pertinence ressenties envers l'objet en question. Au-delà de l'impression positive ou négative ressentie envers ce dernier (attitude), l'implication correspond à l'intérêt qu'accorde l'individu quant à agir ou réagir en conséquence. Une autre façon de dépeindre ce concept est de considérer «l'enchevêtrement» (Alavi & Joachimathaler, 1992, p. 98) des activités réalisées par un individu avec l'occurrence de celles déclenchées par l'objet. Ainsi, un individu se sentira, par exemple, impliqué dans un projet à la

hauteur des effets que celui-ci pourra avoir sur la satisfaction de ses propres objectifs. Longtemps amalgamé à la participation effective de l'individu, l'étude empirique de Barki & Hartwick (1994) a montré la double composante psychologique du construit : (1) l'importance accordée par l'individu à l'objet (mesurée avec des échelles de type «essentiel / négligeable») et (2) la pertinence personnelle éprouvée envers l'objet (mesurée avec des échelles de type «me concerne / ne me concerne pas»). Dans le cas de l'open source, les développeurs pourront se sentir plus ou moins impliqués dans un projet en fonction, par exemple, de la nécessité qu'il représente pour la communauté du libre et des compétences significatives qu'ils seront eux-mêmes capables d'apporter.

La participation, enfin, a été définie comme le fait pour un individu de prendre part ou de contribuer à quelque chose (Vroom & Jago, 1998). Dans le cas de l'open source, la participation fait référence à l'ensemble des activités que les membres du projet réalisent tout au long du processus de conception de l'application : analyse fonctionnelle, développement, corrections de bugs, tests, documentation, etc. La réalisation d'un logiciel implique de multiples tâches nécessitant autant de compétences différentes au sein du groupe. Ceci rejoint donc la notion de degré d'interdépendance des membres d'une communauté comme élément conditionnant leur degré d'engagement (Soenen, 2006, p. 150).

Dans l'esprit des arguments développés à la section précédente, nous considérerons donc cette dernière compo-

sante du comportement d'un développeur comme centrale et structurante, à la fois au niveau de son *implication* vis-à-vis du projet, tout comme des motivations (que l'on suppose ici non pas comme des antécédents à l'action mais des résultantes). Conformément aux perspectives psychosociologiques de la *Theory of Planned Behaviour*, nous retiendrons également que *l'attitude* doit être dissociée de la *participation*. Cette distinction gagne d'autant à être faite que la recherche en psychologie a montré que les agissements des individus ne sont pas toujours cohérents avec leurs pressentis (Wicker, 1969 ; Kraus, 1973). Au niveau des études empiriques en Sciences de Gestion, *l'attitude* est donc souvent traitée comme un antécédent de l'agissement des individus et ce dans des domaines aussi variés que le commerce électronique (Pavlou & Fyngenson, 2006), l'achat et la consommation (Conner *et al.*, 1999 ; Bright, 2003 ; Maison *et al.*, 2004), les décisions (Katz, 1985 ; Koslowsky *et al.*, 1988 ; Cordano & Frieze, 2000), la motivation au travail (Tubbs & Ekeberg, 1991), ou encore la santé (Feldman & Mayhew, 1984). Au niveau de la recherche sur les communautés de l'open source, Bagozzi & Uptal (2006) ont également adopté une démarche comparable pour analyser le comportement des groupes d'utilisateurs de Linux. Sur le thème plus précis du comportement des développeurs enfin, Benbya *et al.* (2007) ont mobilisé eux-aussi le triptyque théorique *attitude, implication, participation*, mais sans toutefois faire la distinction de ces composants au niveau de l'analyse empirique.

Toutefois, dès lors que le comportement des individus n'est plus une

simple réaction fasse à un stimulus externe mais implique un engagement de la personne sur un référentiel de temps plus important, la séquentialité *attitude - participation* peut être questionnée. Dans une étude longitudinale, Barki & Hartwick (1994, p. 75) ont effectivement observé que le niveau initial d'attitude et d'implication n'exerçait qu'une influence faible sur le niveau de participation des individus étudiés. En définitive, lorsque ces derniers sont acteurs d'un processus de développement et en deviennent partie prenante, ils développent des croyances positives ou négatives à son égard, si bien que l'attitude et l'implication sont plus des fruits de la participation que des déterminants. Nous postulons, ainsi, les hypothèses de recherche suivantes :

H1 : le niveau de participation du développeur dans le projet open source influence positivement son attitude

H2 : le niveau de participation du développeur dans le projet open source influence positivement son niveau d'implication

H2.1 : le niveau de participation du développeur dans le projet open source influence positivement l'importance qu'il accorde à ce projet

H2.2 le niveau de participation du développeur dans le projet open source influence positivement son niveau de pertinence

2.3. Les motivations des développeurs

La littérature en psychologie sur les motivations des personnes fait la distinction entre les motivations *intrin-*

sèques et les motivations *extrinsèques*. On considère qu'une personne est intrinsèquement motivée lorsqu'elle ne reçoit pas de rétribution excepté le plaisir de réaliser l'activité elle-même (Deci, 1971, p. 105). Les motivations intrinsèques sont souvent considérées comme le motif comportemental primaire des individus (Fischhoff, 1982) et vise à satisfaire les besoins des humains en termes d'acquisition de compétences et d'autonomie. Dans un même temps, les comportements sont façonnés par les motivations extrinsèques relatives aux récompenses et sanctions instituées par le système dans lequel les individus travaillent. La rétribution financière ou la crainte de la sanction hiérarchique sont les exemples les plus aboutis de motivations extrinsèques dans les organisations.

La littérature sur l'open source agrège souvent les motivations des développeurs selon cette dialectique *intrinsèque - extrinsèque*. Pour autant, il convient de rappeler que cette dernière doit plus être considérée comme un continuum que comme une dichotomie (Roberts *et al.*, 2006, p. 987). Une motivation extrinsèque peut ainsi être « internalisée » (Deci & Ryan, 2000) lorsque l'individu se l'approprie et développe son propre système d'autorégulation pour la satisfaire. En open source, la recherche de la valorisation de son propre ego et la quête d'opportunités professionnelles peuvent être citées comme exemples (Rossi & Bonaccorsi, 2006).

Tout en gardant à l'esprit cette notion de continuum, dans notre étude, nous articulerons ces deux dimensions en faisant la distinction d'une part entre l'*ap-*

prentissage, la réciprocité et l'idéologie (motivations intrinsèques) et, d'autre part, *la recherche d'opportunité professionnelle* de même que *la valorisation de la réputation vis-à-vis de ses pairs* (motivations extrinsèques internalisées).

2.3.1. Les motivations intrinsèques

Les motivations individuelles au sein des groupes sociaux, comme le sont les communautés open source, ont représenté un des thèmes de recherche majeurs en psychologie et en sciences de l'éducation (Diener & Dweck, 1978 ; Diener & Dweck, 1980 ; Dweck & Elliott, 1983). Le concept de *goal oriented* (Dweck & Leggett, 1988), issu de ces théories, est devenu depuis l'approche dominante pour étudier les motivations individuelles (Elliott & Dweck, 1988) et conduit à faire la distinction entre, d'une part, l'apprentissage que l'individu espère atteindre et, d'autre part, les objectifs de performance visés par l'individu en termes de capacités à accomplir certaines tâches.

Les objectifs en termes d'apprentissage sont de loin les facteurs motivationnels les plus cités concernant le niveau d'activité des membres d'une communauté open source (Ljungberg, 2000 ; Kogut & Metiu, 2001 ; Lakhani & Von Hippel, 2003 ; Von Krogh, 2003 ; Crowston *et al.*, 2006 ; Stewart & Gosain, 2006). En effet, pour un développeur, un projet de ce type représente un contexte propice au partage de connaissances, d'expertises, d'astuces techniques et de règles métiers (par exemple : la façon dont les scripts doivent être structurés, dont les fonctions et procédures doivent être appelées,

dont les variables doivent être nommées, etc.). Cet apprentissage correspond donc au *learning by doing* au sens de Brown & Duguid (1991) qui considèrent l'apprentissage comme un processus lié à l'action. Lakhani *et al.* (2005) ont d'ailleurs montré que, comparativement au secteur privé de l'informatique, la communauté open source permet une plus grande créativité et plaisir de travail pour les participants. Ce sentiment se retrouve illustré dans la littérature au travers de différentes notions comme le plaisir de coder ou encore celui de pouvoir résoudre des bugs ou des problèmes techniques liés aux logiciels utilisés ou devant être utilisés (Von Hippel & Von Krogh, 2003 ; Roberts *et al.*, 2006). Pour cela les connaissances que le développeur va mobiliser et les compétences qu'il va développer influencent en retour la performance individuelle retirée de cette expérience. Les résultats révélés par Hemetsberger & Reinhardt (2006) au niveau des projets open source, tendent à montrer que le transfert, tout comme la création de connaissances, sont possibles du fait de la mise en partage du code produit et du stockage des échanges réalisés entre les participants pour le construire. Ces auteurs expliquent que certaines fonctionnalités offertes par les plateformes hôtes compensent, dans une certaine mesure, l'absence de relations en face-à-face entre les membres du projet. Par exemple, les systèmes de *versioning* CVS ou encore les commentaires ajoutés dans les programmes, permettent aux développeurs d'avoir accès à la trame du processus de développement ayant abouti au code produit. Cet historique permet alors de capitaliser sur l'expérience des autres participants en

termes d'erreurs et d'astuces de programmation. Plus récemment, l'étude empirique conduite par Fang & Neufeld (2009) a montré qu'un des éléments expliquant la participation sur le long terme de certains membres des communautés open source était l'apprentissage qu'ils nourrissaient des interactions et des échanges d'idées avec les autres membres (*situated learning*). Nous formulons, pour ces raisons, l'hypothèse suivante.

H3 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations en termes d'apprentissages

Le sentiment d'appartenance à la communauté open source et aux valeurs qu'elle représente apparaît comme une autre forme d'incitation *intrinsèque* liée aux développeurs (Rossi & Bonaccorsi, 2006). Ce besoin d'identité sociale indique l'affiliation d'une personne à un groupe social : « *social identity is the individual's knowledge that he belongs to a certain social group together with some emotional or value significance to him of this group membership* » (Tajfel, 1972). Il ressort donc deux éléments gagnant à être distingués : tout d'abord, le niveau auquel l'individu se considère appartenir au groupe, puis le sentiment de fierté à faire ainsi partie du groupe social. Ces notions gagnent toutefois à être considérées comme faisant partie d'un cercle vertueux plutôt que comme de simples antécédents. L'appartenance à une communauté et l'identité sociale ainsi partagée par ses membres tendent à renforcer leur coopération, celle-ci renforçant en retour l'identité sociale (Soenen, 2006).

Pour des développeurs, adhérer aux valeurs de la communauté open source signifie contribuer au déploiement d'applications informatiques libres (c'est-à-dire distribuées gratuitement avec le code source modifiable) émancipées des éventuels « diktats commerciaux » d'éditeurs de logiciels propriétaires rendant rarement publique la façon dont les données sont traitées dans lesdites applications. La communauté open source est donc sur le plan idéologique riche en signification (Elliott & Scacchi, 2004) et ce sentiment d'identification représente un élément fédérateur du travail des développeurs, de leurs comportements - voire de leur management (Dahlander & Magnusson, 2005, p. 489) - en dépit d'une autorité hiérarchique centrale et d'enjeux commerciaux (Scacchi, 2006). En partageant les principes *idéologiques* du logiciel libre au travers de *normes*, de *valeurs* et de *croyances* (Stewart & Gosain, 2006), les développeurs façonnent leur participation envers le projet à réaliser (par exemple : la qualité du code produit, la rapidité avec laquelle les bugs vont être corrigés, la façon de réutiliser le code d'un autre développeur, etc.). L'idéologie est considérée comme l'environnement culturel formant les attitudes des individus (Scarborough, 1990) et favorisant l'attractivité des projets open source (Stewart & Gosain, 2006, p. 306). Ainsi, une quatrième hypothèse se décline alors comme suit :

H4 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations idéologiques

La littérature sur les motivations auto-déterminées révèle également que le

comportement des développeurs du libre est influencé par l'espérance d'une *réciprocité*. Cette dernière correspond au fait qu'un individu contribue pour la communauté en espérant que les autres membres se comporteront de la même manière en retour (Shumaker & Brownell, 1984). Ce facteur apparaît comme une des conditions nécessaires à la stabilité d'une coopération et au maintien d'une confiance partagée (Arrow, 1974). Toutefois, à la différence de l'équilibre des relations de la théorie des jeux, au sein d'une communauté open source, la réciprocité ne signifie pas des échanges « un à un », mais couvre un spectre plus collectif qui pourrait être résumé par l'adage suivant : « *comportez vous envers les autres membres de la communauté, comme je l'ai fait avec vous.* » Cette notion peut être rapprochée de celle d'altruisme considérée comme un agissement effectué gratuitement pour maintenir les liens sociaux (Monroe, 1996). Cependant, les réseaux électroniques par lesquels une communauté open source existe font que cette dernière contraste avec les communautés de pratiques traditionnelles (McLure Wasko & Faraj, 2005) où les relations en face-à-face fréquentes entre les individus renforcent les sanctions sociales si la réciprocité des relations n'est pas suffisamment assurée. Les communautés open source peuvent davantage être considérées comme des « réseaux de pratiques » (Brown & Duguid, 2000) dans lesquels les échanges entre les membres sont médiatisés par un élément tiers (ici une plateforme web). Le capital social d'une communauté (Lin, 2001) ne peut donc pas se retrouver intégralement sur un réseau électronique de pratiques (Na-

hapiet & Ghoshal, 1998). Par exemple, dans une communauté ouverte, les participants n'ont pas de contrôle sur les forums de discussion et aucune assurance que la personne qu'ils aident ne se comportera pas comme un « cavalier solitaire » en n'assurant aucun retour envers la communauté. Ceci renforce l'intérêt d'une réciprocité satisfaisante par laquelle le comportement actif des développeurs open source peut se façonner. D'où l'hypothèse suivante :

H5 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations en termes de réciprocité escomptée

2.3.2. Les motivations extrinsèques

Outre la satisfaction des motivations intrinsèques, la *social exchange theory* (Blau, 1964) postule que les acteurs engagés dans des relations sociales espèrent également d'autres rétributions, comme la reconnaissance par leurs pairs. Cette dernière façonne la réputation de l'individu qui est définie comme l'estime largement partagée au sein du groupe de sa nature et de ses valeurs (Bromley, 1993). La réputation des individus influence la confiance et représente donc un pouvoir de dissuasion des personnes impliquées dans la relation (Shapiro *et al.*, 1992). Dans les projets open source, construire sa réputation signifie obtenir le respect des autres membres de la communauté (Raymond, 1999 ; Lerner & Tirole, 2002) et passe par la capacité de l'individu à résoudre des bogues, faire preuve d'inventivité dans le codage et à partager avec les autres ses connaissances et compétences. Construire de la sorte

sa propre identité vis à vis de ses pairs est observé, dans les communautés open source, comme une des raisons pour lesquelles des membres sont engagés depuis longtemps dans les projets (Fang & Neufeld, 2009). Ce sentiment est d'autant plus fort, qu'à la différence du marché du logiciel propriétaire, rendre librement accessible son code source est un moyen de rendre son travail pleinement visible par la communauté comme par le public (Rossi & Bonaccorsi, 2006). La réputation est de ce fait également un moyen pour les développeurs d'attirer sur eux l'attention de l'environnement extérieur et éventuellement, à terme, de satisfaire d'autres aspirations au travers d'opportunités professionnelles (Ljungberg, 2000).

H6 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations en termes de réputation escomptée

En termes de motivations extrinsèques, le comportement d'un individu au sein d'une organisation est donc également façonné par un objectif de performance au niveau de la carrière professionnelle (Dweck, 1990). Dans le cas des projets open source, les participants peuvent allouer plusieurs objectifs de performance à leurs contributions. Par exemple, Hann *et al.* (2004) ont observé auprès des 122 développeurs du système Apache que l'impact potentiel du projet sur la carrière professionnelle de ces programmeurs apparaissait comme un facteur déterminant de leur niveau de participation. Ainsi, comme le feraient des développeurs en « free lance », les participants d'un projet open source peuvent rechercher une expérience pro-

fessionnelle leur permettant ensuite de l'afficher comme une preuve de leurs compétences. Pour autant, il convient de relativiser tout attentisme excessif quant à la concrétisation effective des opportunités ainsi escomptées. Si les expériences et la réputation acquises au fil de l'eau par les développeurs peuvent se traduire par des offres d'emplois valorisantes (ne serait-ce que sur le plan financier), ces cas resteraient malgré tout marginaux (Raymond, 2000). Les engagements des développeurs dans le logiciel libre restent, en effet, souvent neutres au niveau des bénéfices matériels retirés sur la carrière professionnelle des développeurs (Demazière *et al.*, 2006, p. 8). Malgré tout, cet article ne visant pas à appréhender l'effectivité des prétendues opportunités professionnelles mais leur instanciation motivationnelle, l'hypothèse correspondante reste pertinente.

H7 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations en termes d'opportunités professionnelles

3. DESIGN DE LA RECHERCHE

Notre dispositif de recherche nous a permis de collecter les données des projets hébergés sur la plateforme SourceForge.net dont le fait d'être le premier site d'accueil de communautés open source (en février 2009 plus de 230 000 projets et 2 millions d'utilisateurs étaient répertoriés) suffit à justifier le choix ainsi fait. Ce succès peut être imputé, d'une part, au fait que (fidèlement à la philosophie open source) le site héberge gratuitement les projets de logiciels libres et que, d'autre part, il

offre aux membres une infrastructure leur permettant de contrôler et manager les étapes du développement (gestion du *versioning*, outils de communication et de partage de code, etc.) En d'autres termes, SourceForge fournit à tous les projets un portefeuille de fonctionnalités standards réduisant du même coup dans notre enquête les variances de comportement des développeurs et de résultats pouvant être dues aux différences de technologies mises à disposition des développeurs d'un projet à un autre.

Les développeurs de SourceForge ont été sollicités par le biais de deux dispositifs d'enquête. Le premier dressait une liste de questions ouvertes aux administrateurs de projet quant à leur façon de développer ainsi gratuitement des logiciels. 100 administrateurs ont été de la sorte contactés par messages électroniques, 34 ont répondu au questionnaire. Les données qualitatives ainsi recueillies ont été utilisées afin de confirmer la pertinence de l'étude des variables de motivation et de comportement identifiées dans la littérature. Cette étape a également permis de rajouter des questions plus descriptives sur le répondant comme son statut et son ancienneté dans le projet. Nous avons ensuite sélectionné les projets cibles dans une seule et même catégorie (« code generator, design and framework ») limitée aux applications destinées aux entreprises. Cette mesure restrictive a permis de contrôler les variances pouvant apparaître du fait des natures différentes des projets. Nous avons également vérifié que les projets ciblés étaient à proprement parler actifs (et non pas en sommeil) de par les morceaux de codes récemment postés, les

dernières mises à jour et corrections de bogues faites, les échanges sur le forum de discussion, etc. De même, nous avons ciblé les projets ayant au minimum 5 membres actifs déclarés de manière à pouvoir induire les effets sociaux attendus au sein d'une équipe virtuelle.

Au total, 50 projets ont ainsi été retenus au sein desquels nous avons pu solliciter les membres identifiés comme développeurs, tous statuts confondus. 101 sur les 310 contactés ont répondu à l'enquête après une relance (soit un taux de réponse de 32%). 8 des réponses ont été écartées de l'enquête car les répondants déclaraient recevoir une rémunération pour leur participation au projet.

La plupart des construits utilisés pour évaluer les variables relatives aux motivations - aux comportements et à la performance des individus, ont été établis en référence à une analyse des instruments de mesure déjà utilisés et scientifiquement éprouvés dans des articles de référence (Barki & Hartwick, 1994 ; Gray & Meister, 2004 ; Zhao & Deek, 2004). A ce titre, dans le questionnaire, tous les items ont été mesurés avec une échelle de Likert à 5 valeurs (1 : « pas du tout d'accord » - 7 : « tout à fait d'accord ») dont le détail est donné en annexe dans le tableau 4.

4. RÉSULTATS

Sur un plan descriptif (voir tableau 1), l'échantillon obtenu se caractérise par des individus affichant majoritairement une certaine expérience dans leur projet puisque plus de 60% d'entre-eux déclarent avoir plus de deux ans d'an-

		<i>Part de l'échantillon</i>
<i>Ancienneté</i>	moins de 1 an	19,40%
	1 à 2 ans	20,40%
	2 à 4 ans	38,70%
	plus de 4 ans	21,50%
<i>Statut</i>	<i>Open source project administrator</i>	46,20%
	<i>SourceForge.net site administrator</i>	3,20%
	<i>Administrator on the project and who have also made a donation to this project</i>	7,50%
	<i>SourceForge.net user and donor</i>	17,20%
	<i>User who have become SourceForge.net subscriber</i>	10,80%
	<i>User who have become SourceForge.net subscribers and have also made a donation to the site</i>	3,20%
	<i>User who have opted-in to receive donations via the SourceForge.net donation system</i>	2,20%
	<i>Users who have made a donation to the project</i>	1,10%

Tableau 1 : Répartition de l'ancienneté et du statut.

cienneté. Près de 57% de ces développeurs ont également un statut d'administrateur au sein de SourceForge et sont donc reconnus comme exerçant certaines responsabilités dans la gestion des projets enquêtés.

Malgré la petite taille de notre échantillon, nous avons fait le choix de procéder au traitement par les équations structurelles afin de pouvoir profiter de la richesse marginale du dispositif par rapport à des analyses multivariées plus classiques. D'autre part, le nombre important de variables dépendantes (8) qui apparaissait dans notre modèle nous a conforté dans l'idée de procéder à une analyse permettant de tester le modèle dans son ensemble plutôt que d'effectuer des analyses linéaires une à une. Nous avons alors utilisé la méthode du *bootstrap* (Efron & Tibshirani, 1993 ; Didellon & Valette-Florence, 1996) qui permet justement d'améliorer

les propriétés et la fiabilité des estimateurs et des statistiques issues de petits échantillons comme le nôtre (Godfrey, 1998, p. 60, 69 ; Flachaire, 2003, p. 49 ; Roussel & Wacheux, 2005, p. 256 ; Chin *et al.*, 1999). Cette méthode consiste à créer *n* pseudo-nouveaux échantillons aléatoires à partir de la population de départ. Elle calcule ensuite les coefficients à estimer ainsi que leurs écarts-types et les intervalles de confiance. Les estimations avec et sans *bootstrap* étant proches témoignent de la robustesse du modèle testé sur la population étudiée (Gurviez & Korchia, 2003, p. 13).

Afin de fiabiliser la validité des relations établies par notre traitement de données nous avons procédé aux deux étapes analytiques de l'analyse (Hair *et al.*, 1998) : (1) le modèle de mesures qui inclut la fiabilité et la validité des construits ; puis (2) le modèle des équations structurelles. Préalablement aux

tests des hypothèses, des analyses factorielles confirmatoires ont permis de s'assurer des qualités psychométriques des concepts retenus dans cette étude.

Selon Bagozzi *et al.* (1991), un construit présente une bonne validité convergente si le test *t* associé à chacun des poids factoriels des variables de mesure est supérieur à 1,96. La validité discriminante entre deux construits est vérifiée lorsque la corrélation entre deux dimensions est différente de 1. Le test revient à considérer l'intervalle de confiance de la corrélation entre deux construits et à s'assurer qu'il ne contient pas la valeur 1. Un Alpha de Crombach supérieur ou égal à 0,7 est considéré comme adéquat (Fornell & Larcker, 1981).

On distingue habituellement trois familles d'indices : les indices absolus, les indices incrémentaux et les indices de parcimonie. Les *indices de mesure absolus* permettent d'évaluer dans quelle mesure le modèle théorique posé *a priori* reproduit correctement les données collectées. Nous avons sélectionné le Chi-Deux et le RMSEA. Etant donné que le Chi-Deux est très sensible à la taille de l'échantillon et parfois au nombre de paramètres à estimer, nous utiliserons également le RMSEA qui est indépendant de la taille de l'échantillon. Un *indice incrémental* mesure l'amélioration de l'ajustement en comparant le modèle testé à un modèle plus restrictif, dit « modèle de base ». Nous avons pris en considération le TLI et le IFI et le CFI (Roussel & Wacheux, 2005). Les *indices de parcimonie* sont des mesures d'ajustement absolus ou incrémentaux, modifiés pour rendre compte de la parcimonie du modèle. La correction fait intervenir le nombre de degrés de li-

berté du modèle testé et, éventuellement, du modèle nul. Nous avons choisi l'indice PRATIO utilisé pour la comparaison de différents modèles alternatifs. Les traitements ont été effectués à l'aide du logiciel AMOS.

Pour résumer, afin de tester l'adéquation des données au modèle théorique postulé, nous utilisons le TLI (Tucker & Lewis, 1973), le PRATIO, le IFI, le CFI (Bentler, 1990) et le RMSEA (Steiger & Lind, 1980). Les quatre premiers indices indiquent un ajustement d'autant meilleur qu'ils sont proches de 1, alors que le seuil acceptable pour le RMSEA est généralement de 0,05 (voir tableau 2).

Nous présentons les résultats des hypothèses proposées dans le modèle conceptuel. Ce modèle vise à identifier dans quelles mesures la participation effective des développeurs influence leurs propres motivations. Nous examinons plus précisément les différents indices d'ajustement du modèle proposé au modèle théorique, ainsi que les coefficients de corrélations au carré, témoignant de la pertinence du choix des variables.

Le modèle testé présente des qualités d'ajustement aux données théoriques tout à fait satisfaisantes (CFI=0,90 ; TLI=0,89 ; IFI=0,90; RMSEA=0,07, PRATIO = 0,90), ceux-ci sont tous dans les seuils recommandés (Hair *et al.*, 1998). Le Chi² par degré de libertés est égal à 1,45.

Ceci nous permet d'examiner les liens plus précisément. Un premier résultat, au cœur du modèle, établit le lien entre la participation (PART) et l'attitude (ATT ; $r=0,64$). Un deuxième résultat, établit le lien entre la participation et les

				Corrélations									
	Intitulés	Variables	M	Écart types	α	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Participation	PART	2,76	0,79	0,75	-							
2.	Réputation	REPU	1,12	0,33	0,78	0,11	-						
3.	Apprentissage	APP	2,55	0,42	0,91	0,09	0,43	-					
4.	Opportunités professionnelles	PROF	1,48	0,34	0,82	0,04	0,73	0,56	-				
5.	Réciprocité	RECI	1,62	0,32	0,89	0,4	0,66	0,51	0,6	-			
6.	Attitude	ATT	1,2	0,24	0,91	0,28	0,43	0,3	0,39	0,51	-		
7.	Idéologie	IDEO	1,34	0,41	0,7	0,19	0,37	0,64	0,48	0,38	0,43	-	
8.	Importance (implication)	IMP	1,81	0,32	0,9	0,43	0,31	0,37	0,23	0,33	0,47	0,16	-
9.	Pertinence (implication)	PR	1,32	0,25	0,89	0,18	0,6	0,43	0,43	0,51	0,54	0,39	0,53

Tableau 2 : Moyennes (M), écarts types, fiabilités (α de Cronbach) et corrélations.

deux variables composantes de l'implication : l'importance (IMP ; $r=0,54$) et la pertinence (PR ; $r=0,72$). Ces deux résultats corroborent ceux de Barki & Hartwick (1989) qui observaient que les réalisations effectuées par les individus dans le cadre de projets avaient un effet déterminant sur ces variables émotionnelles et psychologiques et qu'en cela elles ne constituaient donc pas de simples antécédents au comportement.

Lorsque l'on examine maintenant les blocs de déterminants sur les variables intrinsèques, on remarque que plus le niveau de participation est perçu comme élevé, plus les motivations en termes d'apprentissage (APP, $r=0,64$), de réciprocité escomptée (RECI ; $r=0,78$) et d'idéologie en faveur du logi-

ciel libre (IDEO, $r=0,57$) sont déterminées. Enfin, on observe que la participation exerce également une influence déterminante sur les motivations extrinsèques représentées ici par les opportunités professionnelles (PROF ; $r=0,73$) et la réputation envers ses pairs (REPU ; $r=0,78$).

Toutes les hypothèses formulées sont donc validées à un seuil de significativité inférieur à 5% ce qui confirme le caractère structurant de la participation des individus sur le sens et la valeur qu'ils confèrent à leurs propres motivations (voir tableau 3 et figure 1). Pour autant, les différences de poids sur chacun des construits appellent à être commentées au regard des études préalablement menées sur notre objet de recherche.

Hypothèses	Coeff. de Corrélation	t de Student	P	Décision
H1 : le niveau de participation du développeur dans le projet open source influence positivement son attitude	0,64	2,340	0,000	<i>supportée</i>
H2.1 : le niveau de participation du développeur dans le projet open source influence positivement l'importance qu'il accorde à ce projet	0,53	2,270	0,020	<i>supportée</i>
H2.2 le niveau de participation du développeur dans le projet open source influence positivement son niveau de pertinence	0,72	2,390	0,016	<i>supportée</i>
H3 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations en termes d'apprentissages	0,64	2,380	0,017	<i>supportée</i>
H4 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations idéologiques	0,57	2,118	0,034	<i>supportée</i>
H5 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations en termes de réciprocité escomptée	0,78	2,427	0,015	<i>supportée</i>
H6 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations en termes de réputation escomptée	0,78	2,314	0,021	<i>supportée</i>
H7 : le niveau de participation du développeur au projet open source influence positivement ses motivations en termes d'opportunités professionnelles	0,73	2,369	0,018	<i>supportée</i>

Tableau 3 : Validation des hypothèses.

5. DISCUSSION

Notre recherche présente des limites inhérentes à la méthodologie analytique utilisée ainsi qu'à la démarche hypothético-déductive suivie et qui constituent autant de pistes pour l'utilisation d'autres dispositifs d'enquêtes pour appréhender différemment la complexité du phénomène étudié. L'échantillon concentré sur la plateforme SourceForge et sur des projets délivrés aux entre-

prises réduit le spectre des comportements possibles au sein de la communauté open source prise dans son ensemble. Une autre limite du travail est également lié au fait que l'approche transverse par laquelle le travail a été initié ne tient pas compte des différentes formes de coopération et de coordination pouvant se développer au regard du projet devant être développé (Demazière *et al.*, 2006). Enfin, l'étude fournit des résultats à un moment

donné de l'histoire des projets enquêtés et ne couvre pas de manière longitudinale la co-évolution des comportements et des motivations. Toutefois, nos résultats offrent une perspective originale de l'étude du rapport *motivations - participations* dans le cas des projets open source.

En effet, cette recherche s'est écartée des démarches traditionnelles qui ont cherché à identifier les facteurs incitatifs permettant de prédire le niveau de participation des membres des projets open source. Leurs contributions étaient alors vues comme des conséquences à des antécédents motivationnels sans considérer le caractère structurant que celui-ci pouvait exercer en retour. En nous appuyant sur l'approche énoncive, l'article a repensé ces prémisses «séquentialistes» et a estimé que c'est davantage en agissant que les individus sont capables de percevoir et de donner du sens aux motivations permettant de légitimer leurs actions. Cette approche se veut donc pragmatique dans le sens où les motivations sont ici considérées comme dépendantes des réalisations que les développeurs concluent concrètement dans le contexte offert par le projet dont ils sont membres. D'autre part, en ne réduisant pas le comportement à sa simple expression en terme de participation effective, mais en tenant compte (1) de *l'attitude* et (2) de *l'implication* des développeurs (*importance* et *pertinence personnelle* ressenties envers le projet) nous pouvons souligner les aspects affectifs de leur comportement ainsi soutenus par la participation. Ces deux variables sont respectivement expliquées à hauteur de 53% et 71% ce qui montre que plus les développeurs

sont engagés dans les projets open source, plus ils développent des croyances positives ainsi qu'un niveau d'implication élevé.

Nos observations mettent également en exergue des résultats singuliers quant à la façon dont les motivations identifiées dans la littérature prennent sens suite à l'action et non en préalable de celle-ci. En premier lieu, le niveau d'adhésion du développeur aux idéaux de la communauté du logiciel libre est observé comme le facteur de motivation le plus faiblement expliqué par la participation (poids de 0,57). Le fait que les principes idéologiques restent souvent chez les individus introvertis et inexprimés (van Dijk, 1995) peut être une première source d'explication. Malgré tout, ces résultats viennent contrebalancer ceux de Gosain (2003) et de Stewart & Gosain (2006) selon lesquels ce facteur représentait un élément particulièrement influent sur le comportement de l'équipe et de son efficacité (p. 13). Ce paradoxe est d'autant plus révélateur que nous avons justement utilisé dans notre étude les mêmes questions et échelles de mesures que ces auteurs (voir annexe et p. 23 de leur article). Nos observations invitent ainsi à considérer que même si les croyances idéologiques en faveur d'un code libre et non propriétaire peuvent être des facteurs incitant à contribuer à des projets open source, l'effet inverse est moins déterminant. Nous pouvons interpréter ceci en imaginant que le fait de programmer, soumettre des lignes de codes et échanger à cet effet avec les autres membres du projet, permet, en premier lieu, de renforcer des sources de motivations relatives à des effets escomptés plus immédiats et moins téléologiques.

La réciprocité ressort, d'ailleurs, comme la motivation intrinsèque la plus fortement expliquée par le comportement (poids de 0,78). Ce résultat vient, là-aussi, contrebalancer les observations de McLure Wasko & Faraj (2005) qui n'avaient pas identifié d'influence significative de cette variable sur les contributions des participants. Nos résultats révèlent l'existence d'une relation inverse significative et remettent en lumière l'attentisme des participants quant au comportement attendu des autres membres du projet : contribuer à un projet open source permet de « montrer l'exemple » aux autres membres qui, agissant de même, légitime d'autant cette source de motivation. La notion de réciprocité ne s'entend donc pas ici comme un échange un à un de bons procédés, mais comme une forme de coopération collective entre individus partageant le même centre d'intérêt. Le fait d'avoir sélectionné dans notre échantillon des projets destinés aux entreprises nous incite à faire ici un rapprochement avec les résultats de Dahlander & Wallin (2006) qui ont observé, dans un registre proche, que les participants qui étaient sponsorisés par des entreprises avaient tendance à développer, plus que ce qui ne l'étaient pas, des interactions avec les autres membres de la communauté (p. 1256).

Concernant les motivations extrinsèques, les opportunités professionnelles escomptées sont largement expliquées par le niveau de participation. Alors que les engagements des développeurs restent souvent neutres au niveau de l'effectivité de ces bénéfices potentiels (Raymond, 2000 ; Demazière *et al.*, 2006), nos résultats confirment, au niveau des projets open source

orientés entreprises, les observations qui avaient été faites dans le développement de logiciels « grand public » (Von Hippel & Von Krogh, 2003 ; Lakhani & Von Hippel, 2003 ; Raymond, 1999). La réputation vis à vis des membres de la communauté apparaît, quant à elle, comme la variable la plus fortement expliquée (poids de 0,78). Ceci abonde dans le sens de Fang & Neufeld (2009) dont les observations révélaient que l'identité sociale, ainsi créée par le développeur, était un des deux vecteurs pérennisant sa propre participation au projet.

En revanche, un constat plus modeste doit être fait quant à l'influence exercée par le niveau de participation sur les motivations à l'apprentissage qui se limite à un poids de 0,64. Les emphases dont la littérature abonde sur les potentiels de développement des compétences stimulés par les communautés ouvertes nous laissent escompter un résultat plus significatif. Une *première interprétation* peut être faite à la lumière des travaux de Hemetsberger & Reinhart (2006) qui ont apporté un éclairage quant au processus de construction de connaissances dans les plates-formes open source innovantes. Selon ces auteurs, la construction de connaissances doit être distinguée des « faits d'apprentissages ». Les membres d'un projet (en particulier les nouveaux entrants) peuvent développer des compétences au travers de la « mémoire transactive du groupe » (*op.* p. 208). Celle-ci correspond à l'archivage des connaissances du projet (codes, CVS, communications passées, etc.) dont l'articulation au travers des technologies hypertextes permet à l'individu une exploration intuitive et

contextualisée. En d'autres termes, un développement des compétences, au sein de la communauté open source, serait également possible au travers d'un comportement de type observation sans donc nécessiter un niveau de participation très actif. Ceci rappelle que l'apprentissage couvre une dimension abstraite dans laquelle les individus rassemblent des informations, certes de leurs propres expériences, mais également de leurs observations afin de construire des modèles de pensée logiques (Kolb, 1984). Une *deuxième façon d'interpréter* ce faible renforcement des motivations d'apprentissage par la participation à un projet donné, rejoint « l'étonnement » de Roberts *et al.* (2006, p. 996). Ces auteurs ont observé la non influence des motivations intrinsèques sur le niveau de participation. En corollaire des explications alors offertes au lecteur, on peut ici retenir que les contributeurs en question étant autodéterminés dans leurs objectifs et leurs participations, il est fréquent que leurs motivations intrinsèques ne soient pas totalement en phase avec les objectifs circonscrits dans un projet open source donné. Par exemple, un contributeur pourra être intrinsèquement motivé pour développer une fonctionnalité très précise d'un logiciel tout en passant un temps très conséquent pour produire quelque chose de considéré comme « parfait » (syndrome que Raymond nomme « gratter une démangeaison », ou encore celui du plaisir de produire du code « beau » et « pur »). Cette énergie et ce temps ainsi dépensés pour optimiser freine le développement d'autres fonctionnalités qui lui permettraient de satisfaire davantage ses besoins d'apprentissage. Une *troisième façon d'interpréter* ces résultats

tient à l'échantillon de développeurs interrogés. Le fait de n'avoir retenu que des projets destinés aux entreprises peut laisser supposer que les participants interrogés ont dépassé le stade de « l'amateur » particulièrement avide d'expériences lui permettant de bâtir son édifice de compétences. A l'instar de Zimmerman *et al.* (2007) qui ont observé que l'apprentissage était un facteur motivationnel important chez les développeurs débutants, on peut considérer que nos individus interrogés ne sont plus sur la même sphère de développement personnel. Dès lors, leurs motivations peuvent être concentrées sur d'autres notions comme la pérennisation du niveau d'activité des projets auxquels ils participent (variable *réciprocité*), leur propre reconnaissance par leurs pairs (variable *réputation*) et par le milieu professionnel (variable *opportunités professionnelles*).

6. CONCLUSION

La littérature a jusqu'ici cherché à identifier, parmi les motivations intrinsèques et extrinsèques reconnues, lesquelles gagnaient à être stimulées pour espérer capter un niveau participatif suffisant. Or, comme nous l'avons vu en liminaire de l'article, la difficulté principale d'un administrateur de projet open source est moins d'attirer des développeurs que de maintenir leur participation effective (Fang & Neufeld, 2009). En cela, il est pertinent de chercher à s'écarter d'approches ayant cherché à détacher les sources de motivations des individus des actions par lesquelles seulement certaines peuvent prendre du sens et de l'importance. En particulier,

nous avons pu observer que les opportunités professionnelles perçues dominent les motivations en termes d'apprentissages retirés de l'expérience dans le libre. De même, la réputation et la réciprocité vis à vis des pairs ressortent ici encore comme des éléments déterminés alors que les motivations idéologiques en faveur du logiciel libre restent au second plan. En d'autres termes, nous voyons que la participation semble surtout donner du corps à des motivations pour lesquelles le participant dispose d'indicateurs pratiques quant à leur satisfaction. Le gain perçu en réputation de la personne pourra se traduire par sa visibilité au sein du projet (nombre de pages de codes réutilisées dont il est l'auteur, son statut au sein de la communauté, sa participation dans les FAQ, etc.). La réactivité des autres membres du projet (temps de réponse sur les forums, de corrections de bogues signalés, etc.) lui permettra également de se faire une idée de la réciprocité escomptée de sa participation. De même, les échanges entretenus avec les entreprises sponsors, ou simplement utilisatrices, du logiciel à développer permettront de donner du sens aux éventuelles opportunités professionnelles. En revanche, le niveau d'apprentissage marginal retiré de chaque projet ainsi que sa contribution idéologique au «combat du libre sur le propriétaire» s'inscrivent dans des dimensions déjà plus ambiguës quant à une fréquente auto-évaluation. Ce faisant, si le fait d'agir permet aux participants de créer du sens à leurs propres déterminations, des pistes de recherche gagnent à être explorées sur leur façon d'utiliser, pour cela, certains dispositifs mis en place dans leur environnement de travail.

7. BIBLIOGRAPHIE

- Ågerfalk P.J. & Fitzgerald B.T. (2008), «Outsourcing to an unknown workforce: exploring opensourcing as a global sourcing strategy», *MIS Quarterly*, vol. 32, n°2, p. 385-409.
- Ajzen I. (1991), «The theory of planned behavior», *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, vol. 50, n°2, p. 179.
- Ajzen I. & Fishbein M. (1980), *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.
- Alavi M. & Joachimsthaler E.A. (1992), «Revisiting dss implementation research: a meta-analysis of the literature and suggestions for researchers.», *MIS Quarterly*, vol. 16, n°1, p. 95-116.
- Arrow K.J. (1974), *The Limits of Organization*, New-York, W. W. Norton & Company.
- Bagozzi R.P. & Utpal M.D. (2006), «Open source software user communities: a study of participation in linux user groups», *Management Science*, vol. 52, n°7, p. 1099-1115.
- Bagozzi R.P., Yi Y. & Phillips L.W. (1991), «Assessing construct validity in organizational research», *Administrative Science Quarterly*, vol. 36, n°3, p. 421-459.
- Barki H. & Hartwick J. (1994), «Measuring user participation, user involvement, and user attitude.», *MIS Quarterly*, vol. 18, n°1, p. 59-82.
- Barki H. & Hartwick J. (1989), «Rethinking the concept of user involvement.», *MIS Quarterly*, vol. 13, n°1, p. 53-63.
- Barki H. & Hartwick J. (1994), «User participation, conflict, and conflict resolution: the mediating roles of influence», *Information Systems Research*, vol. 5, n°4, p. 422-438.

- Bateson G. (1972), *Steps to an Ecology of Mind*, New York, Ballantine.
- Benbya H., Belbaly N.A. & Meissonier R. (2007), «Etude empirique sur le comportement des développeurs et son impact sur le développement de logiciels open source». Dans *Actes de la conférence de l'Association Information et Management*.
- Bentler P.M. (1990), «Comparative fit indexes in structural equation models», *Psychological Bulletin*, vol. 107, n°2, p. 238-246.
- Blau P.M. (1964), *Exchange and Power in Social Life*, New-York, Wiley.
- Bonaccorsi A. & Rossi C. (2003), «Why open source software can succeed», *Research Policy*, vol. 32, n°7, p. 1213-1258.
- Bright A.D. (2003), «A within-subjects/multiple behavior alternative application of the theory of reasoned action: a case study of preferences for recreation facility development», *Leisure Sciences*, vol. 25, n°4, p. 327-331.
- Bromley D.B. (1993), *Reputation, Image and Impression Management*, New York, Wiley.
- Brown J.S. & Duguid P. (2000), *The Social Life of Information*, Boston, Harvard Business School Press.
- Brown J.S. & Duguid P. (1991), «Organizational learning and communities-of-practice: toward a unified view of working, learning, and innovation», *Organization Science*, vol. 2, n°1, p. 40-57.
- Chin W.W., Newsted P. & Hoyle R. (1999), «Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares». Dans *Statistical Strategies for Small Sample Research*, p. 307-341.
- Compeau D. & Higgins C.A. (1999), «Social cognitive theory and individual reactions to computing technology: a longitudinal study», *MIS Quarterly*, vol. 23, n°2, p. 145-158.
- Conner M., Warren R., Close S. & Sparks P. (1999), «Alcohol consumption and the theory of planned behavior: an examination of the cognitive mediation of past behavior», *Journal of Applied Social Psychology*, vol. 8, p. 1676-1704.
- Cordano M. & Frieze I.H. (2000), «Pollution reduction preferences of u.s. environmental managers: applying ajzen's theory of planned behavior», *Academy of Management Journal*, vol. 43, n°4, p. 627-641.
- Crowston K., Howison J. & Annabi H. (2006), «Information systems success in free and open source software development: theory and measures», *Software Process: Improvement and Practice*, vol. 11, n°2, p. 123-148.
- Dahllander L. & Magnusson M.G. (2005), «Relationships between open source software companies and communities: observations from nordic firms», *Research Policy*, vol. 34, n°4, p. 481-493.
- Dahllander L. & Wallin M.W. (2006), «A man on the inside: unlocking communities as complementary assets», *Research Policy*, vol. 35, n°8, p. 1213-1259.
- Davis F.D., Bagozzi R.P. & Warshaw P.R. (1989), «User acceptance of computer-technology - a comparison of two theoretical-models», *Management Science*, vol. 35, n°8, p. 982-1003.
- Deci E.L. (1971), «Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation», *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 18, p. 105-115.
- Deci E.L. & Ryan R.M. (2000), «The « what » and « why » of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior», *Psychology Inquiry*, vol. 11, n°4, p. 227-268.
- Demazière D., Horn F. & Jullien N. (2006), «How free software developers work: the mobilization of «distant communities»», *SSRN eLibrary*, Available at: <http://pa->

- pers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1301572 [Accédé Mars 29, 2010].
- Didellon L. & Valette-Florence P. (1996), «L'utilisation des indices d'ajustement dans les modèles d'équations structurales : présentation et recommandations d'usage». Dans *12ème journée nationale des IAE*. Toulouse, p. 111-125.
- Diener C.I. & Dweck C.S. (1978), «An analysis of helplessness: continuous changes in performance, strategy and achievement cognitions following failure», *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 36, p. 451-462.
- Diener C.I. & Dweck C.S. (1980), «An analysis of learned helplessness ii. the processing of success», *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 39, p. 940-952.
- van Dijk T.A. (1995), «Ideological discourse analysis», *New Courant*, vol. 16, n°5, p. 135-161.
- Dweck C.S. (1990), *Self-Theories and Goals: Their Role in Motivation, Personality, and Development*. Lincoln, University of Nebraska Press.
- Dweck C.S. & Elliott E.S. (1983), «Achievement motivation». Dans P. Mussen & M. Hetherington, éd. *Handbook of child psychology*. New York, John Wiley.
- Dweck C.S. & Leggett E.L. (1988), «A social-cognitive approach to motivation and personality», *Psychological Review*, vol. 95, n°2, p. 256-273.
- Efron B. & Tibshirani R.J. (1993), *An Introduction to the Bootstrap*, Boca Raton (Fla.), Chapman & Hall / CRC.
- Elliott E.S. & Dweck C.S. (1988), «Goals: an approach to motivation and achievement», *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 54, n°1, p. 5-12.
- Elliott M.S. & Scacchi W. (2004), «Mobilization of software developers: the free software movement», *Working paper, University of California, Irvine, CA*.
- Fang Y. & Neufeld D. (2009), «Understanding sustained participation in open source software projects.», *Journal of Management Information Systems*, vol. 25, n°4, p. 9-50.
- Feldman R.H.L. & Mayhew P.C.T. (1984), «Predicting nutrition behavior the utilization of a social psychological model of health behavior», *Basic & Applied Social Psychology*, vol. 5, n°3, p. 183-195.
- Fischhoff B. (1982), «Debiasing». Dans D. Kahneman, P. Slovic, & A. Tversky, éd. *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Fitzgerald B. (2006), «The transformation of open source software», *MIS Quarterly*, vol. 30, n°3, p. 587-598.
- Flachaire E. (2003), «Méthodes de simulations», Available at: <http://www.vcharite.univ-mrs.fr/PP/flachaire/teaching/notes.pdf>.
- Fornell C. & Larcker D. (1981), «Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error», *Journal of Marketing Research*, vol. 18, p. 39-50.
- Gacek C. & Arief B. (2004), «The many meanings of open source», *IEEE Software*, vol. 21, n°1.
- Godfrey L.G. (1998), «Tests of non-nested regression models: some results on small sample behaviour and the bootstrap», *Journal of Econometrics*, vol. 84, p. 59-74.
- Gosain S. (2003), «Looking through a window on open source culture: lessons for community infrastructure design», *Systèmes d'Information et Management*, vol. 8, n°1, p. 67-97.
- Gray P.H. & Meister D.B. (2004), «Knowledge sourcing effectiveness», *Management Science*, vol. 50, n°6, p. 821-834.
- Gurviez P. & Korchia M. (2003), «Proposition d'une échelle de mesure multidimen-

- sionnelle de la confiance dans la marque», *Recherche et Applications en Marketing*, vol. 17, n°3, p. 1-21.
- Hair J.F., Anderson R.E., Tatham R.L. & Black W.C. (1998), *Multivariate Data Analysis with Readings*, Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Hann I., Roberts J., Slaughter S. & Fielding R. (2004), «Economic incentives for participating in open source software projects». Dans *Proceedings of International Conference on Information Systems*.
- Hemetsberger A. & Reinhardt C. (2006), «Learning and knowledge-building in communities», *Management Learning*, vol. 37, n°2, p. 187-214.
- Hunt F. & Johnson P. (2002), «On the pareto distribution of open source projects». Dans *Proceedings of Open Source Software Development Workshop*, Newcastle, p. 248-264.
- Jaisingh J., See-To E.W.K. & Tam K.Y. (2008), «The impact of open source software on the strategic choices of firms developing proprietary software.», *Journal of Management Information Systems*, vol. 25, n°3, p. 241-275.
- Jullien N. (2003), «Le marché francophone du logiciel libre», vol. 8, n°1, p. 77-101.
- Katz J. (1985), «The role of behavioral intentions in the prediction of behavior», *Journal of Social Psychology*, vol. 125, n°2, p. 149-156.
- Kogut B. & Metiu A. (2001), «Open source software development and distributed innovation», *Oxford Review Economy Policy*, vol. 17, n°2.
- Kolb D.A. (1984), *Experiential Learning*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Koslowsky M., Kluger A.N. & Yinon Y.T. (1988), «Predicting behavior combining intention with investment», *Journal of Applied Psychology*, vol. 73, n°1, p. 102-106.
- Kraus G. (1973), «Confusion about diffusion», *New Diffusionist*, vol. 3, n°13, p. 189-195.
- Lakhani K. & Von Hippel E. (2003), «How open source software works: free user-to-user assistance», *Research Policy*, vol. 32, n°6, p. 923-943.
- Lakhani K., Wolf B.J. & Feller (2005), «Why hackers do what they do: understanding motivation and effort in free/open source software projects». Dans J. Feller, B. Fitzgerald, S. Hissam, & K. Lakhani, éd. *Perspectives on Free and Open Source Software*. Boston, MIT Press.
- Lee M.L. & Davis J. (2003), «Evolution of open source software: a study of the samba project», *Systèmes d'Information et Management*, vol. 8, n°1, p. 43-63.
- Lerner J. & Tirole J. (2002), «Some simple economics of the open source», *The Journal of Industrial Economics*, vol. 2, p. 197-234.
- Lerner J. & Tirole J. (2000), *The Simple Economics of Open Source*, Working paper, Department of Economics, Harvard University.
- Lin N. (2001), *Social Capital*, Cambridge University Press.
- Liscin O., Pichault F. & Desmecht J. (2009), «Les business modèles des sociétés de services actives dans le secteur open source», *Systèmes d'Information et Management*, vol. 14, n°2, p. 7-10.
- Ljungberg J. (2000), «Open source movements as a model for organising», *European Journal of Information Systems*, vol. 9, p. 208-216.
- Maison D., Greenwald A.G. & Bruin R.H. (2004), «Predictive validity of the implicit association test in studies of brands, consumer attitudes, and behavior», *Journal of Consumer Psychology*, vol. 14, n°4, p. 405-415.

- Maturana H. (1987), «Everything said is said by an observer». Dans *Gaia: a way of knowing*. Lindisfarne Press, p. 65-82.
- Maturana H. & Varela F. (1992), *The Tree of Knowledge: The Biological Roots of Human Understanding*, Boston & London, Shamabala.
- McLure Wasko M. & Faraj S. (2005), «Why should i share? examining social capital and knowledge contribution in electronic networks of practice.», *MIS Quarterly*, vol. 29, n°1, p. 35-57.
- Monroe K.R. (1996), *The Heart of Altruism*. Princeton, New Jersey, Princeton University Press.
- Nahapiet J. & Ghoshal S. (1998), «Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage», *Academy of Management Review*, vol. 23, n°2, p. 242-266.
- Pavlou P.A. & Fygenonson M. (2006), «Understanding and prediction electronic commerce adoption: an extension of the theory of planned behavior», *MIS Quarterly*, vol. 30, n°1, p. 115-143.
- Powers W.T. (1973), *Behavior: The Control of Perception*, Chicago, Aldine.
- Raghu T.S., Sinha R., Vinze A. & Burton O. (2009), «Willingness to pay in an open source software environment.», *Information Systems Research*, vol. 20, n°2, p. 218-236.
- Raymond E.S. (1999), *The Cathedral and the Bazaar. Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*, Sebastopol, O'Reilly and Associates.
- Raymond L. (2000), «A la conquête de la noosphère». Dans O. Blondeau & F. Latriève, éd. *Libres enfants du savoir numérique*. Premier Secours. Broché.
- Roberts J., Hann I. & Slaughter S. (2006), «Understanding the motivations participation and performance of open source software developers a. longitudinal study of the apache projects», *Management Science*, vol. 52, n°7, p. 984-999.
- Rossi C. & Bonaccorsi A. (2006), «Intrinsic motivations and profit-oriented firms in open source software. do firms practice what they preach?». Dans J. Bitzer, éd. *The Economics of Open Source Software Development : Analyzing Motivation, Organization, Innovation & Competitions in the Open Source Software Revolution*. Amsterdam, Netherland, Elsevier, p. 83-110.
- Roussel P. & Wacheux F. (2005), *Management Des Ressources Humaines Méthodes De Recherche En Sciences Humaines Et Sociales*, De Boeck.
- Scacchi W. (2006), «Understanding the requirements for developing open source software systems», *IEEE Proceedings Software*, vol. 149, n°1, p. 24-39.
- Scarborough E. (1990), «Attitudes, social representations, and ideology». Dans C. Fraser & G. Gaskell, éd. *The Social Psychology of Widespread Beliefs*. Oxford, Oxford University Press, p. 99-117.
- Shah S.K. (2006), «Motivation, governance, and the viability of hybrid forms in open source software development.», *Management Science*, vol. 52, n°7, p. 1000-1014.
- Shapiro D., Sheppard B. & Cheraskin L. (1992), «Business on an handshake», *Negotiation Journal*, vol. 8, n°4, p. 365-377.
- Shumaker S. & Brownell A. (1984), «Toward a theory of social support: closing conceptual gaps», *Journal of Social Issues*, vol. 40, n°4, p. 11-36.
- Smircich L. & Stubbart C. (1985), «Strategic management in an enacted world.», *Academy of Management Review*, vol. 10, n°4, p. 724-736.
- Soenen G. (2006), «Les déterminants du fonctionnement communautaire. une étude comparative», *Revue Française de Gestion*, vol. 32, n°163, p. 139-153.
- Steiger J.H. & Lind J.C. (1980), «. statistically-based tests for the number of common factors. paper presented at the congrès annuel de la psychometric society, iowa

- city (io)». Dans *Congrès annuel de la Psychometric Society*: Iowa City, USA.
- Stewart G., Milford M., Jewels T., Hunter T. & Hunter B. (2000), «Organisational readiness for erp implementation». Dans *Proceedings of Americas Conference on Information Systems*. Long Beach, CA.
- Stewart K.J. & Gosain S. (2006), «The impact of ideology on effectiveness in open source software development teams», *MIS Quarterly*, vol. 30, n°2, p. 291-314.
- Tajfel H. (1972), «Experiments in a vacuum». Dans J. I. & H. Tajfel, éd. *The context of social psychology*: London, Academic Press.
- Taylor J.R. & Van Every J. (2000), *The Emergent Organization: Communication as Its Site and Surface*, Mahwah, New Jersey, Erlbaum.
- Taylor S. & Todd P.A. (1995), «Understanding information technology usage - a test of competing models», *Information Systems Research*, vol. 6, n°2, p. 144-176.
- Tubbs M.E. & Ekeberg S.E. (1991), «The role of intentions in work motivation: implications for goal-setting theory and research», *Academy of Management Review*, vol. 16, n°1, p. 180-199.
- Tucker L.R. & Lewis C. (1973), «The reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis», *Psychometrika*, vol. 38, p. 1-10.
- Venkatesh V., Morris M.G., Davis G.B. & Davis F.D. (2003), «User acceptance of information technology: toward a unified view», *MIS Quarterly*, vol. 27, n°3, p. 425-478.
- Von Hippel E. & Von Krogh G. (2003), «Open source software and the private-collective innovation model», *Organization Science*, vol. 14, n°2, p. 209-223.
- Von Krogh G. (2003), «Open-source software development», *MIT Sloan Management Review*, p. 14-18.
- Von Krogh G. & Von Hippel E. (2006), «The promise of research on open source software», *Management Science*, vol. 52, n°7, p. 975-983.
- Vroom D.J. & Jago A.G. (1998), *The New Leadership. Managing Participation in Organizations*, Prentice Hall.
- Weick K.E. (1988), «Enacted sensemaking in crisis situations», *Journal of Management Studies*, vol. 25, n°4, p. 305-317.
- Weick K.E., Sutcliffe K.M. & Obstfeld D. (2005), «Organizing and the process of sensemaking», *Organization Science*, vol. 16, n°4, p. 409-421.
- Wicker A.W. (1969), «Attitudes versus actions: the relationship of verbal and overt behavioural responses to attitude objects», *Journal of Social Issues*, vol. 25, p. 41-78.
- Wixom B.H. & Todd P.A. (2005), «A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance», *Information Systems Research*, vol. 16, n°1, p. 85-102.
- Ye Y., Nakajoki K., Yamamoto Y. & Kishida K. (2004), «The co-evolution of systems and communities in free and open source software development». Dans S. Koch, éd. *Free/Open Source Software Development*. Hershey, Idea Group Publishing.
- Zhao L. & Deek F. (2004), «User collaboration in open source software development», *Electronic Markets*, vol. 14, n°2, p. 89-103.
- Zimmerman J.B., Foray D. & Thoron S. (2007), «Open software: knowledge openness and cooperation in cyberspace». Dans E. Brousseau & N. Curien, éd. *Internet and Digital Economics: Principles, Methods and Applications*. Cambridge University Press, p. 368-390.

8. Annexe : Echelles de mesures utilisées dans l'enquête

Construits	Basés sur...	Mesures
Importance (implication)	Barki & Hartwick, 1994	<p><i>Measured with a 5 point osgood scale:</i> I believe my involvement in the OSS projects is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non essential _____ Essential • Trivial _____ Fundamental • Insignificant _____ Significant • Unimportant _____ Important • Not needed _____ Needed
Pertinence personnelle (implication)	Barki & Hartwick, 1994	<p>This OSS project:</p> <ul style="list-style-type: none"> • is irrelevant to me _____ is relevant to me • no concern to me _____ concern to me • does not matter to me _____ matters to me • means nothing to me _____ means a lot to me
Attitude	Barki & Hartwick, 1994	<p>My attitude toward the OSS projects is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usefulness _____ Useful • Bad _____ Good • Worthless _____ Valuable • Terrible _____ Terrific
Participation	Barki & Hartwick, 1994	<p><i>Measured with a 5 point likert scale (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree):</i> Find bugs Find usability problems Suggest new features Review and inspect source code Submit source code Offer project administration assistance Documentation writing</p>
Apprentissage	Gray & Meinster, 2004	<p><i>Measured with a 5 point likert scale (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree):</i> I'm willing to select a challenging work assignment of the OSS platform that I can learn a lot from I often look for opportunities in OSS to develop new skills and knowledge I enjoy challenging difficult tasks in OSS development where I'll learn new skills</p>
Réputation	Kollock, 1999	<p>Through my contributions to the OSS, my colleagues I work with respect me My contributions to the OSS project improves other's participants recognition of me My contributions to the OSS project improves my recognition by the open source community</p>
Réciprocité	Bandura, 1995	<p><i>Measured with a 5 point likert scale (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree):</i> My contributions to the OSS project would strengthen the ties between existing members and myself. Contributing to the OSS project would get me well-acquainted with new members of the community My contributions to the OSS project would expand the scope of my association with other members. My contributions to the OSS project would draw smooth cooperation from outstanding members of the OSS project in the future.</p>
Opportunités professionnelles	Davis, 2003 Venkatesh <i>et al.</i> , 2003	<p><i>Measured with a 5 point likert scale (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree):</i> Working on the OSS project would facilitate my professional daily work. Working on the OSS project would improve my programming skills. Working on the OSS project would enhance my career advantages. Working on the OSS project would enhance my professional job effectiveness.</p>
Idéologie	Stewart & Gosain, 2006	<p><i>Measured with a 5 point likert scale (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree):</i> I believe that the best code wins out in the end I believe free software is better than commercial software I think information should be free I believe that with enough people working on a project, any bug can be quickly found and fixed.</p>
Status	Les items existant sur SourceForge	<p><i>Each symbol above corresponds to a member status on SourceForge</i> Which of the following symbols best describes your role within the OSS community?</p> <ul style="list-style-type: none"> 👤 (open source project administrator) 👤 (SourceForge.net site administrator) 👤 (SourceForge.net user and donor) 👤 (user who have become SourceForge.net subscriber) 👤 (user who have become Sourceforge.net subscribers and have also made a donation to the site) 👤 (user who have opted-in to receive donations via the Sourceforge.net donation system) 👤 (users who have made a donation to the project) 👤 (administrator on the project and who have also made a donation to this project)

Serge AMABILE est docteur en sciences de gestion. Il est Maître de Conférences, habilité à diriger les recherches à la Faculté d'Economie Appliquée de l'Université Paul Cézanne. Ses domaines de recherche concernent le management des technologies de l'information et les problématiques de veille stratégiques dans les organisations.

Adresse : Centre d'Etude et de Recherche en Gestion d'Aix-Marseille (CERGAM) 15 Allée Forbin - 13627 Aix-en-Provence
Mail : serge.amabile@univ-cezanne.fr

Stéphane BOUDRANDI est directeur délégué du centre d'intelligence économique et de gouvernance de crise et chercheur au CHERPA (Croyance, Histoire, Espaces, Régulations Politique et Administrative).

Adresse : Institut d'Etudes Politiques - 25 rue Gaston de Saporta - 13625 Aix-en-Provence
Mail : stephane.boudrandi@sciencespo-aix.fr

Isabelle BOURDON est docteur en Sciences de Gestion, habilitée à diriger les recherches et ancienne élève de l'École Normale Supérieure de Cachan. Elle est Maître de Conférences à l'École Polytechniques Universitaire de l'Université Montpellier II. Elle travaille sur les problématiques de gestion des connaissances et d'évaluation des SI.

Adresse : CREGOR - Université Montpellier II - Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier Cedex
Mail : isabelle.bourdon@univ-montp2.fr

Alain CHAPDANIEL est enseignant-chercheur à l'École Centrale Paris, responsable formation continue de la chaire Supply chain de l'École Centrale Paris, consultant, formateur dans la supply chain, les achats, les systèmes d'information pour le commerce électronique.

Adresse : Laboratoire Génie Industriel - Ecole Centrale Paris - Grande Voie de Vignes, 92295 Châtenay-Malabry
Mail : alain.chapdaniel@ecp.fr

Aurélien DUDEZERT est maître de conférences en sciences de gestion, habilitée à diriger les recherches, à l'École centrale de

Paris et en charge du développement du Knowledge Management Research Group du Laboratoire Génie Industriel.

Adresse : Laboratoire Génie Industriel - Ecole Centrale Paris - Grande Voie de Vignes, 92295 Châtenay-Malabry
Mail : aurelie.dudezert@ecp.fr

Karine EVRARD SAMUEL est l'auteur de nombreux travaux de recherche et publications dans le domaine de la stratégie et du développement des entreprises. Elle s'intéresse depuis plusieurs années aux relations interorganisationnelles et a publié de nombreux articles sur le management des fusions/acquisitions. Ses recherches actuelles s'orientent vers la coordination de la chaîne de valeur et le management des chaînes logistiques globales.

Adresse : CERAG - Université de Grenoble - BP 17 - 38010 Grenoble
Mail : karine.samuel@upmf-grenoble.fr

Cécile GAUMAND exerce depuis plus de quinze ans dans la fonction logistique. Actuellement responsable logistique chez Bonfiglioli Transmission, elle est doctorante à l'École Centrale Paris dans le cadre de son master de recherche en logistique et systémique réalisé au CNAM.

Adresse : Laboratoire Génie Industriel - Ecole Centrale Paris - Grande Voie de Vignes, 92295 Châtenay-Malabry
Mail : gaumand@bonfiglioli.fr

Emmanuel HOUZE est docteur en Sciences de Gestion. Il est Maître de Conférences à l'IAE de l'Université Montpellier II. Co-directeur du CREGOR, ses domaines de recherches concernent tout particulièrement les problématiques relatives à l'appropriation des technologies de l'information au sein des organisations.

Adresse : CREGOR - Université Montpellier II - Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier Cedex
Mail : emmanuel.houze@univ-montp2.fr

Régis MEISSONIER est docteur en Sciences de Gestion, habilité à diriger les recherches. Il est Maître de Conférences à l'École Polytechniques Universitaires de l'Université Montpellier II. Ses activités de recherche touchent les problématiques