



Activités

9-1 | Avril 2012
Varia

Participation à la conception et qualité du produit dans les communautés en ligne épistémiques : nouvelles directions de recherche en ergonomie des activités de conception

Participation in design and product quality in online epistemic communities: new research challenges for design ergonomics

Françoise Détienne, Flore Barcellini et Jean-Marie Burkhardt



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/activites/147>
DOI : 10.4000/activites.147
ISSN : 1765-2723

Éditeur

ARPACT - Association Recherches et Pratiques sur les ACTIVités

Référence électronique

Françoise Détienne, Flore Barcellini et Jean-Marie Burkhardt, « Participation à la conception et qualité du produit dans les communautés en ligne épistémiques : nouvelles directions de recherche en ergonomie des activités de conception », *Activités* [En ligne], 9-1 | Avril 2012, mis en ligne le 30 mars 2012, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/activites/147> ; DOI : 10.4000/activites.147



Activités est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Participation à la conception et qualité du produit dans les communautés en ligne épistémiques : nouvelles directions de recherche en ergonomie des activités de conception

Françoise Détienne

LTCI- UMR 5141 - CNRS - Telecom Paris Tech / Département SES
46 rue Barrault, 75 634 Paris Cedex 13
francoise.detienne@telecom-paristech.fr

Flore Barcellini

CNAM, Centre de Recherche sur le Travail et de Développement, Équipe d'Ergonomie
41, rue Gay-Lussac, 75 005 Paris
flore.barcellini@cnam.fr

Jean-Marie Burkhardt

IFFSTAR, Laboratoire de Psychologie de la Conduite
25 avenue des Marronniers, Satory, 78 000 Versailles
jean-marie.burkhardt@iffstar.fr

ABSTRACT

Participation in design and product quality in online epistemic communities: new research challenges for design ergonomics.

This paper focuses on the study of online epistemic communities, whose aim is to construct knowledge objects, such as open source software (OSS) and encyclopaediae (Wikipedia). We aim to examine and expand on several issues that these communities raise for design ergonomics research. Our theoretical position is that these epistemic communities can be studied as new kinds of design collectives. Three lines of research are outlined concerning design processes and products. The first pertains to the various forms of participation in these communities, using work analyses. The second addresses the socio-technical mechanisms that support participation, in particular situation and social awareness support. Finally, the question of product quality is discussed. With respect to each research approach, a critical review of the literature and a research agenda for multidisciplinary research are put forward.

KEY WORDS

Design, cooperation, epistemic community, mediation technologies, socio-technical support

1.- Introduction

Dans les domaines professionnels, l'avènement des technologies numériques est co-occurent d'une complexification et d'une distribution spatio-temporelle des tâches, ainsi que de l'émergence de nouvelles formes de collectifs impliquant des acteurs hétérogènes (notamment par leurs champs d'expertise et leur appartenance socio-organisationnelle)

comme dans la conception des logiciels libres. Dans les domaines extra-professionnels, on observe que se créent des réseaux sociaux et qu'émergent des communautés de pratique (Wenger, 1998) exploitant les nouveaux espaces d'interaction médiée par internet. Ces deux domaines ont ainsi en commun le développement conjoint d'activités et de communautés en ligne, ces dernières se définissant comme des collectifs qui s'organisent autour d'objectifs aussi variés que la production encyclopédique, la conception de logiciels, la construction de liens sociaux, l'entraide ou encore la poursuite d'activités ludiques comme dans le cas des jeux en ligne (Preece, 2000).

Dans cet article nous nous centrerons sur des communautés en ligne à finalité de production de connaissances, ou communautés épistémiques (Conein, 2004), dont deux représentantes sont les communautés de conception de logiciels open source (OSS pour « *Open Source Software* ») et les communautés Wikipedia constituées autour de la conception de contenus encyclopédiques. Dans ces communautés en ligne épistémiques, les activités des participants sont médiées par des outils tels la messagerie électronique, les forums de discussions, les listes de diffusion, la messagerie instantanée, les wikis et/ou les plateformes de travail coopératifs (système de gestion pour le développement collaboratif sur Internet, comme Sourceforge utilisé en conception OSS).

L'objectif de cet article est de présenter un état de l'art sur quelques questions de recherche que ces nouvelles formes de collectifs posent à l'ergonomie¹. Nous n'y abordons cependant pas les questions méthodologiques relatives au recueil et à l'analyse de données, questions que nous avons développées dans d'autres publications (Détienne, Barcellini, & Burkhardt, 2007 ; 2010). La suite de l'article est organisée comme suit.

Après un bref aperçu des études en sciences sociales portant sur les thématiques telles que la motivation, l'autonomie et la gouvernance dans les communautés en ligne épistémiques, nous présenterons un positionnement théorique sur ces nouvelles formes de collectifs de conception. Puis nous développerons trois lignes de questionnement intéressant selon nous l'ergonomie. Une première direction de questionnement porte sur les formes de participation dans ces communautés abordées à travers le concept de rôle. Puis nous discuterons également des déterminants et freins possibles à la participation abordée sous l'angle de l'activité et des caractéristiques des environnements socio-techniques, pouvant permettre notamment le maintien d'une conscience de la situation et d'une conscience sociale. Une troisième piste de questionnement concernera le problème de la qualité et de l'utilisabilité des produits conçus par ces communautés. Pour conclure, nous discuterons des différents positionnements de l'ergonome dans l'étude des communautés en ligne épistémiques.

2.- Les communautés en ligne épistémiques : fonctionnement organisationnel

En préambule, il convient de s'interroger sur la nature des communautés concernées par cet article, en tant que collectifs et à travers leur fonctionnement organisationnel. Il existe en effet un champ de recherche très actif en sciences économiques et sociales sur ces thèmes. Ces études, souvent menées sous la forme d'enquêtes ou d'entretiens, visent à comprendre le profil et les motivations des participants, les formes d'engagement dans ces communautés (Demazière, Horn, & Jullien, 2005) ainsi que les formes de régulations mises en œuvre. Ces questions sont cruciales dans la mesure où les projets menés par ces types de communautés (OSS ou Wikipedia) reposent sur une organisation de la conception ou de la production de connaissances originale basée sur la participation volontaire : il n'y a souvent ni contrat de

¹ Nous n'aborderons pas directement la question de la coordination au sein de ces communautés qui a été très documentée pour l'OSS. Le lecteur intéressé pourra se reporter à un état de l'art récent (Chua & Yeow, 2010).

travail qui unit un participant à un projet, ni rétribution directe liée à cette participation. Les travaux en sciences économiques et sociales s'attachent également à identifier des modèles économiques et gestionnaires sous-tendant ces projets – e.g., Lerner et Tirole (2002) ou Von Hippel et Von Krogh (2003) pour l'OSS – et à comprendre les trajectoires d'institutionnalisation des projets.

Notre objectif n'est pas ici de rendre compte de ce champ d'études très vaste s'intéressant aux communautés en ligne épistémiques, mais de fournir un éclairage sur leur fonctionnement organisationnel qui sera utile pour la suite de notre questionnement. Nous aborderons tout d'abord la notion de collectif appréhendé selon un point de vue externe (du chercheur) et un point de vue interne (du participant). Nous nous centrerons ensuite sur les questions du profil et de la motivation des participants, ainsi que celles ayant trait à l'autonomie et la gouvernance. Elles permettent de comprendre qui participe et pourquoi, ainsi que d'éclairer les structures socio-organisationnelles mises en place pour encadrer la participation.

2.1.- Le collectif : point de vue externe vs interne

Les collectifs mobilisés dans les communautés en ligne épistémiques peuvent être cernés en adoptant soit le point de vue externe du chercheur, soit le point de vue interne des acteurs de ces communautés. Du point de vue externe, que peut-on dire de tels collectifs ? Définir le collectif dans le cadre des communautés en ligne est un exercice difficile, voire impossible, sur la base du prescrit et du formel : e.g. la participation se fait sur la base du volontariat et le nombre de participants est fluctuant, peu prévisible et souvent important. Du point de vue externe toujours, les études sociologiques montrent que la seule poursuite d'un objectif commun, fût-il épistémique, n'est pas suffisante pour rendre compte d'une communauté en tant que collectif (Conein, 2004).

En effet, les communautés rappellent par certains côtés les « groupes auto-organisés », collectifs éphémères de taille restreinte (Vicente, 1999) pour lesquels : 1) le comportement du groupe émerge dans le temps plutôt que d'une planification préalable ; 2) le comportement du groupe est distribué selon plusieurs sens du mot : il ne réside pas dans un chef d'orchestre qui le piloterait, et il est distribué entre les participants et leur environnement, lequel constitue un élément nécessaire à la production du comportement ; 3) le phénomène d'auto-organisation entraîne des changements de structure du groupe en même temps que des changements de comportement. De tels changements s'inscrivent néanmoins dans une forme explicite de régulation au sein des communautés, laquelle s'illustre notamment au travers de statuts et de droits différenciés selon les participants, ainsi que de procédures élaborées en vue d'encadrer divers aspects de l'activité (voir section 2.3).

En prenant un point de vue interne, Maggi (2002) souligne la pertinence d'aborder par l'intérieur la notion de collectif, comme « une entité de référence vis-à-vis de laquelle le sujet envisage un rapport d'appartenance » (p. 29). Ainsi, Bryant, Forte et Bruckman (2005) montrent, à travers des entretiens avec des participants actifs dans l'édition et la surveillance d'articles Wikipedia, qu'ils ont un fort sentiment d'appartenance à une « tribu » Wikipedia. De plus ils partagent un certain nombre de normes et règles comme le maintien de la neutralité de point de vue des articles. Ces valeurs et règles propres à la communauté peuvent être considérées comme des caractéristiques importantes de son identité. De même de nombreuses études sur les communautés OSS (e.g. Coris, 2007 ; Crowston, Qing, Kangning, Eseryel, & Howison, 2007) montrent que les membres des projets OSS ont un sentiment d'appartenance également basé sur le partage de valeurs et de normes telles que l'importance de l'ouverture du code informatique, le don public du code, l'évaluation par les pairs, ou encore le respect de la netiquette.

2.2.- Motivations pour participer

Différentes enquêtes ont permis de comprendre quels sont les participants aux projets OSS (Ghosh, Glott, Krieger, & Robles, 2002 ; Lakhani, & Wolf, 2005). Ce sont majoritairement des hommes âgés de moins de trente ans ayant un niveau d'études supérieur ou égal à la licence, qui ont une activité professionnelle liée aux technologies de l'information. Ils participent à ces projets soit dans le cadre de cette activité (directement pour répondre à des besoins de l'entreprise, avec l'approbation de leur hiérarchie, etc.) soit en parallèle de cette activité professionnelle « rémunératrice ». La question des motivations à participer aux projets OSS a été étudiée en psychologie sociale (Hertel, Niedner, & Herrmann, 2003), en sciences de gestion (Lakhani, & Von Hippel, 2003), en sociologie (Vicente, 2009) et en économie (Lerner, & Tirole, 2002). Ces différents auteurs identifient plusieurs dimensions expliquant la motivation des participants à s'engager dans ces projets. Ces motivations seraient une combinaison des facteurs dits intrinsèques, d'ordre psychologique, et extrinsèques, d'ordre économique ou organisationnel.

Les motivations intrinsèques correspondent au fait de réaliser une activité pour sa propre satisfaction (Lakhani, & Wolf, 2005 *op. cit.*). Dans le cas des participants au mouvement OSS, les motivations intrinsèques renvoient à un « intérêt pour » :

- la stimulation intellectuelle liée à l'écriture du code informatique, couplée au sentiment d'être créatif ;
- le perfectionnement ou l'acquisition de nouvelles compétences ;
- le bénéfice direct de leur travail de conception, les participants étant aussi utilisateurs des logiciels conçus ;
- l'adhésion à l'idéologie du mouvement OSS « le code source doit être ouvert » et l'accès à l'informatique libre.

Les motivations extrinsèques, quant à elles, renvoient à la progression de carrière permise par la renommée acquise dans les projets (Lerner, & Tirole, 2002). Cette thèse est mise en avant par les théoriciens de la conception OSS (Raymond, 1999) : les participants travailleraient pour l'honneur et la renommée acquises auprès de leurs pairs au sein d'un projet, à travers notamment la qualité du code informatique qu'ils proposent.

Dans cette perspective, l'implication dans un projet n'est vue que comme un moyen au service de l'intérêt individuel des participants. Cette vision « utilitariste » de la participation aux projets OSS n'est qu'une des facettes des motivations à participer (Coris, 2007). Des auteurs penchent aussi pour un modèle de la participation aux projets se rapprochant du modèle de la science académique (e.g. Von Hippel & Von Krogh, 2003). La recherche de renommée est alors vue comme une fin en soi : les participants aux projets OSS donneraient du code, ou de l'aide, de la même façon qu'un chercheur donne les résultats de ses recherches. La renommée acquise n'a alors plus de valeurs dans la sphère marchande, mais est vue comme une « monnaie » dans la communauté. Ce point est explicité dans l'idéologie OSS (Raymond, 1999).

Des motivations complémentaires à la participation aux communautés épistémiques sont mises en évidence dans le cas de Wikipedia. Bryant, Forte et Bruckman (2005) soulignent que les participants ont des motivations pragmatiques – le fait de pouvoir contribuer à la transmission d'informations dans un domaine pour lequel ils considèrent avoir une certaine expertise, et contribuer ainsi à la qualité globale de l'encyclopédie – ou plus sociales comme le fait de contribuer à la structuration de la communauté. On retrouve également une motivation liée au sentiment de contribuer à la « société » (Demazière, Horn, & Zune, 2009). De même que dans l'OSS, les participants déclarent « croire » au produit qu'ils contribuent à développer. On retrouve également des motivations liées au gain de renommée, à travers le nombre d'éditions d'articles dans Wikipedia (Ciffolilli, 2003). Toutefois, les auteurs soulignent que ce phénomène est moins marqué dans Wikipedia que dans l'OSS, le modèle

de conception étant plus fortement collaboratif et la règle de paternité de la production (paternité de code dans l'OSS) moins prégnante.

2.3.- Autonomie et gouvernance

La littérature idéologique du mouvement OSS (Raymond, 1999) met en avant un modèle de type « Bazar » pour décrire la conception OSS : les mécanismes d'auto-attribution, bien décrits par des études empiriques (e.g. Crowston *et al.*, 2007), et qui renvoient à la pratique de définir une tâche à réaliser et de se proposer simultanément pour la réaliser, permettent d'assurer la prise en charge des tâches parmi les participants. Raymond (1999) oppose ce modèle à celui de la conception de logiciels propriétaires plus rigide de type « Cathédrale » : les tâches sont assignées par la hiérarchie en fonction des disponibilités et des ressources (Mockus, Fielding, & Herbsleb, 2002). Or le succès de projets OSS comme Linux montre que ce modèle de type bazar peut être aussi efficace et productif qu'un modèle classique de conception de logiciel. Ceci interroge la question de l'autonomie, mais aussi les modes de régulation et de gouvernance mises en place dans ces communautés.

Dans les communautés OSS et Wikipedia, le mode « ouvert » d'attribution des tâches laisse des plages importantes d'autonomie à la fois sur les buts et sur les procédures permettant leur atteinte. Cette autonomie pourrait être considérée comme un facteur d'efficacité à plusieurs égards. Premièrement, la participation peut se faire selon un équilibre entre les compétences, chacun choisissant de participer sur des tâches ou thèmes pour lesquels il se sent plus compétent. On peut observer ainsi des phénomènes de compensation chez les développeurs d'OSS, avec mise en retrait sur des thèmes où ils ne se sentent pas suffisamment experts, mais pour lesquels ils laissent participer des pairs « experts », bien identifiés (Barcellini, 2008). On peut y voir une optimisation du couplage expertise-tâche. Deuxièmement, l'autonomie entretient la motivation des participants, notamment leur stimulation intellectuelle et leurs possibilités d'apprentissage. Les participants peuvent choisir des problèmes qui comportent des difficultés surmontables et dignes d'intérêt susceptibles d'entretenir leur motivation et plaisir, et aussi d'entraîner des apprentissages. On peut en particulier considérer ces environnements comme capacitants (Falzon, 2005) c'est-à-dire permettant aux sujets de développer de nouvelles compétences et de nouvelles connaissances (apprentissage), d'élargir leurs capacités d'actions, le degré de contrôle qu'ils ont sur leur tâche et sur la façon de la réaliser (autonomie) (voir Détienne *et al.*, 2010, pour une discussion plus approfondie de ce point).

Mais l'autonomie seule peut également être vue dans ses aspects potentiellement négatifs. Elle permet en effet la quête d'objectifs de production, mais également d'objectifs de nuisance². Pour limiter ces nuisances potentielles, les études sur l'OSS mettent en évidence, pour les communautés très actives et de taille importante, un encadrement du processus de conception par des statuts, des règles ou des mécanismes formels. Ainsi les projets OSS distinguent différents statuts avec des droits de modification de l'artefact associés. Il existe une hiérarchie des droits de modification directe du cœur du logiciel, impliquant une organisation quasi-pyramidale et la présence de participants ayant différents statuts : les personnes ayant le droit de modifier le code ont le statut de développeurs, et par opposition, les autres participants ont le statut d'utilisateurs, même si ces utilisateurs peuvent de fait avoir des activités de conception (Barcellini, Détienne, & Burkhardt, 2008). Les projets mettent aussi en place des mécanismes formels encadrant les propositions de nouvelles fonctionnalités, par exemple le processus PEP (Python Enhancement Proposal) pour la communauté Python ou PLIP (Plone Improvement Proposal) pour la communauté Plone.

Enfin des règles implicites régissent la répartition des tâches, par exemple, la règle de

² Les communautés Wikipedia font l'expérience de ces nuisances (spamming, propos subversifs, contributions inexacts, guerre d'édition...) d'autant plus que le coût d'entrée y est faible : possibilité d'un accès direct en édition, sans inscription préalable.

paternité de code (Crowston *et al.*, 2007 ; Mockus *et al.*, 2002 ; Scacchi, Feller, Fitzgerald, Hissam, & Lakhani, 2006): chaque module intégré dans le cœur du projet est sous la responsabilité d'un ou plusieurs développeurs, le concepteur principal du module étant, en général, celui qui le maintient.

De même, dans les communautés Wikipedia, des modes de gouvernance ont rapidement émergé afin notamment de gérer les conflits et de contrôler les comportements de nuisance. On y voit apparaître une forme de décentralisation (Forte, & Bruckman, 2008) qui se rapproche de la gouvernance par projet dans l'OSS ainsi que des mécanismes de contrôle de certaines nuisances (par exemple effacement répété de contenu) par des Bots³. Des statuts d'administrateurs de Wikipedia sont également apparus.

En sciences économiques et de gestion, ces nouveaux modes de production de contenu, alliant autonomie et certaines formes de gouvernance, sont mis en perspective avec les questions de capacité d'innovation et d'efficacité de ces collectifs. Nous reviendrons sur ces questions dans notre conclusion.

3.- La participation à ces nouveaux collectifs de conception

Dans cette section, nous commencerons par positionner notre regard sur ces communautés en ligne épistémiques par rapport aux études de la conception. Cela nous amènera à considérer ces communautés comme un nouveau paradigme pour l'étude ergonomique de la conception. À travers ce positionnement, nous nous interrogerons alors sur les formes de participation, leur évolution et leur caractère développemental ainsi que sur les mécanismes socio-techniques susceptibles d'encourager et de soutenir ces différentes formes de participation.

3.1.- Les communautés épistémiques : un nouveau paradigme pour la conception

Comment les travaux sur les communautés en ligne épistémiques peuvent-ils être situés en ergonomie de la conception ? Ce dernier champ de recherche, longtemps centré sur les activités individuelles, a connu, depuis la fin des années 80, plusieurs évolutions liées, d'une part, à la prise en compte de la dimension collective dans la conception et, d'autre part, à la question de la prise en compte des usages dans ces collectifs. Rendre compte de la dimension collective a nécessité d'élargir la vision purement cognitive de l'activité individuelle de conception à une vision socio-cognitive (Visser, Darses, & Détienne, 2004) envisageant la conception comme un processus social, notamment, un processus de négociation entre différentes disciplines (Bucciarelli, 1988; Schön, 1988). La conception qui résulte d'un tel processus serait en ce sens une construction sociale, car chaque participant voit l'objet de la conception différemment : chacun habite un « monde d'objets » différent (Bucciarelli, 2002), avec sa propre discipline et ses habilités, ses responsabilités et ses intérêts spécifiques.

Une autre évolution en ergonomie de la conception relève d'une modification de l'articulation entre la conception et l'usage. Cette modification intervient en particulier à deux niveaux. Premièrement, il est de plus en plus considéré que la conception de l'artefact se continue dans l'usage sous l'impulsion des utilisateurs (Béguin, & Cerf, 2004). Ainsi l'établissement des spécifications est considéré comme un processus évolutif de compréhension, de cadrage et de résolution collective de problème, guidé par la recherche d'une intelligibilité mutuelle entre usagers et concepteurs. Deuxièmement, la participation d'utilisateurs du produit futur est de plus en plus défendue dans les phases amont du cycle de conception dans des démarches de conception participative (Carroll, 2000) : les utilisateurs finaux (ou les représentants de ces utilisateurs) deviennent alors co-concepteurs. Notons

³ Diminutif de « robot », il s'agit de programmes informatiques qui automatisent des tâches répétitives.

cependant que dans ces visions traditionnelles, on peut faire une distinction claire entre concepteurs et utilisateurs en termes de domaines de compétence ou de droits de modification de l'artefact. Cette distinction se révélera plus ardue dans le cas des communautés en ligne épistémiques.

Le processus évolutif des spécifications est clairement présent dans les communautés en ligne épistémiques. Ainsi, dans les communautés Wikipedia ou OSS, la conception entremêle ces différentes phases et n'établit pas de critères d'arrêt à la conception. Même si les projets OSS sont ponctués de moments d'intensification, e.g. chasse aux bogues, ou de ralentissement, e.g. rencontres, de l'activité productive (Lejeune, 2011), la conception OSS peut être considérée comme « continue » (Gasser, Scacchi, Ripoché & Penne, 2003) dans la mesure où de nouvelles fonctionnalités, ou de nouveaux articles, peuvent toujours être proposés, discutés quel que soit l'état d'avancement du projet.

Par contre la distinction entre concepteurs et utilisateurs n'est pas si clairement établie dans les communautés en ligne épistémiques. Dans les communautés OSS, les participants se caractérisent souvent par une forte expertise commune en programmation informatique même s'ils possèdent aussi des expertises variées dans les divers domaines d'application de la conception logicielle. De même dans Wikipedia, amateurs et professionnels ne se distinguent pas forcément par leur expertise : on parle alors d'amateurs éclairés. Les droits de modifications de l'artefact (logiciels, articles) ne distinguent pas les concepteurs des utilisateurs puisque le principe même défendu dans ces communautés est d'avoir une conception ouverte (e.g. Raymond, 1999), ce qui se vérifie dans des études empiriques (e.g. Barcellini, Détienne, & Burkhardt, 2008). Cela étant dit, des mécanismes de régulation (en termes de droits limités) peuvent être mis en place pour encadrer cette ouverture à la participation. Finalement les participants eux-mêmes ne se reconnaissent pas dans cette catégorisation comme ont pu le montrer Barcellini, Détienne et Burkhardt (2010) à travers la conduite d'entretiens dans une communauté OSS. Dans les communautés Wikipedia, cette distinction entre concepteurs et utilisateurs devient encore plus floue. Le fonctionnement de ces communautés en ligne épistémiques met donc en question l'approche épistémologique de la conception, sous-jacente à la démarche de conception participative, qui distingue utilisateurs et concepteurs. Ces catégories se révèlent en effet non exclusives que ce soit en termes d'expertise, de droits, ou d'activité.

De plus, dans les communautés en ligne épistémiques, l'accent est souvent mis sur des formes d'ouverture, de partage, d'entraide et d'apprentissage mutuel. Ainsi même si le collectif a un objectif commun de production de connaissance, un autre objectif d'apprentissage mutuel et d'acquisition d'expertise et de reconnaissance par ses pairs (réputation) est souvent tout aussi présent. Ce paradigme plus développemental de la conception rejoint une approche sur l'apprentissage mutuel en conception – abordée toutefois dans une distinction plus classique du processus de conception – menée conjointement par des utilisateurs et par des concepteurs de métier (Béguin, 2003). On peut aussi le rapprocher de l'approche "*design-based learning*" selon laquelle la conception serait vue comme une base pour l'apprentissage dans différents domaines (Roth, 2001).

Situer ces communautés dans les différentes approches de l'ergonomie de la conception amène ainsi une réflexion ouvrant vers un nouveau paradigme pour l'étude ergonomique de la conception remettant en cause la distinction classique entre concepteurs et utilisateurs. Ce nouveau paradigme nous invite à nous interroger sur les formes de participation et leur évolution dans ces communautés, étudiées à travers l'activité, et également à adopter une perspective plus développementale et interactionniste.

3.2.- Comprendre la participation

La participation au sein des communautés épistémiques en ligne peut être appréhendée à travers deux approches complémentaires. La première – approche ergonomique centrée sur

l'activité de conception – a permis de distinguer trois principaux types d'activités dans lesquelles sont engagés les membres des collectifs de conception (Détienne, 2006) : la résolution de problème (e.g. analyse du problème, génération de solutions alternatives) ; la gestion du collectif (e.g. coordination, allocation des tâches) ; la gestion de la communication (e.g. allocation des tours de parole, intercompréhension). La seconde approche – fondée sur la notion de rôle ou de profil interactif (agrégat de rôles sur différents plans) – s'attache à comprendre les différentes formes de participation, et leur dynamique au sein de collectifs de conception « classiques » (Baker, Détienne, Lund, & Séjourné, 2003 ; 2009) ou de communautés en ligne épistémiques (Barcellini, Détienne, & Burkhardt, 2008 ; Barcellini, Détienne, Burkhardt, & Sack, 2008). Basée sur des approches de la psychologie s'intéressant à l'activité comme objet d'étude (psychologie ergonomique, psychologie sociale et psychologie de l'interaction), elle se caractérise par une analyse des contributions respectives des participants dans l'activité collective, en prenant comme grain d'analyse des interactions spécifiques situées dans le temps et relatives à un même focus (e.g. un même thème, article, fonction).

C'est selon cette approche que nous aborderons par la suite la question des formes de participation dans les communautés en ligne épistémiques. Dans cette synthèse, nous nous appuyerons également sur des travaux visant à identifier des rôles dans les collectifs en ligne au moyen de l'analyse des réseaux sociaux. Nous évoquerons enfin les recherches étudiant l'évolution des formes de participation dans le temps, renvoyant à des travaux ancrés d'une part, dans la théorie de l'acteur réseau (voir Ducheneaut, 2005) et, d'autre part, dans la théorie de l'activité (voir Bryant *et al.*, 2005).

3.2.1.- Formes de participation : de l'analyse de l'activité à l'identification de rôles émergents

Statuts, rôles prescrits et rôles émergents

L'activité manifeste d'un individu, en interaction avec un collectif et avec des artefacts technologiques, comme on l'entend en ergonomie cognitive, a été appréhendée au travers du concept de rôle dans des communautés en ligne épistémiques. Ce concept désigne un phénomène émergent de l'interaction (Baker *et al.*, 2009) comme en psychologie interactionniste et en sciences du langage. Il se distingue de la notion de statut qui recouvre l'ensemble des droits et des devoirs attachés à une position institutionnalisée dans un système social. Cette acception de la notion de rôle se distingue aussi du concept plus traditionnel de rôle prescrit, qui renvoie au type de conduite que devrait tenir un individu selon ses droits et ses devoirs (Benne, & Sheats, 1948). Statut et rôle ont souvent été traités de façon distincte dans les travaux sur les communautés OSS ou Wikipedia, avec d'un côté des travaux qui visent l'identification des statuts et de droits associés ainsi que des moyens de progression entre les statuts (e.g. Hendry, 2008 ; Jensen, & Scacchi, 2005) et, de l'autre côté, des travaux qui se centrent sur l'identification des rôles émergents sur la base d'analyse des traces d'activité (e.g. Gleave, Welser, Lento, & Smith, 2009 ; Sack, Détienne, Ducheneaut, Burkhardt, Mahendran, & Barcellini, 2006). Quelques travaux traitent explicitement de la relation entre statut et rôle (e.g. Barcellini, Détienne, Burkhardt, & Sack, 2008). Une particularité méthodologique de ces approches est de n'inclure dans l'analyse que les forts participants, i.e. ceux contribuant à un niveau remarquablement supérieur par rapport à l'ensemble des participants dans la communauté en ligne considérée. L'une des raisons est que ces communautés se caractérisent le plus souvent par un nombre important de contributeurs à un faible niveau (par exemple un seul message posté) et un nombre inversement beaucoup plus restreint de contributeurs actifs organisés en réseaux locaux relativement à des focus particuliers (projet, article...) (Barcellini, 2008).

Rôles selon les fonctions épistémiques et dialogiques de l'activité

Les rôles ainsi appréhendés comme une construction dynamique émergent de l'activité ont fait l'objet de différents types d'analyse aux grains d'analyse plus ou moins fins. On peut

ainsi distinguer des rôles selon les espaces où a lieu préférentiellement (ou non) l'activité des participants (e.g. espace de discussion ou espace d'édition), la place des acteurs dans les réseaux sociaux (e.g. centralité/périphérie dans le réseau). Ils ont pu également être différenciés selon la fonction principale attachée à l'activité des participants, par exemple en termes de fonction dialogique (activités de type proposition, évaluation, clarification...) ou de fonction épistémique (domaines de connaissances évoqués/mobilisés par le participant) des contributions des participants dans une/des discussion/s.

Les différents espaces d'activité, quoique propres à chaque communauté, peuvent être classifiés selon un critère relatif à l'orientation générale de l'activité qui y est développée de façon privilégiée. Par exemple, il est possible dans les deux cas de distinguer entre des espaces de discussion (listes de discussions, page de discussion associée à un article dans Wikipedia) et des espaces d'édition (édition d'article, production de code) où l'artefact conçu évolue. L'analyse des différentes actions dans ces espaces permet ensuite de distinguer des acteurs qui ont un profil de discutant et des acteurs qui ont des profils d'éditeurs (ou profils techniques) ainsi que des profils mixtes.

À un niveau encore plus fin, différents profils de discutants peuvent être distingués selon les listes de discussion dans lesquels les participants s'engagent préférentiellement, ou encore selon leur participation croisée dans tout ou partie de ces différents espaces. On verra dans une section suivante que ces distinctions sont importantes, mais non suffisantes pour identifier les rôles dans ces communautés. L'analyse des fonctions et contenus épistémiques des échanges permet en effet d'identifier les apports épistémiques (plus orientés usage ou plus orientés conception) pour préciser des rôles dits « frontière » entre différents espaces et aussi distinguer des rôles liés aux fonctions dialogiques de proposant ou de critiques de solution, ou de coordinateur (de la tâche ou de l'interaction).

Nous illustrons cette approche par la présentation, ci-dessous, des études sur deux rôles essentiels dans les collectifs de conception pour assurer d'une part, le maintien d'un focus commun et, d'autre part, l'articulation entre conception et usage.

Rôle d'animateur : maintien du focus commun et gestion des discussions

Le maintien d'un focus commun est important dans la conception collaborative (Détienne, 2006 ; Olson & Olson, 2000). Or de nombreux travaux sur les listes de discussion ouvertes, par exemple, à la discussion de sujets politiques, montrent une tendance à la divergence thématique (Herring, 1999) et à une cohérence thématique faible des discussions. Une question est de comprendre comment le focus thématique des discussions est maintenu dans les communautés épistémiques.

L'étude des communautés en ligne, telles les communautés OSS (Barcellini, Détienne, & Burkhardt, 2008) met en évidence l'importance d'un rôle particulier « d'animateur » quant à l'efficacité des discussions en ligne. Ce rôle se caractérise par des activités interactionnelles telles que l'initiation et la relance des thèmes de discussions, la production régulière de synthèses de la discussion en cours ou encore le cadrage de thèmes divergents. Ce rôle d'animateur, également décrit dans des communautés orientées vers des activités de conseil (e.g. Marcocchia, 2004), se caractérise aussi par le fait qu'il correspond souvent à un individu unique à l'intérieur d'une discussion considérée. L'animateur poste et répond à plus de messages que les autres, et initie de nouvelles branches dans un fil de discussion par des relances thématiques. Enfin, il assure un rôle de coordination à travers la modération de la discussion en rappelant les règles de fonctionnement par des commentaires méta-discursifs concernant la façon dont les messages devraient être rédigés. Dans des discussions analysées dans des communautés OSS, le rôle d'animateur est souvent lié à des statuts particuliers. Ainsi Barcellini, Détienne, Burkhardt et Sack (2005a ; 2005b) ont montré que c'est souvent le chef du projet OSS ou le coordinateur de la tâche en cours (le « champion » dans le vocabulaire de la communauté OSS Python) qui apparaît comme l'animateur des discussions.

Il faut cependant noter qu'une pratique particulière, le mécanisme de citation (« quotation ») concourt également au maintien du focus thématique des discussions à travers le maintien d'un contexte partagé (Eklundh, & Macdonald, 1994 ; Eklundh, & Rodriguez, 2004). En reprenant des parties de messages précédents pour introduire une réponse ou réaction, les participants recréent ainsi des paires adjacentes et maintiennent la cohérence thématique en assurant la pertinence entre les tours de paroles adjacents. Cette pratique de citation, également analysée dans les listes de discussion ouvertes (Herring, 1999), est largement mise en oeuvre dans les discussions en OSS (Barcellini, Détienne, Burkhardt, & Sack, 2005a ; 2005b) et contribue ainsi à leur cohérence.

Acteur d'interface et articulation conception-usage

La littérature sur la conception (Darses, Détienne, & Visser, 2004) met en avant le rôle des objets intermédiaires (ou "*digital mockups*") dans l'articulation entre conception et usage, et également des rôles émergeant particuliers, d'acteurs d'interface. Aussi appelés "*boundary spanners*", médiateurs, courtiers, ou "*knowledge brokers*", ce sont littéralement des personnes qui traversent des frontières en transférant des informations et des pratiques (Grinter, 1999 ; Krasner, Curtis, & Iscoe, 1987 ; Sarant, 2004 ; Sonnenwald, 1996 ; Wenger, 1998). Ces frontières peuvent être organisationnelles (différents projets existant au sein d'une entreprise, relations avec des fournisseurs), hiérarchiques, géographiques ou culturelles et délimitées par des connaissances et des compétences spécifiques. Le profil d'acteur d'interface implique d'avoir développé des compétences dans les différents domaines traversés, d'être familier de leurs règles formelles et informelles, ce qui permet de gagner en légitimité et crédibilité dans ces différents domaines. Sonnenwald (1996) décrit le profil d'acteur d'interface comme orienté vers la performance de la tâche, mais aussi vers le domaine socio-relationnel.

Alors que ces profils ont été largement étudiés dans des organisations classiques, peu d'études s'y sont intéressées dans le cadre des communautés épistémiques en ligne (Barcellini, Détienne, & Burkhardt, 2008 ; Sowe, Stamelos, & Angelis, 2006). Or on peut supposer que ces acteurs d'interface sont cruciaux pour assurer le lien entre différentes communautés d'expertise variées, et notamment l'articulation entre usage et conception. En effet, la participation très ouverte dans les communautés OSS pourrait garantir la prise en compte des usages dans la conception et renvoyer ainsi à une forme particulière de conception participative avec des participants « éclairés » sur l'usage et dont les compétences en informatique sont souvent importantes. Elle garantirait la pertinence de l'artefact conçu, selon une adéquation aux besoins. Cependant, cette articulation entre conception et usage ne va pas de soi et les acteurs d'interface apparaissent avoir un rôle clé dans cette articulation (Barcellini, Détienne, & Burkhardt, 2008 ; 2009b).

Basé sur l'analyse de réseaux sociaux (Socio-network analysis ou SNA) dans un projet OSS (Debian⁴), Sowe, Stamelos et Angelis (2006) identifient des « *knowledge brokers* » ayant des activités de participation croisée⁵ entre trois listes de discussion de la communauté Debian, soit orientées conception soit orientées vers des questions d'usage.

Barcellini, Détienne et Burkhardt (2008 ; 2009a) ont identifié ce profil d'acteurs d'interface dans la communauté OSS Python en analysant, de façon située par rapport à l'ajout de fonctionnalités spécifiques dans Python, la participation croisée dans plusieurs listes : les listes de discussion orientée-usage et orientée-développement. Ces participants au rôle particulier, qui se positionnent au centre d'un réseau social (tel que construit à travers les liens de citations entre messages), réalisent la fonction de lien social entre les participants

⁴ Debian est une distribution du système d'exploitation Linux.

⁵ La participation croisée est une notion étendue du « cross-posting » (Kollock & Smith, 1996 ; Whittaker, Terveen, Hill & Cherny 1998) qui distingue des participants par leur volume important de participation en parallèle dans plusieurs listes.

développeurs et les participants s'interrogeant sur des questions liées à l'usage. La nature des apports de ces acteurs d'interface dans ces listes a été analysée. L'analyse montre notamment que :

- ces acteurs d'interface se distinguent par des contributions épistémiques qui relèvent à la fois du domaine d'application (orienté usage) et du domaine informatique (orienté développement).
- ils tendent à adapter leur contribution selon la communauté à laquelle ils s'adressent : transfert de connaissances concernant des scénarii d'usage vers la communauté des développeurs ; transfert de connaissances sur la programmation à destination de la communauté qui s'intéresse aux questions d'usage.
- ils se distinguent également par un rôle socio-relationnel caractérisé par du soutien et des encouragements aux autres participants, la reconnaissance de leurs apports et des propositions d'aide aux nouveaux membres pour leur permettre de s'intégrer pleinement ;

Ce profil particulier de participation – apports épistémiques spécifiques, implication croisée dans les listes de discussion orientées développement ou usage – a pu être analysé dans un processus de conception OSS traduisant une dynamique particulière nécessaire à la prise en compte de l'usage dans l'activité de conception. De plus, cette étude montre que ce rôle n'est pas lié à un statut particulier dans le projet (administrateur, chef de projet, ou champion).

3.2.2.- Évolution des formes de participation et trajectoires d'intégration

Alors que les travaux précédents mettent en avant des rôles ou des profils de participation arrêtés sur une période de temps donné, d'autres travaux ont cherché à mettre en évidence les évolutions des formes de participation du point de vue de la dynamique des trajectoires des participants à l'intérieur de la communauté. Il s'agit alors de comprendre non seulement l'évolution des formes de participation et de ce que les participants donnent à voir aux autres, mais également l'évolution de leurs buts, de leur usage des outils, de leur sentiment d'appartenance à la communauté. Ces évolutions peuvent également s'accompagner d'une forme de reconnaissance par les pairs, à l'intérieur de la communauté, à travers l'évolution des statuts et donc des droits et possibilités d'action.

En se fondant sur une analyse des traces d'activité, Ducheneaut (2005) a mis en évidence des trajectoires d'intégration dans une communauté OSS. Chaque participant peut progresser à l'intérieur de la communauté sur la base de compétences techniques et discursives qu'il donne à voir aux autres membres. Sur la base d'une étude systématique des interactions entre participants et de leurs actions sur le logiciel en cours de conception, au cours du temps, cet auteur a montré trois trajectoires possibles d'évolution et de progression dans la hiérarchie d'un projet OSS. L'intégration totale correspond à l'évolution vers le statut de développeur : le participant commence par faire de la veille concernant un projet, puis identifie des dysfonctionnements en proposant simultanément des corrections pertinentes, jusqu'à l'obtention des droits de modification du code. L'intégration partielle correspond à la trajectoire de participants qui ne gagnent pas les droits, mais participent de manière active aux discussions en ligne, et qui ont fait leurs preuves en termes d'expertise technique ou théorique. Enfin, la non-intégration concerne des personnes qui ne participent que de manière occasionnelle : il s'agit de novices ou de participants qui ne « prennent pas le temps », ou ne sont pas en capacité de se construire une renommée dans la communauté, de participer aux discussions ou de fournir du code informatique,

Pour ce qui est de Wikipedia, Bryant, Forte et Bruckman (2005) ont étudié les trajectoires d'intégration, sur la base d'entretiens avec des participants. Ils distinguent ainsi des utilisateurs novices, lecteurs des articles devenant contributeurs via des modifications locales (e.g. corrections orthographiques) dans des articles limités à leurs domaines d'intérêt. L'intégration se fait par une modification de leurs objectifs et de leurs pratiques dans Wikipedia. En devenant wikipédiens ils adoptent l'objectif de construire et maintenir la

qualité de Wikipedia, s'identifient comme participants (identification personnelle et non plus adresse contributions identifiées par des adresses IP anonymes) et se définissent eux-mêmes comme des membres de la communauté. Ils utilisent des outils de veille sur un ensemble d'articles (via une « *watchlist* » indiquant les articles à surveiller et un système de notification des modifications) et participent activement à la construction de consensus autour des modifications d'articles via les discussions associées à ceux-ci.

Finalement on peut considérer ces évolutions des formes de participations en interaction avec les évolutions du système technique. Ye et Fischer (2007) parlent ainsi d'une co-évolution du système technique (produit OSS ou Wikipedia) et du système social, tant les deux aspects sont intriqués dans le temps. La question du soutien à la participation et à l'intégration dans ces communautés se pose alors.

3.3.- Soutenir la participation

Quels moyens socio-techniques sont susceptibles d'encourager et de soutenir la participation ? De nombreux auteurs (Détienne, Barcellini, & Burkhardt, 2010 ; Gutwin, Penner, & Schneider, 2004 ; Olson, & Olson, 2004 ; Preece, & Schneiderman, 2009 ; Ye, & Fischer, 2004) s'accordent pour distinguer différents types de soutien socio-techniques, et socio-organisationnels à la participation. D'un point de vue technique les modes de soutien à la participation comprennent les ressources communes (plateforme...), la facilité d'accès aux ressources, et la facilité d'utilisation (pertinence des fonctionnalités, qualité des interfaces...) des ressources. D'un point de vue socio-organisationnel, les auteurs prônent notamment la présence d'une culture de collaboration, au travers de mécanismes de récompense (e.g. label de qualité attribué à un article), des mécanismes de reconnaissance des contributions (e.g. par changement de statut et donc extension des possibilités d'action par de nouveaux droits), et le partage des mécanismes de contrôle.

Dans cette section nous nous centrerons sur deux aspects essentiels à la participation : permettre l'entrée dans ces systèmes socio-techniques à travers des participations périphériques légitimes (au sens de Wenger, 1998), et apporter des soutiens essentiels à l'activité de conception de l'artefact (logiciel, ensemble d'articles, encyclopédie) à travers la construction et le maintien d'une conscience sociale et d'une conscience de situation.

3.3.1.- Les participations périphériques légitimes

Le soutien à l'entrée des nouveaux participants dans ces communautés a été appréhendé à travers des concepts développés dans la littérature sur les communautés de pratique. La notion de participation périphérique légitime (PPL) y est centrale : elle renvoie à une description de comment les nouveaux venus deviennent membres de communautés. Wenger (1998) décrit les participations périphériques légitimes dans des communautés de pratique par les possibilités d'action offertes aux nouveaux venus sur des tâches périphériques, mais productives, car elles contribuent à l'objectif global de la communauté : ces tâches périphériques sont simples et présentent peu de risques pour la communauté. À travers ces activités, les nouveaux venus deviennent non seulement familiers avec les domaines des tâches, mais également avec le vocabulaire et les principes organisationnels (règles...) de la communauté. De telles tâches peuvent s'apparenter à la détection de bugs dans des communautés OSS ou à la correction d'erreurs orthographiques dans Wikipedia. Plusieurs aspects socio-techniques nous semblent susceptibles d'encourager les PPL : la facilité d'entrée et les règles de soutien à l'apprentissage prônées dans les communautés, l'architecture modulaire de l'artefact conçu.

Coût d'entrée et culture d'entraide

La facilité d'entrée dans Wikipedia est exemplaire de ce point de vue : il n'y a pas besoin de s'inscrire ; tout nouvel entrant a la possibilité, dès la consultation, de sélectionner un mode édition qui permet de modifier l'article concerné. Ce coût d'entrée très faible est mis en

avant par les nouveaux venus (Bryant *et al.*, 2005) comme incitatif à la participation.

Par contraste, le coût d'entrée est plus important dans les communautés OSS et est à mettre en relation avec le domaine plus spécialisé de l'OSS et aux risques plus importants liés aux erreurs. Ce coût peut se décliner comme suit : nécessité de s'inscrire aux listes de discussion – les nouveaux venus peuvent participer dans les listes de discussion orientée développement, mais avec une obligation implicite d'être pertinent et de connaître l'historique de la discussion (ainsi un nouveau venu qui soulèverait une question déjà résolue pourrait rencontrer des réactions violentes de ses interlocuteurs) (Mahendran, 2002) – ; il n'y a pas de possibilité de modification du code sans avoir acquis les droits correspondants ; les outils pour des tâches périphériques de détection de bugs tels que les bugtrackers sont plus complexes. Ainsi les utilisateurs de logiciel qui par leurs participations sont susceptibles de faire évoluer sa robustesse (détection de bugs), son utilité (introduction de nouvelles fonctionnalités) et son utilisabilité ont des difficultés à participer même si des espaces (comme les bugtrackers) leur sont dédiés (Terry, Kay, & Lafreniere, 2010). Nous verrons dans la section 4.2 que cette question peut être reliée au constat de la faible utilisabilité des logiciels OSS produits (puisque les outils utilisés sont eux-mêmes des OSS).

Un autre point important pour le soutien des PPL est la culture d'entraide aux nouveaux venus prônée ou non dans les communautés. Dans les communautés Wikipedia, les nouveaux venus sont ainsi « coachés » par des wikipédiens qui leur transmettent des règles à suivre, par exemple des conventions de formatage (Bryant, Forte, & Bruckman, 2005). Cette activité de suivi et d'encadrement des nouveaux, également présentée comme une « bonne pratique » dans la plupart des communautés OSS, est un soutien à l'apprentissage.

Architecture modulaire et interdépendance des tâches

Le fait que l'artefact conçu ait une architecture modulaire (composants, modules dans le cas des logiciels OSS ; structure en liste des produits Wikipedia) pourrait également constituer un facteur favorisant avec la PPL. L'auto-attribution des tâches, couplée avec une architecture modulaire, devrait en effet permettre des participations périphériques. Ye et Fischer (2007) soulignent ainsi que le succès de Linux est probablement dû à sa grande modularité, permettant aux nouveaux participants de progresser de tâches faciles (nécessitant peu de connaissances des interdépendances entre modules) vers des tâches plus difficiles, tout en autorisant des développements en parallèle, qui sont également source d'efficacité dans la production de logiciel. Une limite de cette approche dans l'OSS est cependant soulignée par Gutwin, Penner et Schneider (2004) : certaines communautés OSS encouragent la présence de modules propriétaires, avec un responsable identifié, dont la mise à jour peut alors devenir source de conflit. Dans les communautés Wikipedia la structure modulaire de la production encyclopédique est reconnue comme encourageant des participations périphériques. Bryant, Forte et Bruckman (2005) décrivent ainsi les participations périphériques des nouveaux venus qui se concentrent sur quelques articles où ils font des modifications locales.

3.3.2.- Conscience de situation et conscience sociale, deux composantes essentielles à la conception

Dans les situations de conception distantes, les possibilités de participation sont conditionnées par la construction et le maintien de la conscience sociale et la conscience de situation qui sont identifiés comme des éléments essentiels de la performance des interactions à distance (Carroll, Neale, Isenhour, Rosson, & McCrickard, 2003 ; Olson, & Olson, 2000). Dans le cas des situations de travail collaboratif, on distingue plus finement la conscience de l'action ("*action awareness*"), traitant des dépendances entre partenaires pour ce qui est de l'atteinte du but fixé par la tâche (état de la tâche, contributions des partenaires engagés dans la tâche), de la conscience de la situation ("*situation awareness*") orientée vers la gestion des dépendances consécutives au déroulement des activités collaboratives. La conscience sociale ("*social awareness*") est une représentation des participants engagés dans

les tâches collaboratives : Qui est présent ? Qui est disponible ou non ? Quelles sont les séquences et la fréquence des communications entre participants ? Qui a quelle expertise ? Qui a quel rôle dans le processus de conception ? La conscience sociale permet de faciliter la collaboration notamment à travers la confiance que les différents protagonistes de la conception peuvent ainsi s'accorder (Olson, & Olson, 2000). Les travaux mis en œuvre sur ces dimensions de la conscience dans les communautés épistémiques ont visé trois types d'objectifs distincts (quoiqu'inter-reliés) : réduire les besoins de coordination (et de conscience) par une structure socio-technique adaptée ; construire et expérimenter des outils de visualisation de l'activité ; se baser sur la compréhension des pratiques de construction de la conscience par les participants eux-mêmes et proposer des outils de soutien adaptés.

Réduire les besoins de coordination par la structure socio-technique

Un premier objectif vise à comprendre quelle structure socio-technique permettrait de réduire le besoin de construction d'une conscience de projet. Dans cette direction les travaux de Mockus, Fielding et Herbsleb (2002) visent à modéliser le plus ou moins fort besoin de construire une conscience des processus en fonction de la taille du projet, de sa complexité et de ses interdépendances. Ainsi la structuration en projets dans l'OSS impliquerait au maximum 10 à 15 développeurs selon Mockus, Fielding et Herbsleb (2002), ce qui suppose déjà un processus complexe et un besoin de conscience de la situation et du processus. Gutwin, Penner et Schneider (2004) notent qu'une approche extrême qui viserait à partitionner radicalement la conception n'est que peu suivie et reste une exception. De plus un partitionnement pourrait avoir un double effet, positif, d'autonomie et, négatif, d'isolement des équipes du projet global (Lejeune, 2011). Finalement, les travaux sur la conception collaborative (Détienne, 2006 ; Olson, & Olson, 2000) mettent en évidence que la conception est un cas paradigmatique de "tightly coupled work" ce qui rend difficile, voir impossible, un découpage complètement modulaire. Olson et Olson (2000, p.162) définissent ce concept en relation avec le concept de décomposabilité des systèmes dans les théories organisationnelles : "Tightly coupled work is work that strongly depends on the talents of collection of workers and is non routine, even ambiguous. Components of the work are highly interdependent. The work typically requires frequent, complex communication among the group members, with short feedback loops and multiple streams of interaction".

Soutien par des outils de visualisation des activités

Dans un deuxième objectif, de très nombreux travaux ont été engagés depuis une dizaine d'années pour construire des outils de visualisation permettant de rendre compte des activités dans les communautés. Ces outils visent à afficher les relations sociales émergeant à l'intérieur d'une communauté en ligne à travers les structures et les thèmes des échanges, par exemple "Conversation Map" (Sack, 2000) ; à rendre visible les débats et leur structure (e.g. Quinto, Buckingham Shum, De Liddo, & Iandoli, 2010) ; ou encore à intégrer dans une même visualisation la structure technique (et ses interdépendances) et la structure sociale d'une communauté, par exemple "Tesseract" (Sarma, Maccherone, Wagstrom, & Herbsleb, 2009). Ces outils permettent une visualisation rétrospective sur la base de traces d'activité, mais ne sont pas déployés actuellement en temps réel dans les communautés en ligne épistémiques. Une piste de recherche serait alors d'évaluer l'impact de ces outils et de comprendre les usages qui en pourraient en être fait dans ces communautés. L'évaluation faite actuellement par les auteurs se limite en effet à leur utilisabilité, qui plus est de manière plutôt informelle (e.g. Sarma et al., 2010).

Comprendre et soutenir les pratiques de construction et de maintien de la conscience

Dans un troisième objectif, quelques travaux de recherche ont été engagés visant à comprendre les mécanismes socio-techniques de construction de la conscience sociale ou de la situation dans les communautés épistémiques et l'usage des outils existants (e.g. historiques tels que les archives de discussion, outils de gestion des versions du code informatiques, outils de notification) dans cette construction. Sur la base d'entretiens avec

des participants dans l'OSS certains auteurs (Barcellini *et al.*, 2010 ; Gutwin *et al.*, 2004) montrent que la conscience sociale est plus ou moins étendue selon les objets d'intérêt des participants : conscience générale de la communauté comprenant des experts, le chef de projet et certains rôles clés ; conscience spécifique, plus détaillée, avec des représentations des personnes clés et de leurs activités pour des projets dans lesquels ils sont impliqués. Barcellini, Détienne et Burkhardt (2010) montrent également que cette conscience sociale n'est pas « commune », mais plutôt distribuée parmi les participants. Ces auteurs font l'analogie avec le concept de mémoire « transactive » (Mohammed, & Dumville, 2001) : ainsi X ne sait pas directement que Y fait quelque chose ou que Y a telle compétence, mais X sait que Z a cette connaissance (parfois à tort d'ailleurs).

Ces travaux analysent également les stratégies mises en oeuvre par les participants pour la construction de la conscience sociale et conscience de situation. De par la culture de "making it public" dans l'OSS et par le peu d'interactions personnelles hors Wikipedia (noté par Bryant *et al.*, 2005), les espaces d'interaction offrent des informations utiles à la construction d'une conscience sociale ou de la situation, mais la quantité des informations en ligne et leur organisation souvent pauvre rend cette construction très coûteuse. Ainsi des informations liées à la même tâche (e.g. développement d'une fonction dans l'OSS) peuvent être dispersées dans différentes discussions (Barcellini *et al.*, 2005a ; 2005b), mais aussi entre le courrier électronique, la messagerie instantanée, les "issue trackers" (système de traçabilité des rapports de bogues etc...) comme le notent Gutwin, Penner et Schneider (2004). Les études sur les communautés OSS montrent que les participants tendent à mettre en oeuvre des stratégies de moindre coût avec un recours sélectif à différentes ressources dans les espaces d'interaction (Barcellini *et al.*, 2009b ; Gutwin *et al.*, 2004) : l'observation de certaines listes de discussion qui s'apparente à de l'écoute flottante ("overhearing conversations") ; des notifications de modification de code ; les blogs du chef de projet et d'autres participants reconnus comme compétents ; les nouvelles et synthèses des projets. Les wikipédiens interviewés par Bryant, Forte et Bruckman (2005) décrivent l'usage quotidien de la "watchlist" pour être alertés et avoir connaissance des modifications sur les articles dans lesquels ils sont impliqués. Les pages utilisateurs ("userpages") permettent également d'avoir des informations sur les contributeurs.

Des pistes d'amélioration des outils permettant de se construire une conscience sociale et de la situation ont été suggérées par ces auteurs (Barcellini *et al.*, 2009b ; Gutwin *et al.*, 2004 *op. cit.*) : par exemple à travers la visualisation des discussions reconstruites selon un graphe de citation, des outils qui lient des flux de conversations ("conversational streams") au contexte de production de l'artefact (comme dans les systèmes de traçabilité de fonctionnalités) ou encore une visualisation des réseaux sociaux (e.g., qui échange avec qui ?).

3.4.- Perspectives

Une première piste de recherche concerne la compréhension des différentes formes de participation et de leur évolution. D'un point de vue théorique, cela permettrait d'appréhender certaines formes de distribution des rôles en lien avec la performance des collectifs. Une question sera alors de mieux appréhender les spécificités possibles de ces formes de collectifs de conception en termes de processus et de produit par rapport à des collectifs de conception plus traditionnels. Y a-t-il des processus et des formes de spécifications spécifiques ? Ou sont-ils similaires, mais d'une plus grande flexibilité ?

Dans une perspective théorique plus développementale, la co-évolution des formes de participation pourra être approfondie par une meilleure compréhension de la dynamique socio-technique intégrant évolution de l'activité et évolution des formes d'usage des outils.

D'un point de vue méthodologique, un certain nombre des travaux actuels sur la distribution des rôles reposent sur des catégorisations manuelles des contenus, ce qui limite d'emblée

leur passage à une échelle d'analyse plus importante. Ainsi des travaux se sont penchés sur la recherche automatisée de « signatures » (Gleave *et al.*, 2009), mais se limitent à des analyses structurelles sans analyse de contenu. Un travail pluridisciplinaire sera nécessaire pour élargir les possibilités d'analyses automatiques ou semi-automatiques, sur la structure des échanges et sur leur contenu, comme c'est déjà le cas dans certains projets de recherche (Fréard, Denis, Détienne, Baker, Quignard, & Barcellini, 2010).

Une seconde piste de recherche vise à mieux appréhender et spécifier les systèmes socio-techniques susceptibles d'encourager et de soutenir certaines formes de participation. Cette question peut être traitée à travers l'analyse des différents usages des fonctionnalités des systèmes existants qui pourraient être associés à des formes de participation différentes, par exemple, les pratiques associées à la construction d'outils par les participants eux-mêmes (par exemple, les « gadgets » dans Wikipedia). On pourrait également s'interroger sur les liens possibles entre la structure de l'environnement technique (mais aussi du produit) et les formes de participation. Par exemple, la séparation, ou non, des espaces de discussion et des espaces de production pourrait avoir un effet sur les formes de participation susceptibles d'émerger. On peut en effet distinguer deux types de structures d'interaction selon les communautés considérées :

- des environnements opérant une séparation entre les espaces des contributions techniques (production) et les espaces de discussion mettant en œuvre respectivement des structures de type logiciels de gestion de versions (par exemple Subversion) et listes pour les discussions ;
- des environnements structurés de telle sorte à établir une proximité spatiale entre les espaces de contribution technique et les espaces de discussion, par exemple en exploitant des structures d'interaction associant des wikis à des espaces de commentaires.

Alors que le premier type de structure peut entraîner un plus grand écart entre des profils techniques (centrés sur la production de code ou d'articles) et des profils de discutant (centrés sur les discussions), une structure intégrant les contributions techniques et les discussions pourrait tendre à favoriser l'émergence de profils mixtes. Dans les communautés OSS où la première structure de l'environnement (listes + gestions de versions logicielles) est plus classique (même si on peut aussi trouver des wikis pour la co-écriture de la documentation), on peut observer une claire distinction entre les participants intervenant sur le code et la grande majorité des participants intervenant uniquement dans les discussions (Barcellini *et al.*, 2009a). Cependant cet effet est aussi lié à une asymétrie des droits dans ces deux espaces – pas de droit pour l'espace de discussion, droits d'écritures requis dans l'espace de production –. Dans ce sens, des études sur les wikis dans l'OSS pourraient apporter un résultat intéressant dans une perspective comparative. En effet, dans la communauté Wikipedia, Bryant, Forte et Bruckman (2005) observent que la proximité spatiale entre la page de discussion et l'article proprement dit est favorable à une contribution élargie et à une forme mixte de participation.

De façon plus générale, la question de l'articulation entre le contexte de production de l'artefact et le contexte de la discussion sur cet artefact, largement documentée dans le cadre de la conception collaborative en co-présence et à distance (notamment à travers la littérature sur les représentations intermédiaires et objets frontières), ouvre des pistes de recherche intéressantes à explorer dans ces nouveaux contextes de productions épistémiques.

Enfin les travaux existants indiquent des pistes possibles pour la spécification des fonctionnalités et des interfaces pour soutenir différentes formes de participation. Par exemple, la gestion de la discussion pourrait être facilitée par des visualisations adaptées de ces discussions en mettant en évidence les liens de citations et la cohérence thématique des contenus discutés. De même la visualisation des rôles est susceptible d'aider à construire/maintenir une conscience sociale ainsi qu'un support à la réflexivité sur le fonctionnement de la communauté. Dans cet objectif, des collaborations entre chercheurs en

ergonomie et concepteurs d'outils de visualisation seraient nécessaires pour la spécification de ces outils, mais aussi pour l'étude de leur usage. Il sera intéressant d'étudier les effets réflexifs que peuvent engendrer ces visualisations de l'activité sur la compréhension et le « comportement » des communautés. Il conviendra cependant d'être vigilant sur l'impact, pour l'individu comme pour la communauté, de l'objectivation de pratiques et des positionnements informels des participants.

4.- la qualité du produit

L'évaluation de la performance de ces collectifs ouvre un nombre important de questions selon que l'on se centre sur le processus mis en œuvre, la qualité de la production du collectif ou encore le rapport entre le processus et la qualité du produit. Dans cette section nous nous centrerons sur la question de la qualité de l'artefact produit en l'abordant à travers ses liens possibles avec le processus. Nous discuterons de façon distincte les communautés autour de Wikipedia et les communautés OSS.

4.1.- Comprendre et assurer la qualité de Wikipedia

La qualité du produit de la conception dans les communautés épistémiques comme Wikipedia recouvre des dimensions multiples et est bien documentée. La production encyclopédique de Wikipedia y a été reconnue d'une qualité équivalente à celle des encyclopédies de renom, même si le faible nombre d'entrées comparées par les experts dans ces études porte toujours à polémique (e.g. 42 entrées comparées entre Wikipedia anglophone et encyclopædia Britannica dans Giles, 2005). Pour les productions Wikipedia, les dimensions mises en avant pour établir la qualité (Kittur & Kraut, 2008 ; Stvilia, Twidale, Smith, & Gasser, 2005 ; 2008) sont la complétude, l'exactitude, la vérifiabilité (indication explicite des sources), l'intelligibilité. Le guide Wikipedia⁶ pour évaluer la qualité des articles, et pour voter pour qu'ils soient mis en vedette par un label "featured" (distinction obtenue par les meilleurs articles) s'appuie sur les critères suivants : qualité de l'écriture, exactitude « factuelle », vérifiabilité, intelligibilité, neutralité (de point de vue), et stabilité de l'article. Des normes de style et de formatage, construites par les wikipédiens, sont prescrites et rappelées aux nouveaux arrivants : une introduction, une structure appropriée, des citations appropriées des sources, des images si nécessaires, et une forte centration thématique.

Une question de recherche est alors de comprendre, et éventuellement de prescrire, les mécanismes socio-techniques et organisationnels susceptibles d'assurer la qualité de la production, afin d'en tirer des recommandations éventuelles. Au-delà de la promulgation des normes établies dans Wikipedia, des mécanismes sont en effet mis en place pour les rappeler et les faire respecter : les administrateurs y jouent un rôle prédominant, relayés par des "bots", robots qui vérifient les liens vers d'autres sources par exemple. Comme expliquées précédemment, des pratiques d'évaluation permettent également de reconnaître les articles de qualité en les identifiant comme "featured". Ces pratiques sont ouvertes à tous, reposant sur le processus d'évaluation par les pairs prôné aussi bien dans Wikipedia que dans l'OSS. Des mécanismes d'alerte et d'arbitrage sont également mis en place (Auray, Hurault-Plantet, Poudat, & Jacquemin, 2009). Ils sont d'autant plus importants que le principe de neutralité de points de vue, prôné comme une règle à suivre dans Wikipedia, est source de conflit.

Des travaux sont également engagés pour afficher d'autres indicateurs de qualité que le label "featured", à destination des utilisateurs/lecteurs (e.g. Chevalier, Huot, & Fekete, 2010) ou pour fournir des indicateurs aux administrateurs pour une meilleure surveillance de la qualité des articles (e.g. Henry Riche, Lee, & Chevalier, 2010). Ces outils de visualisation traitent certaines données des historiques Wikipedia sur les éditions d'articles (e.g. nombre

⁶ [http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Featured_article_criteria]

d'éditeurs distincts, plus importants contributeurs) et aussi sur les participants (e.g. nombre d'édition, édition relative par articles). Ils mettent également en œuvre des études d'usage de ces outils par des utilisateurs, lecteurs ou administrateurs, pour tester leur utilité autant que leur utilisabilité.

4.2.- La qualité des logiciels OSS : un regard surtout focalisé sur la dimension de l'utilisabilité

Dans le domaine de l'OSS, la qualité renvoie, d'une part, à la pertinence de l'artefact conçu, son utilité, et, d'autre part, à son utilisabilité. Les défenseurs de l'OSS mettent en avant le processus d'évaluation par les pairs et la participation des utilisateurs comme deux facteurs importants pour garantir une bonne qualité du logiciel produit. L'utilité et la remontée de besoins liés à l'usage dans la conception nécessitent la présence de lieux de discussions sur les usages, listes orientés-usage, ce qui est généralement le cas dans les projets OSS. Cependant, la présence de personnes d'interface est également un facteur important de la prise en compte des besoins (Barcellini *et al.*, 2009a). Les processus encadrant la conception OSS (comme le processus PEP évoqué précédemment) peuvent également être vus comme des garants de la qualité à la fois du processus et de l'artefact produit.

Nous nous centrerons ici sur la dimension de l'utilisabilité⁷ des OSS. En effet, de l'avis de beaucoup d'experts, l'utilisabilité n'est pas toujours une qualité reconnue de ces logiciels (voir e.g. "Make FLOSS usable" à l'adresse <http://www.openusability.org>), même si en réalité peu d'évaluations de leur utilisabilité – voire d'études les comparant avec des logiciels équivalents issus d'une approche traditionnelle – ont été publiées. On peut citer quelques rares exemples d'OSS tel Mozilla Firefox pour lequel l'utilisabilité a même probablement contribué au succès face aux logiciels propriétaires traditionnels.

Quelques travaux se sont intéressés à étudier les causes possibles de la faible utilisabilité des logiciels OSS (e.g. Kittur, Ko, & Chilana 2010 ; Nichols, & Twidale, 2003 ; 2006 ; Terry *et al.*, 2010). Une première catégorie de cause avancée concerne la perception que les développeurs ont de l'utilisabilité. La motivation des développeurs est plus forte pour faire évoluer les fonctionnalités que pour améliorer l'utilisabilité. Ils perçoivent les problèmes d'utilisabilité comme triviaux et non stimulants. Pour Nichols et Twidale (2003), une explication réside dans le fait que les motifs qui poussent les concepteurs à participer restent personnels voire ego-centrés – trait spécifique de l'OSS – orientant la participation au projet vers l'atteinte de ses objectifs plutôt que vers un objectif « externe » de satisfaction d'autres utilisateurs potentiels – en particulier non « techniques ». La tendance à privilégier la complexité et la puissance sur la simplicité, observée dans les applications commerciales (Burkhardt, & Sperandio, 2004), se retrouve aussi dans les applications OSS (Nichols, & Twidale, 2006). Toutefois, comme notée précédemment, la pression sur les questions d'utilisabilité est souvent moindre dans les projets OSS par comparaison avec un contexte commercial traditionnel.

Une deuxième catégorie de cause est liée à la faible participation d'experts en utilisabilité et d'ergonomes dans ces communautés. L'implication de ce type de profils techniques est rare dans ces projets, sans doute en partie dû au coût d'entrée dans les projets et donc au déficit d'assistance à la construction de la conscience sociale du projet, renforçant une fois encore la nécessité d'assister ces situations. De plus, les ressources nécessaires à une approche centrée sur l'utilisabilité des interfaces manquent généralement, soit parce que le développement est bénévole, soit parce que les entreprises qui acceptent de participer mettent rarement les mêmes moyens qu'un éditeur majeur de logiciels traditionnels. De plus, les utilisateurs

⁷ L'utilisabilité ou usability [1] est définie par la norme ISO 9241 comme « le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficacité et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié ».

finaux, s'ils participent à la marge sur des rapports de bugs par exemple, ont beaucoup de mal à dialoguer avec les développeurs et autres utilisateurs compétents en informatique, par manque de référentiel commun et de possibilité de participation périphérique légitime.

Une dernière cause tient à la nature même des problèmes d'utilisabilité. Par comparaison à la définition et à la solution des problèmes fonctionnels, les problèmes relatifs à l'utilisabilité sont plus difficiles à identifier, délimiter, décrire et *in fine* résoudre (Nichols, & Twidale, 2003). Ils sont plus distribués, les changements à introduire pour y faire face ayant en outre – du fait du critère d'homogénéité par exemple – des conséquences sur l'ensemble des composants du logiciel ; à l'inverse, une application modulaire bien conçue implique généralement une intervention circonscrite et simple pour ce qui est de l'ajout ou la modification d'une fonctionnalité. Enfin, la nature itérative de la conception mettant en avant le code pourrait également jouer un rôle dans l'absence de planification et réflexion *a priori* sur les étapes amont de la conception en ce qui regarde l'interface et les dialogues (Nichols & Twidale, 2006).

4.3.- Perspectives

Une perspective pour l'intervention ergonomique ou d'experts en usabilité est ouverte dans ces nouveaux collectifs de conception. Toutefois, il s'y trouve de nombreuses barrières et questions à instruire pour faciliter cette intervention et l'évolution dans ce sens des communautés. Une question centrale concernera la place et l'applicabilité des méthodes centrées-utilisateurs issues d'approches traditionnelles au contexte du développement dans les projets de conception OSS : dans quelle mesure des méthodes d'inspection ou de test à distance sont-elles possibles comme l'envisagent des défenseurs de l'externalisation ouverte ("*crowdsourcing*") (Kittur, & Kraut, 2008). L'intervention ergonomique pourrait trouver sa place, notamment dans des initiatives mises en place dans certains projets qui visent à récolter des traces des usages en ligne dans des environnements bureautiques, comme c'est le cas pour le projet Gnome. Cela questionne également la place des utilisateurs finaux, et le rôle potentiel de l'ergonome pour la médiation entre conception et usage. Par exemple des outils mieux adaptés aux caractéristiques des utilisateurs non techniciens, assistant la conception pour l'utilisabilité et incluant des possibilités d'échanges et de communication autour des difficultés d'utilisabilité, pourraient aussi être envisagés. Des initiatives également autour du *open User Experience design* (Bach, & Carroll, 2010), et des méthodes AGILE sont expérimentés pour favoriser les itérations avec les utilisateurs finaux, non informaticiens.

Comme autres pistes, on peut citer la délégation de la partie conception-évaluation de l'aspect interface/interaction à des entreprises ou groupes spécialisés, en parallèle du développement fonctionnel au sein de la communauté. Cette approche a eu un certain succès (e.g. partenariat Netscape Mozilla), mais des risques de conflit ou d'incompréhension existent ; par ailleurs elle peut être vue comme un échec du modèle OSS sur ces questions. Une meilleure sensibilisation ou formation à l'utilisabilité et à ses pratiques des concepteurs informaticiens, futurs participants à ces communautés, constituerait probablement aussi un facteur d'amélioration à travers par exemple de nouveaux espaces d'interaction dédiés aux IHM (par exemple wiki, blog) animés par des ergonomes (recommandations, études de cas...).

5.- Pistes de recherche pluridisciplinaires

Cet article a dressé un état de l'art de quelques questions interpellant l'ergonomie dans l'étude des communautés épistémiques telles Wikipedia ou les communautés OSS. La question de la place de l'intervention ergonomique dans ces communautés y a été abordée selon différents positionnements, variant selon d'une part l'objectif de l'intervention – visant le processus ou le produit de la conception – et d'autre part la position adoptée vis-à-vis de la

conception : cette position pouvant aller d'analyste-prescripteur – telle qu'elle est adoptée par les chercheurs s'intéressant ces questions – à une position potentielle de co-concepteur en participant directement aux communautés sur les questions d'utilité et d'utilisabilité par exemple. Les différentes pistes de recherche qui ont été dressées nécessitent pour certaines des recherches pluridisciplinaires, en particulier avec l'informatique sur des questions de visualisation de données, et d'automatisation de l'analyse de certaines données.

Ils nous semblent que d'autres travaux pluridisciplinaires pourraient être engagés sur des nouvelles questions de recherche liées d'une part, à l'innovation et la créativité avec les sciences économiques et de gestion, et d'autre part, aux liens entre infrastructures informationnelles, connaissances et capacités d'action avec le champ de la sociologie s'intéressant aux "infrastructure studies".

En sciences économiques et de gestion, ces nouveaux modes de production de contenu, alliant autonomie et certaines formes de gouvernance, sont mis en perspective avec les questions de capacité d'innovation et d'efficacité de ces collectifs. Alors que l'innovation renvoie plus à la diffusion et au succès dans l'adoption d'un produit, la question de la conception créative ou de l'invention est abordée en termes de caractéristiques de l'artefact produit – nouveauté et adéquation au problème – et/ou du processus mis en œuvre – e.g. la possibilité de combinaison de perspectives multiples –. Si les termes de conception créative et d'innovation sont parfois utilisés l'un pour l'autre, c'est un raccourci à éviter tant l'idée que faciliter « la conception » au sens de faciliter le travail des concepteurs n'est pas assimilable au fait de faciliter « l'innovation », sauf à adopter l'idée que le succès d'un produit soit lié à sa qualité propre qui amènerait à sa diffusion par effet de démonstration. Or un tel « modèle de diffusion » est clairement réfuté dans les études en sociologie de l'innovation et en économie ayant étudié des processus réels d'innovation (voir e.g. Akrich, Callon, & Latour, 1988). Cependant, ces questions de diffusion et d'adoption (dans l'innovation) et de conception créative, peuvent être mises en relief avec des questions de gouvernance, de régulation et de composition des collectifs ainsi que des questions d'appropriation. C'est à travers cet éclairage transversal que des travaux pluridisciplinaires pourraient être engagés. Ils interrogeront l'articulation entre cette dimension d'innovation et de créativité et les deux terrains/communautés épistémiques, OSS et Wikipedia.

Finalement le champ disciplinaire des "infrastructure studies" (Bowker, Baker, Millerand, & Ribes, 2010) peut permettre d'approfondir les réflexions ergonomiques sur les différents dispositifs informationnels de ces communautés et les capacités d'actions qu'elles autorisent, tout en les mettant en perspective avec des mécanismes d'appropriation des participants.

BIBLIOGRAPHIE

- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988). À quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement ; 2 : Le choix des porte-parole. *Gérer et comprendre. Annales des Mines, 11 & 12*, 4-17 & 14-29.
- Auray, N., Hurault-Plantet, M., Poudat, C., & Jacquemin, B., (2009). La négociation des points de vue. Une cartographie sociale des conflits et des querelles dans le Wikipédia francophone. *Réseaux, 154 (2)*, 15-50.
- Bach, P. M., & Carroll, J. M. (2010). Characterizing the Dynamics of Open User Experience Design: The Cases of Firefox and OpenOffice.org. *JAIS Special Issue on Empirical Research on Free/Libre Open Source Software Part 2, 11(12)*, 902-925.
- Baker, F., Détienne, F., Lund, K., & Séjourné, A. (2003). Articulation entre élaboration de solutions et argumentation polyphonique. In J.C. Bastien (Ed.), *EPIQUE'03* (pp. 235-240). Rocquencourt (France): INRIA.
- Baker, M., Détienne, F., Lund, K., & Séjourné, A. (2009). Etude des profils interactifs dans la conception collective en architecture. In F. Détienne, & V. Traverso (Eds.) *Méthodologies d'analyse de situations coopératives de conception : le corpus MOSAIC* (pp. 183-220). Nancy: PUN.

- Barcellini, F. (2008). Conception de l'artefact, conception du collectif : dynamique d'un processus de conception ouvert et continu dans une communauté de développement de logiciels libres. Thèse de doctorat en Ergonomie, CNAM, 28 novembre.
- Barcellini, F., Détienne, F., & Burkhardt, J.-M. (2008). User and developer mediation in an Open Source Software Community: boundary spanning through cross participation in online discussions. *International Journal of Human Computer Studies*, 66(7), 558-570.
- Barcellini, F., Détienne, F., & Burkhardt, J.-M. (2009a). Participation in online interaction spaces: design-use mediation in an Open Source Software community. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(3), 533-540.
- Barcellini, F., Détienne, F., & Burkhardt, J.-M. (2009b). Participation, conscience sociale et conscience du processus dans des communautés de logiciels libres. *44^{ème} congrès de la SELF*, 22-24 septembre, Toulouse.
- Barcellini, F., Détienne, F., & Burkhardt, J.-M. (2010). Distributed design and distributed social awareness: exploring inter-subjective dimensions of roles. In M. Lewkowicz, P. Hassanaly, M. Rodhe, & V. Wulf (Eds.) *Proceedings of the COOP'10 conférence* (pp. 3-24). The Netherlands: Springer.
- Barcellini, F., Détienne, F., Burkhardt, J.-M., & Sack, W. (2005a). Thematic coherence and quotation practices in OSS design-oriented online discussions. In K. Schmidt, M. Pendergast, M. Ackerman, & G. Mark (Eds.), *Proceedings of the 2005 International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work* (pp 177-186). New York, USA: ACM Press.
- Barcellini, F., Détienne, F., Burkhardt, J.-M., & Sack, W. (2005b). A study of online discussions in an Open-Source community: reconstructing thematic coherence and argumentation from quotation practices. In P. Van Den Besselaar, G. De Michelis, J. Preece, & C. Simone (Eds.), *Communities and Technologies 2005* (pp. 301-320). Dortmund, The Netherlands: Springer.
- Barcellini, F., Détienne, F., Burkhardt, J.-M., & Sack, W. (2008). A socio-cognitive analysis of online design discussions in an Open Source Software community. *Interacting With Computers*, 20(1), 141-165.
- Béguin, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. *Interacting with computers*, 15, 709-730.
- Béguin, P., & Cerf, M. (2004). Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. *@ctivités*, 1(1), 54-71.
- Benne, K. D., & Sheats, P. (1948). Functional roles of group members. *The journal of social issues*, 4(2), 41-49.
- Bowker, G.C., Baker, K., Millerand, F., & Ribes, D. (2010). Toward Information Infrastructure Studies: Ways of Knowing in a Networked Environment. In J. Hunsinger, M. Allen, & L. Klastrop (Eds.), *International Handbook of Internet Research* (pp. 97-117). New York: Springer Science Business Media B.V.
- Bryant, S. L., Forte, A., & Bruckman, A. (2005). Becoming Wikipedian: transformation of participation in a collaborative online encyclopedia. In K. Schmidt, M. Pendergast, M. Ackerman, & G. Mark (Eds.), *Proceedings of the 2005 International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work* (pp 1-10). New York, USA: ACM Press.
- Bucciarelli, L.L. (1988). Engineering design process. In F. Dubinskas (Ed.), *Making time: culture, time and organization in high technology* (pp. 92-122). Philadelphia, PA: Temple University Press,
- Bucciarelli, L.L. (2002). Between thought and object in engineering design. *Design Studies*, 23, 219-223.
- Burkhardt, J.-M., & Sperandio, J.-C. (2004). Ergonomie et conception informatique. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 437-450). Paris: Presses Universitaires de France.
- Carroll, J.M. (2000). Making in use: scenario-based design of human-computer interactions. Cambridge, USA: MIT Press.
- Carroll, J., M., Neale, D., C., Isenhour, P., Rosson, M.B., & McCrickard, D.S. (2003). Notification and awareness: synchronizing task-oriented collaborative activity. *International Journal of Human Computer Studies*, 58, 605-632.
- Chevalier, F., Huot, S., & Fekete, J.-D. (2010). WikipediaViz: Conveying article quality for casual

- Wikipedia readers, In *Pacific Visualization Symposium (PacificVis), 2010 IEEE* (pp.49-56), 2-5 March 2010.
- Chua, C. E. H., & Yeow, A. Y. K. (2010). Artifacts, Actors, and Interactions in the Cross-Project Coordination Practices of Open-Source Communities. *JAIS Special Issue on Empirical Research on Free/Libre Open Source Software Part 2, 11*(12), 838-867
- Ciffolilli, A. (2003). Phantom authority, self-selective recruitment and retention of members in virtual communities: The case of Wikipedia. *First Monday, 8, 12*.
<http://frodo.lib.uic.edu/ojsjournals/index.php/fm/article/view/1108>
- Conein, B. (2004). Communautés épistémiques et réseaux cognitifs : coopération et cognition distribuée. http://www.freescape.eu.org/biblio/rubrique.php3?id_rubrique=13, [référence du 20 juin 2005].
- Coris, M. (2007). La culture du don dans la modernité. Les communautés du logiciel libre. *Réseaux, 140* (1), 161-191.
- Crowston, K., Qing, L., Kangning, W., Eseryel, U.Y., & Howison, J. (2007). Self-organization of team for free/libre open source software development. *Information and Software Technology, 49*, 564-575.
- Darses, F., Détienne, F., & Visser, W. (2004). Les activités de conception et leur assistance. In P. Falzon, (Ed), *Ergonomie* (pp. 515-563). Paris: PUF.
- Demazière, D., Horn, F., & Jullien, N. (2005). Le travail des développeurs de logiciels libres. La mobilisation dans des communautés distantes. *Cahiers lillois d'économie et de sociologie 2e semestre, 46*, 171-194.
- Demazière, D., Horn, F., & Zune, M. (2009). Les développeurs de logiciels libres : militants, bénévoles ou professionnels ? In D. Demazière, & C. Gadéa (Eds.), *Sociologie des groupes professionnels : acquis récents et nouveaux défis* (pp. 285-295). Paris: La Découverte.
- Détienne, F. (2006). Collaborative design: managing task interdependencies and multiple perspectives. *Interacting With Computers, 18*(1), 1-20.
- Détienne, F., Barcellini, F., & Burkhardt, J.M. (2007). Une approche multidimensionnelle de la participation dans les communautés de développement de logiciels libres. *Congrès de l'Association pour la Recherche Cognitive, ARCO'2007*, 28-30 Novembre, Nancy, pp. 103-127.
- Détienne, F., Barcellini, F., & Burkhardt, J-M. (2010). La conception dans les communautés en ligne : questionnements thématiques et méthodologiques sur ces nouvelles pratiques. In G. Valléry, M-C Le Port, & M. Zouinar (Eds), *Ergonomie des produits et des services médiatisés : nouveaux territoires, nouveaux enjeux*. Paris: PUF.
- Ducheneaut, N. (2005). Socialization in an Open Source Software Community: A Socio-Technical Analysis. *Computer Supported Collaborative Work, 14*, 323-368.
- Eklundh, K.S., & Macdonald, C. (1994). The use of quoting to preserve context in electronic mail dialogues. *IEEE Transactions on Professional communication, 37*(4), 197-202.
- Eklundh, K. S., & Rodriguez, H. (2004). Coherence and interactivity in text-based group discussions around web documents. In *Proceedings of the 37th Hawaii international conference on Systems Sciences, 2004*.
- Falzon, P. (2005). Ergonomics, knowledge development and the design of enabling environments. *Conference on Humanizing Work and Work Environment*, Guwahati, Inde.
- Forte, A., & Bruckman, A. (2008). Scaling Consensus: Increasing Decentralization in Wikipedia Governance. *41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, Waikoloa, HI, January 7-10.
- Fréard, D., Denis, A., Détienne, F., Baker, M., Quignard, M., & Barcellini, F. (2010). The role of argumentation in online epistemic communities: the anatomy of a conflict in Wikipedia. In W-P. Brinkman & M. Neerinx (Eds), *Proceedings of ECCE'2010* (pp. 91-98). Delft, Netherlands: University of Delft.
- Gasser, L., Scacchi, W., Ripoche, G., & Penne, B. (2003). Understanding Continuous Design in F/OSS project. *16th International Conference on Software Engineering & its Applications (ICSSEA-03)*, Paris, France, December.
- Ghosh, R.A, Glott, R., Krieger, B., & Robles, G. (2002). *Free/Libre and Open Source Software:*

- Survey and Study*. FLOSS Deliverable D18: FINAL REPORT. Part 4: Survey of Developers. International Institute of Infonomics, University of Maastricht, The Netherlands, June.
- Giles, J. (2005). Internet encyclopaedias go head to head. *Nature*, 438 (7070), 900-901.
- Gleave, E., Welser, H.T., Lento, T. M., & Smith, M. A. (2009). A conceptual and operational definition of "social role" in online community. *Proceedings of the 42nd Hawaii international conference on Systems Sciences*.
- Grinter, R.E. (1999). Systems Architecture: Product Designing and Social Engineering. In *Proceedings of ACM Conference on Work Activities Coordination and Collaboration, WACC'99* (pp. 11-18). San Francisco, California, February 20-22.
- Gutwin, C., Penner, R., & Schneider, K. (2004). Group Awareness in Distributed Software Development. In *Proceedings of CSCW 2004* (pp72-81). New York, USA: ACM Press.
- Hendry, D. G. (2008). Public participation in proprietary software development through user roles and discourses. *International Journal of Human Computer Studies*, 66, 545-557.
- Henry Riche, N., Lee, B., & Chevalier, F. (2010). iChase: supporting exploration and awareness of editing activities on Wikipedia. In G. Santucci (Ed.), *Proceedings of the International Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI '10)* (pp 59-66). New York, NY, USA: ACM.
- Herring, S. (1999). Interactional Coherence in CMC. In *Proceedings of the 32nd Hawaii Conference on system sciences* (13 p.). Maui Island, Hawaï, USA, 5-8 January.
- Hertel, G., Niedner, S., & Herrmann, S. (2003). Motivation of software developers in Open Source projects : an Internet-based survey of contributors to the Linux kernel. *Research policy*, 32, 1159-1177.
- Jensen, C., & Scacchi, W. (2005). Modeling recruitment and role migration processes in OSSD projects. *6th International Workshop on Software Process Simulation and Modeling*, St. Louis, May 2005.
- Kittur, A., & Kraut, R.E. (2008). Harnessing the wisdom of crowds in wikipedia : Quality through coordination. In *Proceedings of the ACM 2008 Conference on Computer Supported Cooperative Work* (pp. 37-46). San Diego, CA, USA
- Kittur, A., Ko, A. J., & Chilana, P. K. (2010). How power users help and hinder open bug reporting. In *Proceedings of the 28th international conference on Human factors in computing systems (CHI'10)* (pp 1665-1674). New York, NY, USA: ACM.
- Kollock, P., & Smith, M. (1996). Managing the Virtual Commons. In S. Herring (Ed.), *Computer-Mediated Communication: Linguistic, Social, and Cross-Cultural Perspectives* (pp. 109-128). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins
- Krasner, H., Curtis, B., & Iscoe, N. (1987). Communication breakdowns and boundary spanning activities on large programming projects. In G. Olson, S. Sheppard, & E. Soloway, E. (Eds.) *Empirical Studies of programmers: Second Workshop* (pp. 47-64). Norwook, New Jersey: Ablex Publishing.
- Lakhani, K. R., & Von Hippel, E. (2003). How open source software works: "free" user-to-user assistance. *Research Policy*, 32, 923-943.
- Lakhani, K.R., & Wolf, R.G. (2005). Why hackers do what they do? In J. Feller, B. Fitzgerald, S.A. Hissam, & K.R. Lakhani (Eds.), *Perspectives on Free and Open Source Software* (pp 3-22). Cambridge, USA: MIT Press.
- Lejeune, C. (2011). Théorie des collectifs médiatisés. Production, coordination et temporalité de Wikipedia, de Linux Debian et de l'Open Directory Project. In A. Klein, & S. Proulx (Eds.), *Connexions : communication numérique et lien social* (pp. 237-252). Namur: Presses Universitaires de Namur.
- Lerner, J., & Tirole, J. (2002). Some simple economics of Open Source. *Journal of Industrial Economics*, 50(2), 197-234.
- Maggi, B. (2002). Le travail collectif dans l'industrie à risque (synthèse du séminaire). In B. Maggi, & V. Lagrange (Eds.), *Le travail collectif dans l'industrie à risque. Six points de vue de chercheurs étayés et discutés* (pp. 15-66). Toulouse: Octarès.
- Mahendran, D. (2002). Serpents and Primitives: An ethnographic excursion into an Open Source community. Master's Thesis, University of California at Berkeley.

- Marcoccia, M. (2004). On-Line polylogues : conversation structure and participation framework in Internet Newsgroup. *Journal of pragmatics*, 36(1), 115-145.
- Mockus, A., Fielding, R. T., & Herbsleb, J. (2002). Two Case Studies of Open Source Software Development: Apache and Mozilla. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 11(3), 309-346.
- Mohammed, S., & Dumville, B.C. (2001). Team mental models in a team knowledge framework: expanding theory and measurement across disciplinary boundaries. *Journal of Organizational Behavior*, 22, 89-106.
- Nichols, D.M., & Twidale, M.B. (2003). The Usability of Open Source Software. *First Monday*, 8(1), January 6th 2003. <http://frodo.lib.uic.edu/ojsjournals/index.php/fm/article/view/1018>
- Nichols, D.M., & Twidale, M.B. (2006). Usability Processes in Open Source Projects. *Software Process - Improvement and Practice Journal*, 11(2), 149-162.
- Olson, G.M., & Olson, J.S., (2000). Distance matters. *Human-Computer Interaction*, 15, 139-178.
- Preece, J. (2000). *Online communities*. New York, USA: John Wiley and sons.
- Preece, J., & B. Shneiderman (2009). The Reader-to-Leader Framework: Motivating Technology-Mediated Social Participation. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 1(1), 13-32.
- Quinto, I., Buckingham Shum, S., De Liddo, A., & Iandoli, L. (2010). A debate dashboard to enhance on-line knowledge sharing. In *IFKAD Conference - Intellectual Capital in a Complex Business Landscape*, 24-26 June, Matera, Italy.
- Raymond, E.S. (1999). The cathedral and the bazaar. <http://www.tuxedo.org/esr/writings/cathedral-bazaar/> [20 juin 2005].
- Roth, W-M. (2001). Modeling design as situated and distributed process. *Learning and Instruction*, 11, 211-239.
- Sack, W. (2000). Conversation map: a content-based Usenet newsgroup browser. In *Proceedings of the 5th international conference on Intelligent user interfaces (IUI '00)* (pp. 233-240). New York, NY, USA: ACM
- Sack, W., Détienne, F., Ducheneaut, N., Burkhardt, J-M., Mahendran, D., & Barcellini, F. (2006). A methodological framework for socio-cognitive analyses of collaborative design of Open Source Software. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW), the Journal of Collaborative Computing*, 15(2-3), 229-250.
- Sarant, S.A. (2004). *The role of organizational boundary spanners in industry/university collaborative relationship*. Doctor of Philosophy in Psychology Dissertation Thesis. North Carolina State University.
- Sarma, A., Maccherone, L., Wagstrom, P., & Herbsleb, J. (2009). Tesseract: Interactive visual exploration of socio-technical relationships in software development. In *ICSE 2009. IEEE 31st International Conference on Software Engineering* (pp. 23-33), 16-24 May 2009
- Scacchi, W., Feller, J., Fitzgerald, B., Hissam, S., & Lakhani, K. (2006). Understanding Free/Open Source Software Development Processes. *Software Process Improvement and Practice*, 11, 95-105.
- Schön, D.A. (1988). Designing: Rules, types and worlds. *Design Studies*, 9(3), 181-190.
- Sonnenwald, D.H. (1996). Communication role that support collaboration during the design process. *Design Studies*, 17, 277-301.
- Sowe, S., Stamelos, I., & Angelis, L. (2006). Identifying knowledge brokers that yield software engineering knowledge in OSS projects. *Information and Software Technology*, 48, 1025-1033.
- Stvilia, B., Twidale, M.B., Smith, L.C., & Gasser, L. (2005). Assessing information quality of a community-based encyclopedia. In *Proceedings ICIQ'05*, pp. 442-454.
- Stvilia, B., Twidale, M.B., Smith, L. C., & Gasser, L. (2008). Information quality work organization in wikipedia. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(6), 1532-2890.
- Terry, M., Kay, M., & Lafreniere, B. (2010). Perceptions and practices of usability in the free/open source software (FoSS) community. In *Proceedings of the 28th International Conference on Human factors in Computing Systems (CHI '10)*. ACM, New York, NY, USA, pp. 999-1008.
- Vicente, K.J. (1999). *Cognitive work analysis*. Philadelphia, USA: Lawrence Erlbaum Associates.

- Vicente, M. (2009). La professionnalisation des développeurs de logiciel libre : métiers, trajectoires et réseaux de coopération. Thèse de doctorat, UTC.
- Visser, W., Darses, F., & Détienne, F. (2004). Approches théoriques pour une ergonomie cognitive de la conception. In J-M Hoc, & F. Darses (Eds), *Psychologie ergonomique, tendances actuelles* (pp. 97-118). Paris: PUF.
- Von Hippel, E., & Von Krogh, G. (2003). Open Source software and the private-collective innovation model: issues for organizational science. *Organization science*, 14(2), 209-223.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning and identity*. New York, USA: Cambridge University Press.
- Whittaker, S., Terveen, L., Hill, W., & Cherny L. (1998). The dynamics of mass interaction. In *Proceedings of the 1998 ACM conference on Computer supported cooperative work*, pp. 257-264.
- Ye, Y., & Fischer, G. (2007). Designing for Participation in Socio-Technical Software Systems. In C. Stephanidis (Ed.), *Proceedings of 4th International Conference on UAHCI*, Part 1 (pp. 312-321). Heidelberg: Springer.

RESUME

Cet article porte sur les communautés en ligne à finalité de production de connaissances, ou communautés épistémiques, telles que les communautés de conception de logiciels open source et les communautés Wikipedia. L'objectif de cet article est d'identifier et de développer plusieurs questions de recherche que ces nouvelles formes de collectifs posent à l'ergonomie. Après un positionnement théorique sur ces collectifs vus comme des collectifs de conception, nous développerons trois lignes de questionnement centrées sur le processus et le produit de la conception. Une première direction de questionnement porte sur les formes de participation dans ces communautés abordées sous l'angle de l'analyse de l'activité. Une deuxième direction concerne les mécanismes de soutien socio-techniques à la participation et notamment au maintien d'une conscience de la situation et d'une conscience sociale. Enfin nous traiterons plus particulièrement de la question de la qualité du produit de la conception. Chaque thème est abordé en dressant un état de l'art et en indiquant des pistes de recherche, certaines pluridisciplinaires.

MOTS-CLEFS

Activité de conception, collaboration, communauté épistémique, usage des technologies de médiation, soutien socio-technique

REFERENCEMENT

- Détienne, F., Barcellini, F., & Burkhardt, J.-M. (2012). Participation à la conception et qualité du produit dans les communautés en ligne épistémiques : nouvelles directions de recherche en ergonomie des activités de conception. *Activités*, 9(1), pp. 39-63, <http://www.activites.org/v9n1/v9n1.pdf>

Article soumis le 27 juin 2011, accepté pour publication le 3 février 2012.