

Résumé de la thèse de doctorat en Ergonomie

Conception de l'artefact, conception du collectif : dynamique d'un processus de conception ouvert et continu dans une communauté de développement de logiciels libres

Flore Barcellini

Jeune Chercheure en Ergonomie, ATER
Laboratoire d'Ergonomie, Centre de Recherche sur le Travail et de Développement,
Cnam- 41 rue Gay-Lussac 75005 Paris
flore.barcellini@cnam.fr

Thèse soutenue le 28 novembre 2008, au Cnam, devant le jury composé de :

- Michael Baker, *Directeur de Recherche, CNRS*, Rapporteur
- Jean-Marie Burkhardt, *Maître de Conférences, Université Paris Descartes*, Co-directeur de thèse
- Marianne Cerf, *Directrice de Recherche, INRA*, Rapporteur
- Bernard Conein, *Professeur, Université de Nice Sophia-Antipolis*, Examineur
- Françoise Détienne, *Directrice de Recherche, INRIA*, Directrice de thèse
- Pierre Falzon, *Professeur, Cnam*, Examineur

Ce travail de recherche porte sur la conception de Logiciels libres et Open Source (LOS), vue comme une nouvelle forme d'organisation du travail basée sur : des collectifs communautaires ouverts à la participation volontaire d'utilisateurs ; un processus de conception continu ; une distribution de la conception dans trois espaces d'activité sur Internet (espaces de discussion, de documentation et d'implémentation). Dans ce cadre, l'objectif de cette recherche est de caractériser les formes organisationnelles soutenant la conception de l'artefact et du collectif.

L'apport méthodologique de ce travail consiste à analyser les traces contextuelles d'un processus de conception prescrit encadrant les propositions d'évolution du logiciel Python, le *Python Enhancement Proposal*, et ceci dans les trois espaces d'activité du projet. Ces analyses ont été développées dans des perspectives synchronique (centrée sur des discussions en ligne autour des PEPs) et diachronique (centrée sur l'évolution d'une proposition PEP dans les trois espaces d'activité). Les interactions à l'œuvre dans cette situation de travail n'étant pas observables directement, nous avons adopté une méthodologie originale pour appréhender les activités collaboratives de conception. Cette méthodologie combine :

- Des *analyses structurelles* des listes de discussion du projet, l'une orientée usage et l'autre orientée conception. Ces analyses nous ont permis d'obtenir des représentations de la dynamique des discussions (chronologie, cohérence thématique, positions des participants) ;
- Des *analyses de contenu* de ces discussions basées sur le codage des activités collaboratives de conception (génération-évaluation de solutions de conception, clarification, coordination), des types de connaissance (usage, programmation, exemples et code...) et des activités favorisant les relations interpersonnelles (remerciement, reconnaissance du travail d'autrui) ;

- Des *analyses des traces des espaces de documentation et d'implémentation*, en particulier la période des actions dans ces espaces et les participants y intervenant, par rapport à l'espace de discussion ;
- Des *entretiens* qui nous ont permis, d'une part, de clarifier la conscience et les frontières du projet (conscience du processus de conception, conscience sociale ; frontières des communautés d'utilisateurs et de développeurs) et, d'autre part, de sélectionner nos données en ligne.

Concernant l'organisation de la conception de l'artefact, nous montrons que le processus de conception est distribué dans les trois espaces d'activités et dans le temps. La liste orientée usage et la liste orientée conception sont spécialisées en termes de phases du processus de conception et d'activités qui y ont lieu. Les étapes d'élicitation des besoins puis de valorisation de la nouvelle fonctionnalité ont lieu sur la liste orientée usage, le raffinement de la fonctionnalité spécifiée dans le PEP sur la liste orientée conception, mais la phase de spécification a lieu en parallèle sur les deux listes. Ces étapes du processus de conception sont reliées à des actions dans les deux autres espaces d'activités (implémentation, documentation). Par exemple, la fin de l'étape de spécification coïncide avec la création du document de spécification PEP et la création de la première version du code succède à l'étape de raffinement de la nouvelle fonctionnalité. Nous montrons également que les discussions de conception sont focalisées sur des thématiques de conception et sont marquées par des moments d'échange quasi-synchrones, ce qui nuance le caractère asynchrone du processus de conception. Enfin, la répartition des activités collaboratives de conception et des séquences d'activités est similaire à celle mise en évidence dans d'autres études concernant les réunions de conception en face à face. Les activités de génération-évaluation de solutions et de clarification sont, par exemple, les activités prédominantes dans les discussions en ligne.

Concernant ce qui constitue le collectif de conception, nous montrons que la communauté des concepteurs de Python est constituée de réseaux de conception locaux associant des membres provenant de diverses communautés d'utilisateurs, évoluant autour d'un noyau dur de développeurs. Dans ce collectif de conception, la participation est basée sur les rôles effectivement tenus par les participants, plus que sur leurs statuts (utilisateurs vs. développeurs). Notre analyse montre que les rôles cognitifs et épistémiques (génération-évaluation de solutions de conception, clarification ; apports de connaissance) sont pris en charge par l'ensemble des participants, y compris les utilisateurs. Des profils de participants spécifiques apparaissent néanmoins. Le chef de projet et les personnes proposant les nouvelles fonctionnalités (les champions) ont un profil d'animateur du processus de conception, caractérisé par un rôle de coordination, par un rôle interactif (gestion de l'interaction) central dans les discussions, et parfois par un rôle socio-relationnel (relations interpersonnelles). Des profils d'acteurs d'interface, articulant usage et conception, apparaissent comme des participants clés pour la performance du processus de conception. Ils se caractérisent par un rôle interactif basé sur la participation croisée, entre les listes orientées usage et conception, et une position centrale dans les discussions. Ils ont également un rôle épistémique basé sur des apports de connaissances spécifiques quant aux domaines d'application de la conception, et enfin un rôle de soutien du champion de la proposition.

Ces résultats peuvent fonder la spécification d'outils permettant de favoriser la participation aux projets LOS, en dépassant diverses barrières (p.ex. coût temporel d'intégration dans un projet) et en soutenant la construction et le maintien de la conscience du projet (conscience du processus de conception et conscience sociale).

MOTS-CLÉS :

Ergonomie, Conception collaborative, Logiciels libres et Open Source, participation, rôle, communauté

ABSTRACT

Artefact and community design : dynamic of an open and continuous design process in an Open Source Software Community

This research deals with Open Source Software (OSS) Design, seen as a new form of work organization based on: a design process open to users voluntary participation; a continuous design process; an distribution of the design process into three activity spaces on the Internet (discussion, documentation et implementation spaces). In this context, our objective is to characterize organizational forms supporting artefact and community designs.

The methodological contribution of this research deals with contextual analyses of formal design process employed in the Python project: the *Python Enhancement Proposal* (PEP). PEP processes are analyzed according a synchronic dimension (PEP-discussion focused) and a diachronic dimension (PEP evolution in the three interaction spaces). These analyses combine:

- *structural analyses* of design and use oriented mailing-lists. These analyses provide us with representations of online discussions dynamic (chronology, thematic coherence, participants positions);
- *content analyses* based on a coding schema of collaborative design activities (generation-evaluation of design solutions, clarification, coordination), knowledge sharing (use, coding, examples...) and activities related to interpersonal issues (thanking, acknowledgment of ones works);
- *Documentation and implementation spaces traces analyses* such as time of actions, and identification of participants involved in these spaces, comparing to the discussion space;
- *Interviews* helping us in clarifying awareness of the project (design and social), the boundaries of the user oriented and the design oriented communities, and in selecting our data.

Regarding the artefact design organization, we outline that the design process is distributed through the three activity spaces and through time. There is a specialization of design and use oriented mailing-lists in terms of steps of the design process and activities. Elicitation of needs and valorization of the new functionality take place in the use-oriented mailing-list, refinements of the functionality specifications take place in the design-oriented mailing list, whereas proper specifications take place in parallel in the two mailing-lists. We make clear links between actions in the mailing-lists (discussion space) and actions in the two other spaces (documentation and implementation). For instance, ending of the specification step deals with the PEP document first production and the first version of code succeed to the refinement step. Online design discussions are focused and marked by quasi-synchronic interactions, qualifying the asynchronicity of the design process. After all, collaborative activities distribution and pattern are similar to the ones revealed in other studies dealing with face-to-face design meeting. For instance, generation-evaluation and clarification are the most important collaborative design activities in online discussions we studied.

Regarding the design community organization, we show that the Python design community is constituted by local design networks combining users from various application domains around a core group of developers. In this community, participation is based on effective roles performed by participants more than their statuses (users vs. developers). Cognitive roles (generation-evaluation, clarification) and epistemic roles (knowledge sharing) are performed by all participants, users included. However, specific profiles (roles combination) occur to appear. Project leader and champion (the one who propose the new functionality with a PEP) have an animator profile characterized by a coordination role, a central interactive role (interaction management) in discussions, and sometimes a socio-relational role (interpersonal relations). Boundary spanners profiles, mediating usage and design, appear to be key participants for the design process performance. Their interactive role is based on cross-participation between design and usage mailing-lists, and a central position in discussions. Their epistemic role is based on knowledge sharing about design application domains. They also

support the champion in defending his proposition.

These results may found specification of tools enhancing participation to OSS projects, going beyond various barriers (e.g. temporal cost to take part in a project) and supporting construction and preservation of project awareness (design process and social awareness).

KEYWORDS

Ergonomics, Collaborative Design, Open Source Software, Participation, role, community.