

# La théorie de l'activité comme aide à la conception d'équipement de navigation

C.A. Bjørkli<sup>a</sup>, B.K. Røed<sup>b</sup>, H.V. Bjelland<sup>b</sup>, K.S. Gould<sup>c</sup>, T. Hoff<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Department of Product Design, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway

<sup>b</sup>Department of Psychology, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway

<sup>c</sup>Section for Occupational Medicine, Faculty of Medicine, University of Bergen, 5018 Bergen, Norway

<sup>d</sup>Department of Psychology, University of Oslo, Blindern, 0317 Oslo, Norway

## ABSTRACT

### Activity theory as a supportive framework in design of navigation equipment

This study reports on the use of Activity Theory as a supportive framework in a design process. Crews on Fast Patrol Boats in the Royal Norwegian Navy were observed during high-speed navigation in coastal waters. The unit of analysis was the navigation team of five persons in their work. Activity was regarded as situated actions shaped by tools, objects and constraints. The framework of Activity Theory was used to form a design language that encompassed the aspects relevant to design and navigation. Based on the findings, a prototype of a automated steering system was built. We suggest that in design process, Activity Theory moves the focus from the technical qualities of artefacts towards how artefacts are used as tools to mediate activity.

## KEYWORDS

Activity theory, design, ships, navigation

## 1.- Introduction

L'équipage d'un bateau le pilote en coopérant et en utilisant des équipements modernes afin de naviguer en toute sécurité. Un bateau est un système dynamique qui est fortement influencé par des facteurs environnementaux tels que la météo, le vent et la visibilité.

Depuis les dix dernières années, les systèmes automatisés sont fréquemment utilisés dans la navigation maritime. Malgré la complexité des bateaux modernes, la conception de l'agencement de la passerelle et des artefacts de navigation ne fait traditionnellement pas l'objet d'un processus explicite de conception. La sûreté des opérations est considérée comme assurée par le respect des prescriptions techniques et fonctionnelles établies par des sociétés de classification et les organismes internationaux.

Une conception centrée sur la technologie focalise les concepteurs sur les caractéristiques techniques des artefacts eux-mêmes, plutôt que sur leur utilisation réelle. En utilisant la théorie de l'activité (TA), nous avons voulu élargir ce champ pour décrire en quoi les artefacts présentent plus que de simples propriétés techniques et formelles. Dans cette étude, nous investiguerons comment une telle approche peut influencer la conception.

Les démarches de conception soulignent généralement la nécessité de comprendre le contexte dans lequel des produits doivent être utilisés. Cependant, ces approches sont principalement des moyens d'identifier et d'organiser les étapes dans un processus de conception, plutôt que des cadres théori-

ques basées sur la recherche et guidant les modalités de description des contextes d'utilisation. En s'appuyant sur la théorie de l'activité, il est possible d'améliorer les démarches de conception en fournissant des outils pour comprendre la signification et l'implication du contexte.

Dans un processus de conception, la théorie de l'activité vise à établir le lien entre des descriptions du travail et la conception des artefacts. C'est une étape essentielle qui peut être décomposée en deux sous-étapes. En premier lieu, la théorie de l'activité peut être utilisée pour donner une description du travail. En second lieu, elle peut contribuer à un « langage de conception », qui représente les aspects du travail pertinents pour la conception (Beyer, & Holzblatt, 1998). Cet article s'intéresse principalement au deuxième aspect, bien que l'élaboration d'un langage de conception se base nécessairement sur une étude plus globale de l'activité de navigation (Bjørkli, Red, & Hoff, 2006). Nous décrirons le cadre de la théorie de l'activité, mais en se limitant aux aspects qui ont été pris en compte pour les objectifs de conception.

### 1.1.-La théorie d'activité

Le modèle fondamental de l'activité est basé sur le modèle complexe d'Engeström d'un système d'activité (Engeström, 1999). Initialement Engeström souligne l'influence culturelle et historique sur l'activité. Pour modéliser le comportement produisant des mécanismes dans la navigation maritime, nous considérons l'activité comme des *actions situées* se déroulant sur des périodes plus courtes. Le modèle situé de l'activité adopté dans cette étude prend également en compte les contraintes, comme proposé par Norros (Norros, 2004). Le modèle est montré sur la Figure 1. Par cette approche, on cherche à relativiser les facteurs historiques, tels que les aspects culturels ou le développement des habits.

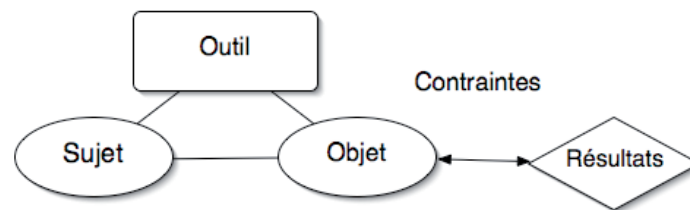


Figure 1 : La représentation des actions situées

Le *sujet* est un individu ou un groupe. L'*objet* est ce qui dirige l'activité. Le sujet n'est pas en relation directe avec l'objet, mais indirectement par l'utilisation d'outils. Les outils sont utilisés pour médiatiser l'activité vers l'objet. Cette étude souligne deux formes de médiation (Rabardel, & Béguin, 2005) :

La *médiation réflexive* qui renvoie à la création de relations entre les outils et le sujet, et comment le sujet utilise des outils comme aide. Un exemple serait la manière dont les gens emploient des codes de couleur dans l'utilisation d'un logiciel afin de mémoriser l'état d'un processus en cours.

Les *médiations interpersonnelles* concernent les relations médiatisées avec les autres. Un exemple serait des programmes informatiques permettant des développements à partir de travaux précédents d'autres personnes.

L'objet est transformé en une certaine forme de *résultats*. Le modèle présente une flèche bidirectionnelle entre l'objet et les résultats, les résultats influencent également l'objet. Ce rapport mutuel est déterminé par des *contraintes*. Les contraintes sont des caractéristiques systémiques fonctionnelles qui dépendent de l'environnement. Les sujets dans différents systèmes (par exemple différents types de navire) agissent en fonction de contraintes différentes (Bjørkli, Øvergård, Røed, & Hoff, 2006)).

Dans le monde réel, le changement et le développement sont des dimensions distinctives de l'activité. On utilise le terme « *tension* » pour décrire les inadéquations ou les conflits avec d'autres acti-

vités ou dans le développement d'une activité. En ce sens, les systèmes d'activité se déploient par la résolution de ces conflits.

Le dernier point que nous évoquerons ici concerne la structure hiérarchique de l'activité (Kuutti, 1996). Au sommet de la hiérarchie est l'activité, qui est toujours orientée par un motif. En dessous des activités sont les actions. Les actions sont orientées vers des buts conscients, où le but est structuré par une représentation mentale du résultat à obtenir (Leontev, 1974). Les buts sont atteints par des enchaînements d'actions, et sont réalisés par des opérations en relation étroite avec les conditions réelles de l'activité.

## 2.- Méthodes

Afin d'élaborer des connaissances sur l'activité des membres de l'équipage, et sur l'usage des équipements de navigation, une étude de cas a été réalisée à bord de vedettes rapides norvégiennes ("Fast Patrol Boats", FPB). Deux équipages ont été étudiés pendant des exercices navals en 2003 et 2004. Des observations directes et indirectes ont été effectuées, au total 120 heures de vidéo ont été recueillies. Des entretiens semi-directifs ont été menés avec les membres de l'équipage.

## 3.- Résultats

La « Hawk-class FPB » mesure 36,5 mètres de long, 6,2 mètres de large, et atteint une vitesse dépassant les 30 noeuds (15.4 mètres/second) [9]. Le bateau est conçu et construit pour la navigation à grande vitesse dans les eaux côtières. La mission principale du navire est la patrouille et l'affirmation de la présence nationale dans les eaux territoriales. Les vedettes sont pilotées par un équipage de cinq personnes, travaillant sur la passerelle du bateau.

La mission du bateau implique la conduite de plusieurs activités simultanées. Dans notre étude, nous limiterons le champ à l'activité de navigation, qui est l'unité de l'analyse.

Le sujet de notre étude est l'équipe de navigation se composant de cinq personnes ; l'homme de guet, l'homme de barre, le routeur, le commandant, et le navigateur. Une vue d'ensemble de leur zone de travail est montrée sur le schéma 2.

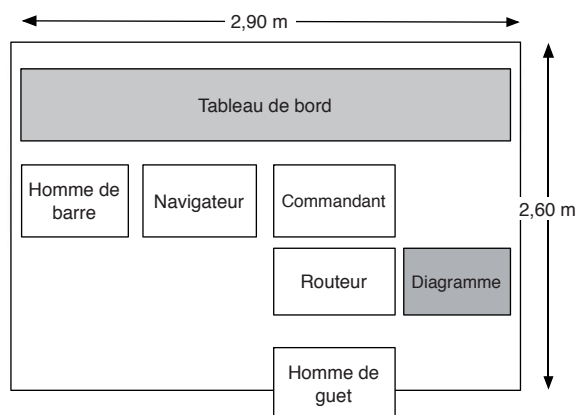


Figure 2 : Vue d'ensemble du lieu de travail de l'équipage.

Le navigateur est la cheville ouvrière de l'équipe. Il est responsable de la planification et de la réalisation du trajet. Pendant la planification, le navigateur trace des lignes sur les diagrammes papier représentant la route à suivre. Au cours de la navigation, il vise à suivre la route prévue, il est aidé par le routeur. Le routeur communique des informations à partir du diagramme papier. L'homme de guet est situé à l'extérieur de la cabine de pilotage et rend compte d'informations dont le navigateur doit

tenir compte comme les phares et la présence d'autres navires. L'homme de barre dirige le bateau selon les ordres directs du navigateur. L'officier commandant a la responsabilité générale du bateau. Sur le pont, il supervise et contrôle l'exécution du travail de l'équipage.

La navigation consiste à déterminer la position du bateau et en sa manoeuvre. La détermination de la position concerne la position du bateau. Le navigateur et le routeur coopèrent afin d'avoir une connaissance continue de la position du bateau. La manoeuvre correspond au mouvement du navire : sa vitesse et sa direction. Le navigateur ajuste la vitesse lui-même, et donne des ordres à l'homme de barre pour contrôler l'orientation du navire.

L'objet de l'équipage peut être expliqué en référence à la structure hiérarchique de l'activité. Le motif de l'activité est de suivre la route prévue. Les actions sont subordonnées au motif. Les actions primordiales consistent à diriger le bateau, contrôler la vitesse, faire le point, et tracer sur un diagramme la progression du navire. Les membres de l'équipage effectuent ces actions individuellement. Les actions sont accomplies par des opérations qui sont exécutées à l'aide d'artefacts.

Les artefacts les plus utilisés sont le gouvernail et la boussole, utilisés par l'homme de barre pour la direction. De plus, le navigateur contrôle la vitesse en réglant les moteurs, en utilisant des manettes de puissance. Le navigateur utilise également le dispositif optique de relèvement pour faire le point. Le routeur utilise des crayons et des règles pour la réalisation des diagrammes papier. L'outil le plus important du commandant de bord est le radar situé au centre de son pupitre de travail.

Les membres d'équipage mènent leur travail de manière à transformer l'objet « voyage sûr et efficace » en des mouvements spécifiques du bateau.

### **3.2.-La dynamique de la navigation**

La navigation est une activité dynamique, et des tensions sont toujours présentes. Ces tensions peuvent avoir un impact plus ou moins grand sur l'activité. Avant de décrire les effets de ces tensions sur l'activité, nous considérerons la dynamique de la navigation.

Le plan de navigation est spécifié quand le bateau est à quai au port. À partir du moment où le bateau quitte le port, le plan de navigation est confronté au monde réel. La rencontre d'autres navires ne peut être déterminée à l'avance, mais doit être prévue dans l'exécution du plan de navigation.

Pour que le navigateur se construise une représentation interne du plan et l'actualise, il est en permanence en communication avec le routeur et l'homme de guet.

Le plan de navigation matérialisé dans le diagramme est un outil utilisé pour la médiation interpersonnelle que le routeur ajuste en fonction du travail du navigateur. Le trajet et la distance à parcourir est communiqué entre le navigateur et le routeur. À intervalles réguliers, le routeur calcule la position des bateaux sur le diagramme, et estime les positions futures. Quand le navigateur a reçu et a compris l'information qu'on lui a transmise, il accuse réception. Si le navigateur a un doute sur la signification de l'information, il demande au routeur de répéter ou de vérifier. Quand le navigateur et le routeur discutent du trajet futur, le diagramme sert de cadre de référence commun.

Une forme particulière de médiation réflexive est l'utilisation du compas de relèvement par le navigateur. Dans la navigation, des caractéristiques de l'environnement sont souvent utilisées comme des indices du déplacement. Par exemple, l'emplacement relatif d'un phare par rapport au bateau peut constituer un indice spatial relatif à son déplacement. Dans ce cas, le navigateur peut alors pointer l'emplacement par avance sur le compas de relèvement, de manière à identifier l'endroit où le phare deviendra visible étant donné le plan de navigation. Ces prévisions sur la direction, ou sur l'emplacement à partir duquel une caractéristique environnementale deviendra visible du bateau, sont utilisées comme indice de l'évolution du trajet. L'avantage est que le navigateur n'a plus à mémoriser le déplacement, il lui suffit de le lire directement sur l'écran du compas de relèvement. L'outil fournit alors une représentation figurative du déplacement, et se substitue ainsi à des listes de nombres à trois chiffres. D'abord, il pourra obtenir une idée générale du prochain cap en estimant grossièrement l'angle du compas de relèvement. Ensuite, il pourra lire le cap exact en regardant l'affichage. L'information du prochain cap n'est pas simplement *extériorisée* de la mémoire à court terme, mais également donnée par une représentation spatiale grâce à la position réelle du dispositif de pointage.

Tout comme le diagramme, le dispositif de relèvement soulage la mémoire d'informations de détail. En outre, ces artefacts portent également en eux une projection des activités à venir. Les prévisions du diagramme concernent des périodes longues (par exemple le voyage entier) alors que le dispositif de relèvement porte sur des échéances plus courtes (par exemple le prochain cap ou le prochain objet de navigation).

### 3.3.-Des tensions graves

L'activité peut se trouver empêtrée dans une séquence où elle « tourne à l'aigre », lorsqu'elle est confrontée à de sérieuses tensions. Ce qui signifie que des tensions mineures et non problématiques peuvent se conjuguer et générer une rupture (Woods, & Sarter, 2000). Nous décrirons par la suite une situation dans laquelle plusieurs tensions se conjuguent et fragilisent l'activité.

Les facteurs qui seront décrits sont : les interactions de l'équipage avec différents types de tensions ; les contraintes environnementales, les tensions internes et externes.

Les contraintes environnementales, telles que la lumière du jour, influencent l'activité. Ceci est démontré par l'exemple suivant. En raison de l'obscurité, les points de référence pour « faire le point » n'étaient pas visibles. Il s'en est suivi une incertitude sur la position du bateau. Le navigateur en a pris acte, mais a décidé que la position était assez précise pour continuer la navigation. Dans les cinq minutes suivantes, ceci a conduit à une rupture dans l'activité. La position du bateau est devenue de plus en plus incertaine, amenant le navigateur à envisager de stopper .

La séquence a été rendue bien plus complexe parce qu'un bateau a dû être évité, forçant le navigateur à dévier de la route prévue. Une troisième tension interne a été en relation avec l'état technique du bateau, car une alarme critique a été déclenchée sur la passerelle.

Toutes ces tensions sont apparues simultanément, et leur impact total sur l'activité peut être décrit par la structure hiérarchique de l'activité.

Quand des tensions mineures étaient présentes, l'activité était réalisée par des opérations. Quand les tensions se sont aggravées, l'activité a pris la forme d'actions orientées par des buts conscients. Ainsi, quand la position du bateau est devenue incertaine, le navigateur a utilisé le radar pour identifier la position du bateau. Pendant ce travail, il devait nécessairement travailler consciemment sur le radar. Les communications entre le navigateur et le routeur sont devenues plus « ad-hoc » que procédurale. L'équipe a également éliminé certaines tâches, comme la transmission avec des personnes extérieures à l'équipage. Les équipements de navigation ont été reconfigurés, passés en commande manuelle afin de permettre l'arrêt de bateau sur une distance plus courte.

Au paroxysme de l'épisode, le navigateur a dû dévier de la route prévue, ce qui signifie que l'activité ne pourrait plus être orientée vers le motif. Le navigateur a alors établi un nouvel objectif, et a

orienté l'activité de manière à maintenir le bateau dans des eaux sûres pendant le temps nécessaire pour déterminer la position. L'objet était d'éviter une contrainte de base, la terre ferme. Une fois que la position du bateau a été trouvée, l'activité a été à nouveau orientée vers la route planifiée.

La description de la navigation a été focalisée sur les aspects dynamiques de l'activité, et sur la manière dont les artefacts jouent leur rôle de médiateur. Les tensions sont toujours présentes et façonnent l'activité, et par là même, l'usage des artefacts par les personnes. Dans la suite, cette description de l'activité va servir de base pour la conception d'outils d'aide à la navigation.

#### 4.- La conception

La théorie de l'Activité a été utilisée pour aider à la conception d'une commande de direction automatisée. Ce genre de commande de direction est fréquemment utilisé sur le bateau moderne à grande vitesse, et sera utilisé dans la prochaine génération de FPB. Ici, l'homme de barre sera remplacé par un « pilote cap et trajet » (« course and track pilot », CTP). Ce système peut soit orienter le bateau sur un cap donné, comme un homme de barre, soit faire suivre au bateau un trajet donné, combinant des données GPS avec des données de direction. Ces deux modes s'appellent le « mode cap » et le « mode trajet ».

Le cas de conception était de développer un prototype de « pilote cap et trajet » centré sur l'interaction homme-machine. Le processus de conception a impliqué quatre personnes ; un expert de navigation (premier auteur), un psychologue confirmé (deuxième auteur), et deux ingénieurs. Les travaux de conception ont été menés à bien en coopération avec un important constructeur norvégien d'équipement de bateau.

En procédant à partir de la description de la navigation et pour concevoir des outils spécifiques, la théorie de l'activité a contribué à un langage de conception reflétant ce qui importait dans la navigation des FPB et ce qui importait dans la conception.

##### La « façade coulissante »

le résultat de conception était la « façade coulissante », comme présenté sur le schéma 3.



Figure 3 : La façade coulissante, et le pilote (CTP : course-and track pilot).

Une façade coulissante modifie l'accès aux fonctions et l'interface du CTP. Le pilote peut être utilisé selon trois modes. En mode entièrement manuel, la façade est complètement tirée vers le bas, cachant toutes les fonctions du pilote automatique. Les fonctions alors visibles sont les commandes les moins automatisées, la commande de puissance pour contrôler le moteur, et le manche pour contrôler la direction du bateau. Quand la façade est tirée à moitié, comme sur la figure, l'interface du pilote de cap est révélée. Le panneau doit être entièrement ouvert pour révéler l'interface de pilote de route. Le changement de position du rideau commute automatiquement les modes.

Le CTP est un outil pour le pilotage médiatisé du bateau. Il doit être facile à utiliser pour permettre son rôle de médiation. La structure par laquelle les informations sont organisées doit être facilement appréhendable. Ceci implique l'éviction des menus et des sous-menus.

La « façade coulissante » affiche clairement son mode car il y a une représentation distincte des trois modes. Afin de changer le mode, on actionne physiquement l'artefact. Les niveaux d'automatisation sont clairement représentés pour permettre la communication à leur propos. Le changement du niveau d'automatisation est ainsi clairement représenté.

Un CTP dispose d'une fonction fortement automatisée permettant au bateau de suivre un itinéraire planifié. Ceci conduit à des tensions relatives à des aspects techniques. Le pilote devrait donc avoir différents niveaux d'automatisation, et le niveau le moins automatisé devra correspondre aux contraintes de base de l'activité. Pour un bateau, c'est d'éviter la terre ferme en contrôlant son orientation et la poussée des moteurs.

## 5.- Discussion

Dans cette étude la théorie de l'activité a fourni un cadre qui permet de décrire de manière cohérente les personnes impliquées dans la navigation de la vedette, leur utilisation des outils, et ce qui a dirigé leur comportement. De plus, la théorie de l'activité a fourni une base pour un langage de conception qui a été utilisé dans la conception d'un CTP. Le cadre de la théorie de l'activité avance qu'un outil peut présenter des propriétés au-delà de ses attributs techniques formels.

La théorie de l'activité est décrite comme une tentative d'intégration de trois perspectives : l'objectif, l'écologique, et le socioculturel (Kaptelinin, 1996). Dans notre étude, la dernière perspective n'est pas mise en valeur. La littérature (Perrow, 1984 ; Norros, 2004) a décrit comment des formations à plus long terme influencent la sûreté de navigation. Nous pensons que des formations à plus long terme sont fortement pertinentes à plus long terme, elles sont néanmoins en dehors du champ de cette étude en conception.

La théorie de l'activité est un cadre fortement descriptif. Les méthodes descriptives dans le travail de conception ont quelques points faibles. Une nouvelle conception va influencer l'activité, qui à nouveau conduira à une nouvelle conception. Ceci s'appelle le cycle tâche-artefact (Carroll, Kellogg, & Rosson, 1991). Le meilleur moyen de dépasser le cycle tâche-artefact est de décrire les structures de l'activité plutôt que les tâches particulières liées spécifiquement aux artefacts (Vicente, 1999). C'est pourquoi le langage de conception doit avoir la possibilité de réaliser des inférences (Halverson, 2002).

Cette étude avance le fait que l'utilisation de la théorie de l'activité peut contribuer de manière importante à un processus de conception. Cependant, il n'y a pas une adéquation parfaite entre les descriptions théoriques d'un domaine et les solutions de conception. Les descriptions fournissent un espace de solution comprenant plusieurs solutions possibles de conception. Procéder à partir de la description à la conception implique « une étape magique » où une ou plusieurs solutions sont choisies.

Puisque les résultats théoriques n'impliquent pas directement une conception spécifique, on pourrait arguer du fait que d'autres approches pourraient mener à la même conception. Plusieurs guides de conception tels que les sept principes de Norman (Norman, 1988) et les heuristiques de conception proposés par Nielsen (Nielsen, 1993) incluent plusieurs des caractéristiques que la « façade coulissante » présente. Cependant, cette étude montre qu'il y a des points qui sont spécifiques à l'activité. Les recommandations et les heuristiques de conception sont générales. Pour prendre en compte ces points spécifiques, un cadre qui focalise les structures importantes de l'activité en question est nécessaire. Cependant, la théorie de l'activité ne doit pas être un outil isolé, mais doit être considéré comme un moyen d'améliorer un processus de conception.

La « façade coulissante » n'a pas été testée par des utilisateurs ni évaluée selon d'autres méthodes. Le but de notre conception était de suggérer des améliorations à un système. La conception de la « façade coulissante » doit dans ce sens être considérée comme une hypothèse de la façon dont un CTP peut être conçu. Le travail à venir sur la conception du CTP devrait mener des itérations entre évaluation et conception.

## 6.- Conclusion

Cette étude argumente que les résultats de la théorie de l'activité peuvent contribuer à la conception des équipements de navigation. La théorie de l'activité fournit un cadre qui peut être utilisé pour saisir des points spécifiques du domaine d'étude. L'unité de l'analyse se focalise sur la façon dont des artefacts sont utilisés comme outils, et fournit un cadre pour décrire comment les artefacts présentent des propriétés au-delà de leurs caractéristiques techniques formelles. Les termes de la théorie de l'activité peuvent contribuer à un langage destiné à aider à la conception.

### RÉFÉRENCEMENT

Bjørkli, C.A., Røed, B.K., Bjelland, H.V., Gould, K.S., & Hoff, T. (2007). La théorie de l'activité comme aide à la conception d'équipement de navigation. *@ctivités*, 4 (1), pp. 170-178, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

### REFERENCES

- Beyer, H., & Holzblatt, K. (1998). *Contextual design*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Bjørkli, C.A., Øvergård, K., Røed, B.K., & Hoff, T. (2006). Control Situations in High Speed Craft Operation. *Cognition, Technology & Work* (in press) DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10111-006-0042-z>
- Bjørkli, C.A., Røed, B.K., & Hoff, T. (2006). *Using Activity theory for supporting navigation equipment in high speed craft*. Manuscript submitted for publication.
- Carroll, J.M., Kellogg, W.A., & Rosson, M.B. (1991). The task-artefact cycle. In J.M. Carroll (Ed.), *Designing Interaction: Psychology at the human-computer interface* (pp. 74-102). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 19-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Halverson, C.A. (2002). Activity Theory and Distributed Cognition: Or What Does CSCW Need to DO with Theories? *Computer Supported Cooperative Work*, 11, 243-267.
- Kaptelinin, V. (1996). Computer-Mediated Activity: Functional Organs in Social and Developmental Contexts. In B.A. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness. Activity Theory and Human-Computer Interaction* (pp. 103-116). Cambridge: MIT Press.
- Kuutti, K. (1996). Activity Theory as a Potential Framework for Human-Computer Interaction Research. In B.A. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness. Activity Theory and Human-Computer Interaction* (pp. 17-44). Cambridge: MIT Press.
- Leontev, A.N. (1974). The problem of activity in psychology. *Soviet Psychology*, 13(2), 4-33.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press.
- Norman, D.A. (1988). *The design of everyday things*. Basic Books.
- Norros, L. (2004). *Acting under uncertainty*. Espoo, Finland: VTT Technical Research Centre.

- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Rabardel, P., & Béguin, P. (2005). Instrument mediated activity: from subject development to anthropocentric design. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 429-461.
- RNoN. 22nd FPB Squadron. 2006 [cited 2006 2006-02-16]. Available from: <http://www.22mtb.com/english/index.htm>.
- Vicente, K.J. (1999). *Cognitive Work Analysis. Toward safe, productive, and healthy computer-based work*. New Jersey: LEA.
- Woods, D.D., & Sarter, N.B. (2000). Learning From Automation Surprises and “Going Sour” Accidents. In N.B. Sarter, & R. Amalberti (Eds.), *Cognitive Engineering in the Aviation Domain* (pp. 327-353). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

#### RÉSUMÉ

Cette étude rend compte de l'utilisation de la théorie de l'activité comme support à un processus de conception. Des équipages de vedettes rapides de la marine royale norvégienne ont été observés au cours de navigation à grande vitesse en eaux côtières. L'unité de l'analyse était un équipage de cinq personnes pendant leur travail. L'activité a été considérée en tant qu'actions situées, déterminée par des outils, des objets et des contraintes. Le cadre de la théorie de l'activité a été utilisé pour élaborer un langage de conception englobant les questions concernant la conception et la navigation. À partir des résultats obtenus, un prototype d'une commande de pilotage automatisée a été réalisé. Nous suggérons que la théorie de l'activité change la centration du processus de conception : des propriétés techniques des artefacts vers la manière dont ils sont utilisés comme outils médiateurs de l'activité.

#### MOTS-CLÉ

Théorie de l'activité, conception, bateaux, navigation.

#### RESUMEN

**La teoría de la actividad como soporte para el diseño de equipos de navegación.** Este estudio da cuenta de la utilización de la teoría de la actividad como soporte para un proceso de diseño. Se han realizado observaciones de tripulaciones de lanchas rápidas de la real marina noruega, en el transcurso de navegación a gran velocidad en aguas territoriales. La unidad de análisis fue una tripulación de cinco personas durante su trabajo. La actividad fue considerada en tanto que acciones situadas, determinadas por las herramientas, los objetos y las dificultades. Para poder elaborar un lenguaje de diseño que englobe las cuestiones referidas al diseño y a la navegación, se ha utilizado el enfoque de la teoría de la actividad. A partir de los resultados obtenidos, se ha realizado un prototipo de dispositivo de pilotaje automático. Concluimos señalando que, durante el proceso de diseño, la teoría de la actividad desplaza el foco de atención. Mientras que el diseño tradicionalmente se centra en la calidad técnica de los artefactos, la teoría de la actividad hace foco en la manera en que los artefactos son utilizados como herramientas mediadoras de la actividad.

#### PALABRAS-CLAVE

Teoría de la actividad, diseño, embarcaciones, navegación.