



**Activités**

4-2 | octobre 2007  
ATWAD

---

## Vers une théorie et une méthode d'évaluation de l'utilisabilité des systèmes complexes homme-technologie

Leena Norros et Paula Savioja

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/activites/1738>

DOI : [10.4000/activites.1738](https://doi.org/10.4000/activites.1738)

ISSN : 1765-2723

### Éditeur

ARPACT - Association Recherches et Pratiques sur les ACTIVités

### Référence électronique

Leena Norros et Paula Savioja, « Vers une théorie et une méthode d'évaluation de l'utilisabilité des systèmes complexes homme-technologie », *Activités* [En ligne], 4-2 | octobre 2007, mis en ligne le 15 octobre 2007, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/activites/1738> ; DOI : [10.4000/activites.1738](https://doi.org/10.4000/activites.1738)

---



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

# Vers une théorie et une méthode d'évaluation de l'utilisabilité des systèmes complexes homme-technologie

**Leena Norros & Paula Savioja**

Systems Research Centre, VTT Technical Research Centre of Finland, P.O. Box 1000, 02044 VTT, Finland  
leena.norros@vtt.fi, simo.savioja@poliisi.fi

## ABSTRACT

One of the central roles of ergonomic research is to provide a normative basis for the evaluation of the appropriateness of artefacts used in various human activities. In this paper a new activity theory based approach, the Core-Task Analysis is introduced. Inspired by that, an evaluation method, Contextual Assessment of Systems Usability, was developed for the analysis of the appropriateness of complex information and control systems. The basic structure of the method is described and the indicators for assessment briefly described.

## KEYWORDS

Activity theory, Core-Task Analysis, systems usability, habits of action, functional modeling, complex systems

## 1.- L'évaluation ergonomique des systèmes complexes

L'ergonomie est une science interdisciplinaire des conduites humaines. Elle tient compte du fait que les êtres humains utilisent des outils lors de leurs interactions avec l'environnement, et elle est particulièrement tournée vers la définition des technologies, de manière à ce que celles-ci soient adaptées aux objectifs, aux conditions et aux valeurs humaines. L'ergonomie a donc des prétentions constructives, et se trouve confrontée à la tâche difficile qui consiste à relier la théorie à la pratique. Les méthodes et méthodologies scientifiques sont par conséquent nécessaires afin de reconnaître la valeur épistémologique de la pratique, et peuvent intégrer de nouveaux types de méthodes d'intervention dans des contextes participatifs. L'approche que nous évoquons dans cet article vise ces objectifs et repose sur la théorie de l'activité (Vygotski, 1978) et sur la théorie pragmatique de l'habitus (Peirce, 1998).

Un des rôles centraux de la recherche en ergonomie consiste à fournir une base normative pour l'évaluation de l'appropriabilité<sup>1</sup> des objets utilisés pour les diverses activités humaines. La diffusion rapide de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans toutes les sphères de l'activité humaine a fait de ces technologies un moyen universel, mais qui affecte profondément les interactions des hommes avec leurs environnements. Dans cette perspective, le processus de conception a également beaucoup évolué. Une de ses nouvelles caractéristiques est l'implication bien plus importante de l'utilisateur dans la conception. À ce titre, l'intégration de la science ergonomique dans la conception des objets et des environnements intelligents, basés sur les TIC, constitue un défi, tout comme il est essentiel de contribuer à définir les conditions d'un bon développement des technologies, dans des contextes toujours spécifiques.

L'objectif de cet article est de présenter une approche théorique de l'analyse des conduites humaines : l'analyse de la « core task », ainsi qu'une méthode intégrée d'évaluation des objets basés sur

---

1. "appropriateness" (NdT).

les TIC. Ces concepts ont été développés afin de répondre aux besoins d'évaluation des systèmes d'information et de contrôle utilisés pour les tâches complexes, nécessitant une grande utilisabilité et une grande fiabilité, comme par exemple le travail réalisé dans les processus continus modernes et dans l'industrie du transport. On considère cependant que cette approche pourrait être utile également pour évaluer l'appropriabilité et l'acceptabilité des structures de connaissances, et pour les environnements intelligents.

L'ergonomie vise à la fois à réduire les effets négatifs de la technologie et à maximiser le rôle créatif de l'homme. Mais elle atteint des objectifs encore plus élevés lorsqu'elle cherche à créer de nouvelles possibilités et de nouveaux usages de vie. Plus l'ergonomie influence le façonnage de l'homme et de son environnement, plus il devient important pour la recherche et la pratique en ergonomie de prendre en compte le contexte. Pour remplir pleinement son rôle, l'ergonomie doit évaluer le contenu des conduites et la signification des technologies pour les usagers.

## 2.- L'analyse de la « Core task » dans la recherche en ergonomie

### 2.1.-Prendre en compte le contexte

Notre approche contextuelle de la recherche en ergonomie a été développée à partir d'études de terrain menées dans l'industrie, et a été consolidée à l'occasion d'études expérimentales, menées sur des simulateurs de formation « pleine échelle » (Norros, 2004). Nous utilisons le concept de « Core task » pour définir le contenu et le contexte de l'activité étudiée, normalement une activité de travail complexe, médiée par des systèmes techniques. La « Core task » identifie les objectifs, les finalités et les résultats requis, tels qu'ils sont définis à partir des contraintes intrinsèques d'une organisation, ou *au sein* d'une organisation. L'analyse de ce qui est au cœur du travail et de ses contraintes intrinsèques est importante. D'une part, parce que ces dernières doivent être prises en compte dans toutes les situations (quel que soit l'état fonctionnel du système), d'autre part parce que la nature du travail n'est pas nécessairement évidente pour les acteurs, et enfin parce qu'elle est susceptible de changer.

Lorsque nous définissons la nature de la « core task », on pose comme point de départ méthodologique que l'interaction entre l'homme et l'environnement (la transaction) peut être conçue comme un système fonctionnel unique. C'est-à-dire que le comportement est structuré à partir de ses résultats, et en fonction de contraintes et des possibilités de maintien de l'action appropriée. Plutôt que d'appréhender les actions comme de simples relations causales linéaires de transformation de l'information entre deux systèmes distincts (l'homme et l'environnement) – comme c'est le cas dans les approches centrées sur le traitement de l'information telles qu'elles sont assumées dans les approches prescriptives de l'analyse de la tâche –, les chercheurs ont pour but de découvrir des processus et des phénomènes d'entraînement ou de résonance au sein du système homme-environnement. Un tel changement de cible dans l'analyse suppose que ce ne sont pas seulement les événements qui sont à l'origine de l'action, mais que les finalités de l'action ainsi que leurs significations peuvent être considérées comme des explications adéquates des conduites humaines.

La psychologie écologique de Gibson est une des plus importantes alternatives existantes à l'approche cognitiviste du traitement de l'information. Le concept d'*affordance* a été développé et est largement utilisé pour décrire les caractéristiques d'un environnement à fournir une signification pour l'usage. Nous utilisons cette notion, qui définit l'environnement dans ses relations à l'utilisateur humain. Mais nous le complétons avec la notion anglaise symétrique de préhensibilité (*prehensibility*). Ce concept – également connu en philosophie – définit le sujet humain en relation à l'environnement, et désigne sa capacité à saisir l'environnement.

## 2.2.- Modéliser le potentiel d'action dans une situation

L'association des concepts d'*affordance* et de *prehensibility* indique qu'il existe potentiellement, au sein du système, un engagement dans un processus dynamique d'activité. Nous avons développé ces concepts ainsi que des mesures concrètes permettant de définir ce potentiel.

### 2.2.1.- Les objectifs et les contraintes intrinsèques du domaine de travail

Nous indiquions dans l'introduction que la théorie de l'activité était une des deux théories sur lesquelles nous nous basions. Une adaptation connue de cette théorie est l'approche du système d'activité développée par Engeström et ses collègues (Engeström, 1999). Nous utilisons le modèle du système d'activité qui considère le travail comme une activité sociale, médiée par la culture et les instruments. Ce modèle a également l'avantage de faciliter la découverte des tensions existantes au sein du domaine de travail, et de porter ainsi l'attention non seulement sur l'histoire mais également sur le futur du système.

Pendant, le modèle du système d'activité est orienté vers la culture et néglige les contraintes physiques et matérielles du travail. Afin d'appréhender ces dernières, nous utilisons une autre technique de modélisation. Elle fut développée dans un environnement d'ingénierie des facteurs humains et se focalise sur les contraintes intrinsèques rencontrées lors de la confrontation avec des domaines complexes. Les contraintes sont définies à l'aide de la Modélisation du Domaine Fonctionnel (MDF) qui produit une analyse fonctionnelle du système. Les fonctions ont trait à la sûreté, aux aspects relatifs à la santé, et à l'efficacité du domaine étudié. Ces modélisations permettent de décrire le domaine à un niveau général. Elles doivent être réalisées au sein de groupes de travail pluridisciplinaires auxquels toutes les personnes concernées sont invitées à participer. L'équipe doit rassembler des experts, des formateurs, des concepteurs et des spécialistes des facteurs humains.

### 2.2.2- Modéliser les exigences de la core task

À l'inverse de la modélisation du domaine, la modélisation de la core task (MCT) repose sur une vision opérationnelle du domaine. Les fonctions qui permettent de maintenir l'activité au sein des frontières de la sûreté, de l'efficacité et de la santé sont modélisées d'un point de vue opérationnel. Le modèle de la core task décrit la tâche fonctionnelle des opérateurs et fournit la gamme des exigences (psychologiques) relatives à la core task. Dans notre analyse, nous utilisons un outil qui traduit les contraintes intrinsèques en catégories de dynamacité, de complexité et d'incertitude, catégories qui correspondent aux principaux éléments qui affectent la contrôlabilité du domaine. L'idée est que ces éléments sont interdépendants et que les facultés humaines, la connaissance, et la collaboration sont des ressources permettant de faire face à ces contraintes. Avec cet outil conceptuel, nous pouvons identifier la gamme des exigences de la core task, orientées vers les ressources humaines, relatives notamment aux caractéristiques de dynamacité, de complexité et d'incertitude du domaine. Il est important de noter que la modélisation des exigences de la core task utilise les données relatives à la performance, mais qu'elle considère surtout l'aspect potentiel de l'activité en conceptualisant les exigences provenant de la confrontation à l'environnement. L'analyse des exigences de la core task a été testée dans plusieurs domaines, dont l'exploitation d'une centrale nucléaire, la navigation en mer, l'anesthésie, et la culture de l'orge.

### 2.2.3- Les habits

La forme finale de la modélisation, incluse dans l'analyse de la core task, est la définition des capacités et de la manière dont les experts appréhendent les contraintes environnementales et les marges de manœuvre du travail – qui peuvent être perçues comme des exigences de travail – et les utilisent. Nous observons jusqu'à quel point et selon quelle logique les opérateurs tiennent compte des contraintes et des marges de manœuvre. Encore une fois, les données relatives à la performance

observées sont utilisées pour définir le potentiel d'action.

Le concept d'*habitus* est utilisé comme construction théorique au sein du modèle. On a présenté exhaustivement ce concept ailleurs (Norros, 2004). Dans cet article, on soulignera seulement que la notion pragmatique d'*habitus* se réfère au potentiel, et non à ce qui est effectué de l'action, et qu'elle cristallise l'idée d'une structure psychologique invariante permettant de faire face, de manière réflexive et pré-réflexive, aux incertitudes de l'environnement. La nature invariante de l'*habitus* tire son origine non seulement de sa fonction à créer une continuité, mais également dans l'expression d'une signification et d'un style (Peirce, 1958).

Le but de l'analyse des *habitus* est de construire une gamme de marqueurs comportementaux, d'indicateurs de pratique, qui pourront, grâce à l'analyse, être considérés comme des interprétants des signaux prélevés au sein de l'environnement. Il y a toujours plusieurs interprétations possibles des situations. Nous utilisons cette variabilité et catégorisons les différentes réponses en référence à la manière et à la logique selon lesquelles les marges de manœuvre du travail et la tâche centrale semblent être prises en compte. Ainsi, nous avons pu créer et publier des indicateurs de pratique pour le travail d'un opérateur de centrale nucléaire, pour l'anesthésie, et la navigation en mer (Klemola, & Norros, 2001 ; Nooros, & Nuutinen, 2005 ; Nuutinen, & Norros, 2007).

### 2.3.-Analyse et évaluation du comportement réel dans une situation : Activité, Action, Opération

Bien entendu, l'analyse ergonomique a pour finalité de comprendre l'activité réelle des personnes. L'analyse des potentiels d'action environnementaux et humains est un pré-requis pour cette analyse, elle fournit une référence pour cette évaluation comme nous l'indiquons ci-dessus.

Comme dans la phase de modélisation, nous utilisons la théorie historico-culturelle de l'activité. A.N. Leont'ev était intéressé par la structure psychologique et la construction de l'activité humaine, à la fois d'un point de vue historique et au sein des situations actuelles. Il a proposé un modèle hiérarchique, distinguant trois niveaux : de l'activité, de l'action et des opérations (Leont'ev, 1978). Ces niveaux sont représentés dans le modèle ci-dessous (voir Figure 1).

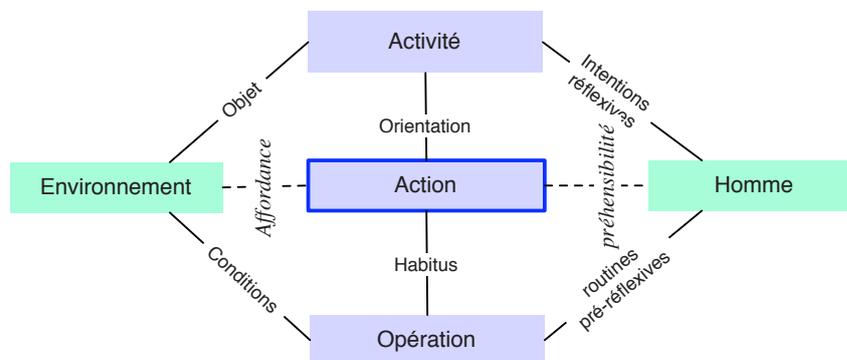


Figure 1 : La structure de l'activité réelle dans le contexte du potentiel d'action [à partir de Norros, 2004]).

Ce modèle vise à guider l'analyse et l'évaluation des actions, ancrées dans leur contexte social et matériel. Il peut apparaître que les actions réalisées au sein d'un travail spécifique soient évidentes. Cela peut être vrai dans le sens où l'on considère *ce que font* les personnes, mais pas dans le sens où on comprendrait la *signification* de leurs actions. En observant les potentiels offerts par l'environnement et les objectifs partagés, nous pouvons clarifier l'activité significative dans laquelle sont ancrées les actions. De plus, en observant les conditions et les routines qui permettent de réaliser ces actions, nous pouvons définir une signification aux opérations. En enquêtant sur le sens subjectif des

opérations et de l'activité pour des sujets spécifiques [en référence aux affordances et à la préhensibilité, ainsi qu'aux indicateurs définis dans la phase de modélisation], nous identifions *les habitus* des actions réelles et *l'orientation* des sujets. Ainsi, nous pouvons tirer des conclusions sur la logique particulière des actions réalisées par les personnes. Par conséquent, nous pouvons définir comment les personnes agissent, c'est-à-dire quel est le mode personnel et doté de sens, ou le style d'actions que les personnes se sont appropriés dans la communauté de pratiques. Cela fournit une base permettant de comprendre les actions. Cela permet également d'expliquer les lignes de conduite correspondant aux situations. Comme les personnes ont tendance à répéter ce qu'ils ont appréhendé comme étant significatif, les orientations et les habitudes d'action prédisent également le comportement qui existera dans des situations comparables.

### 3.- L'utilisation de l'analyse de la Core task pour l'évaluation de l'utilisabilité des systèmes complexes

L'analyse de la core task, et la théorie qui la sous-tend, ont été utilisées dans la construction d'une méthode d'évaluation pour la validation des systèmes complexes d'information et de contrôle de processus. La méthode a été appelée « l'évaluation contextuelle de l'utilisabilité des systèmes » (méthode CASU, Savioja, & Norros, 2004 ; Norros & Nuutinen, 2005).

La méthode CASU est développée pour être utilisée dans la validation intégrée du système de modification des salles de commande des centrales nucléaires. La validation intégrée du système est une évaluation globale utilisant différents types d'évaluations basées sur la performance, de manière à ce que la conception soit cohérente avec les exigences de performance et puisse soutenir de manière acceptable les opérations de sécurité de la centrale (O'Hara, Higgins, Persensky, Lewis, & Bongarra, 2002). L'essence de la méthode CASU est détaillée dans la Figure 2. Elle consiste en quatre phases principales.

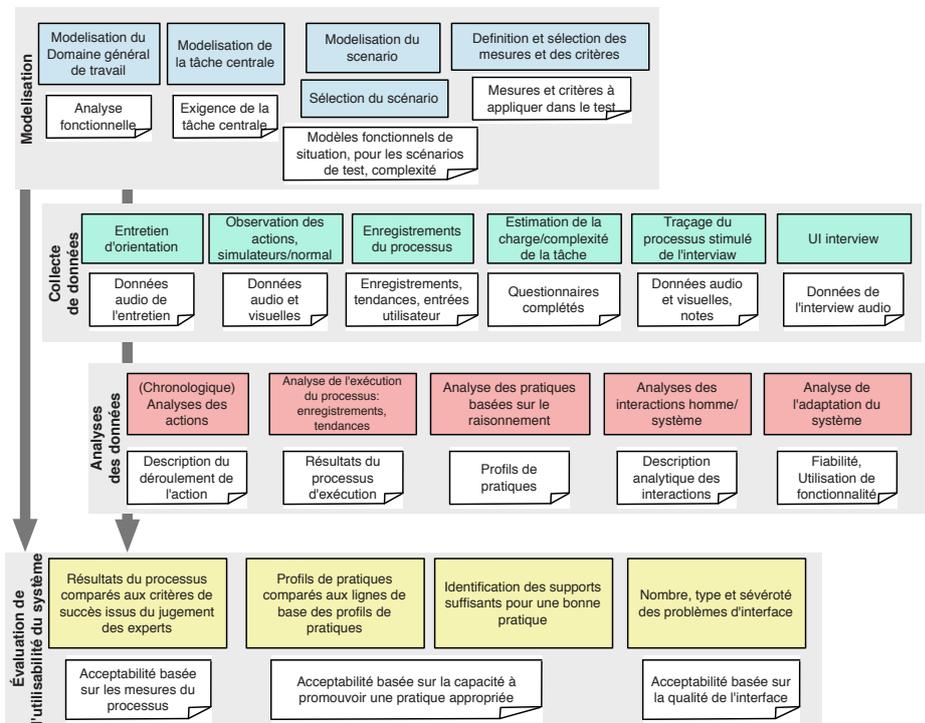


Figure 2 : Phases et produits de l'évaluation de l'interaction hommes-systèmes dans les systèmes complexes

### 3.1.-Modélisation

L'objectif de la phase de modélisation est d'abord de permettre une évaluation exhaustive et représentative ; ensuite elle doit permettre d'obtenir les éléments du domaine qui doivent être considérés dans les tests, notamment dans les scénarios spécifiques ; et enfin d'obtenir l'information sur le domaine permettant d'élaborer les indicateurs de performance.

La phase de modélisation est essentielle pour la validité et la qualité des résultats de l'évaluation. Elle est à la base de l'évaluation, en donnant la référence de ce qu'est la bonne activité de conduite du processus dans une situation opérationnelle donnée. En plus des modèles fonctionnels du domaine et du modèle de la core-task, des modèles spécifiques des affordances de l'environnement sont créés. Nous avons développé une technique particulière permettant de concevoir des modèles fonctionnels des situations (MFS), c'est-à-dire des scénarios. Avec cette technique, une signification fonctionnelle est donnée au modèle du domaine le plus global. Les modèles de situation sont toujours réalisés avec l'aide d'un expert du domaine qui connaît les impacts qu'ont les fonctions basiques du système et du procédé (décrites par les FDM) dans cette situation spécifique.

Les résultats importants de la phase de modélisation sont les mesures et les critères utilisés dans l'évaluation de la salle de contrôle.

### 3.2.-Collecte des données

La seconde phase est une phase de collecte de données. Dans cette dernière, les sessions de simulation (qui correspondent aux situations futures probables de travail) sont testées par des équipes d'opérateurs polyvalents. L'activité des équipes est observée, et des vidéos ainsi que d'autres résultats et données provenant d'entretiens sont collectés.

La boîte à outils nous permettant la collecte des données comprend actuellement les méthodes suivantes :

- Entretiens d'orientation ;
- Observations et enregistrements des interactions entre l'homme et l'environnement ;
- Mesures de la charge de travail et de la complexité ;
- L'entretien portant sur le suivi stimulé du processus.

Les méthodes de collecte de données sont pour une part développées par nous-mêmes et, pour l'autre part, nous utilisons des méthodes existantes.

### 3.3.-Analyse des données

L'analyse des données collectées dans les sessions d'évaluation de la performance comprend trois phases en interaction :

- 1 – Dans l'analyse de l'interaction homme-système, il s'agit de construire et d'analyser le déroulement de l'action. Une analyse chronologique des phases du processus qui se déroulent pendant la situation opérationnelle est construite. Les événements opérationnels et les événements relatifs au processus sont présentés par ordre chronologique sur un graphe. Ensuite, les observations, les actions et la communication des opérateurs sont ajoutées à ce graphe chronologique. L'objectif est de reconstruire le déroulement réel de l'action dans cette situation particulière.
- 2 – Dans l'analyse de la performance de la conduite du processus, nous nous intéressons à deux aspects. D'une part, nous nous focalisons sur l'évaluation de l'adéquation (succès et pertinence) de la conduite du processus par les opérateurs. Nous évaluons l'état du processus, tel qu'il résulte de l'action des opérateurs, et leur contrôle sur le processus. Afin de réaliser cette évaluation, la tâche de conduite du processus est décomposée en trois sous-tâches : l'identification des perturbations de l'état du processus, la stabilisation du processus, et l'identification des causes des perturba-

tions. Le second aspect de la performance de conduite du processus est relatif à l'évaluation subjective de la performance de la tâche par les opérateurs. Jusqu'à maintenant nous avons exploité le célèbre questionnaire de mesure NASA (le NASA task load index). Dans le futur, nous espérons pouvoir développer davantage l'analyse de la charge subjective.

3 –La troisième phase d'analyse des données consiste à analyser les pratiques de travail et les habits. Nous clarifions la manière dont les opérateurs utilisent les outils disponibles, tels que l'information, ou les méthodes et procédures opérationnelles, lorsqu'ils entrent en interaction avec le processus, collectivement ou pour le contrôle de leurs propres ressources personnelles. Ces interactions peuvent servir des buts et des tâches définies :

- Opérateur-processus : surveillance et évaluation de la situation, planification et réalisation de la conduite du processus, stabilisation ou actions de test, diagnostics et détection des erreurs, définition des objectifs opérationnels ou exécution des changements planifiés d'une étape opérationnelle (appelées les tâches primaires).
- Opérateur-opérateur : management, coordination, collaboration, communication.
- Opérateur lui-même : contrôle de l'utilisation des outils (appelés les tâches secondaires), focalisation et attention, rapports, vérifications, apprentissages.

L'analyse se base sur les indicateurs relatifs aux tâches mentionnées ci-dessus et décrit la manière dont les exigences de la core task sont prises en compte lors de l'exécution par l'opérateur.

### 3.4.-L'évaluation de l'utilisabilité des systèmes

La phase d'évaluation est la partie de l'évaluation des facteurs humains au sein de laquelle les résultats obtenus sont comparés aux critères d'acceptabilité.

Comme indiqué par la Figure 2, l'évaluation doit être réalisée selon trois perspectives différentes. Premièrement, on cherche à évaluer si l'interaction entre l'homme et le système est « bonne » au sens où le processus est maintenu au sein de limites acceptables. Deuxièmement, on cherche à définir le « bon » critère en matière de prestation de travail et des pratiques des opérateurs. Cette évaluation se focalise notamment sur l'adéquation, l'adaptation et l'orientation donnée par le système technique sur la core task. Ces éléments de l'interaction homme-système sont considérés comme pertinents pour renforcer le développement de l'activité. Troisièmement, il est également nécessaire d'évaluer si l'interface de l'interaction homme-système présente des qualités acceptables.

## 4.- Conclusions

L'objectif du développement de l'Analyse de la core task (sur laquelle est basée la méthode CASU) est d'améliorer les représentations actuelles de ce qu'est une « bonne » conception et de la manière dont on le « mesure ». Les objets intelligents, les environnements et les infrastructures de la société des savoirs doivent rencontrer les exigences *d'utilisabilité des systèmes*, qui est le concept central de notre méthode.

La notion d'utilisabilité reflète bien l'exigence de base d'une conception centrée sur l'homme : les produits ou les outils doivent promouvoir les possibilités humaines d'atteindre un objectif dans un contexte d'utilisation défini. Cependant, nous proposons que cette notion soit étendue aux cinq aspects suivants :

- *Intégratif*: l'intégration est nécessaire dans l'évaluation, entre les deux objectifs de l'évaluation : innovation et acceptabilité des solutions conçues, entre les différentes phases de conception, et entre les différents niveaux de détail de la conception.
- *Exhaustif*: Il est nécessaire que les objets soient considérés comme faisant partie d'une activité significative. La théorie de l'activité fournit une approche holistique et un contexte permettant

d'évaluer la manière dont le système organise les différentes actions et tâches réalisées, et comment il facilite les objectifs et l'activité dans l'organisation.

- *Dépendant du contexte* : Une exigence largement acceptée pour la conception centrée sur l'homme et les études d'utilisabilité est que les évaluations doivent être réalisées dans le contexte d'utilisation. Notre proposition est d'utiliser une nouvelle méthode d'analyse, la Core task analysis, pour répondre à cette exigence.
- *Basé sur la performance* : La qualité de l'objet est examinée au regard des guides et des normes en vigueur. Nous pensons qu'il existe un besoin d'améliorer l'évaluation basée sur la performance des technologies, et de nous baser sur les trois fonctions génériques d'un outil ou d'un moyen d'action, en tant qu'instrument, outil psychologique, et comme moyen de communication et de prise de conscience.
- *Ayant une perspective sémiotique* : Nous essayons d'élargir l'évaluation de l'utilisabilité afin d'appréhender la manière dont les nouvelles formes de représentation, rendues disponibles via les intermédiaires digitaux, pourraient être mieux reliées à la nature requise par le processus pour une activité appropriée de conduite par l'Homme d'un processus.

#### REMERCIEMENTS

Le travail décrit dans cet article a été financé par le projet de recherche finlandais sur la sûreté nucléaire (SAFIR) et par le VTT. Nous adressons nos remerciements à M.Sc (Tech) Leena Salo et au Dr.(Psych) Jari Laarni qui nous ont apporté leur collaboration pour cette recherche.

#### RÉFÉRENCEMENT

Norros, L.L., & Savioja, P.J. (2007). Vers une théorie et une méthode d'évaluation de l'utilisabilité des systèmes complexes homme-technologie. @activités, 4(2) pp. 134-142, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

#### RÉFÉRENCES

- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L.Punamäki [Eds.], *Perspectives in Activity Theory* (pp. 19-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Klemola, U.-M., & Norros, L. (2001). Practice-based criteria for assessment the anaesthetists' habits of action. Outline for a reflexive turn in practice. *Medical Education*, 35, 455-464, 2001.
- Leont'ev A.N. (1978). *Activity, Consciousness, and Personality*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Norros, L. (2004). *Acting under Uncertainty. The Core-Task Analysis in Ecological Study of Work*. Espoo: VTT, Available also URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>
- Norros, L., & Nuutinen, M. (2005). Performance-based usability evaluation of a safety information and alarm system. *International Journal of Human-Computer Studies*, 63 (3), 328-361.
- Nuutinen, M., & Norros, L. (2007). Core-Task Analysis in accident investigation – analysis of maritime accidents in piloting situations. *Cognition Technology and Work* (in press).
- O'Hara, J., Higgins, J., Persensky, J., Lewis, P., & Bongarra, J. (2002). *Human factors engineering program review model*. Washington, DC: United States Regulatory Commission.
- Peirce, C.S.(1958). Letters to Lady Welby. In P. Wiener (Ed.), *Selected writings of C.C. Peirce* (pp. 380-432). New York: Dover Publications.
- Peirce, C.S. (1998). The Harvard Lectures on Pragmatism. In Project TPe (Ed.), *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*, Vol. 2 (pp. 133-241). Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.

Savioja, P., & Norros, L. (2004). *Developing the concept of system usability*. IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium Analysis, design, and evaluation of human-machine systems. Atlanta, GA

Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

#### RÉSUMÉ

Un des rôles centraux de la recherche en ergonomie est de fournir une base normative pour évaluer l'adaptation des objets destinés à être utilisés dans les activités humaines. Dans cet article on propose une approche basée sur la théorie de l'activité, appelée «analyse de la core task». Inspirée par cette dernière, une méthode d'évaluation, appelée «l'évaluation contextuelle de l'utilisabilité des systèmes» a été développée pour analyser l'appropriabilité des systèmes complexes d'information et de conduite de processus. Les principes de base de cette méthode, et les indicateurs qui permettent l'évaluation sont décrits succinctement.

#### MOTS CLÉS

Théorie de l'activité, analyse de la tâche focale, utilisabilité des systèmes, habitus, modélisation fonctionnelle, systèmes complexes.

#### RESUMEN

Uno de los roles centrales de la investigación en ergonomía es de aportar una base normativa que permita evaluar la adaptación de los artefactos utilizados en diversas actividades humanas. En este artículo presentamos un nuevo enfoque basado en la teoría de la actividad, denominado Core-Task Analysis (análisis de las tareas centrales). Inspirados en este último, se ha desarrollado un método llamado «evaluación contextual de la usabilidad de los sistemas» que permite evaluar cuán apropiados son los sistemas complejos de información y de control de procesos. Se describen sucintamente, los principios de base de este método, y los indicadores que permiten la evaluación.

#### PALABRAS CLAVE

Teoría de la actividad, análisis focal de la tarea, usabilidad de los sistemas, habitus, modelización funcional, sistemas complejos.