

Valery Nosulenko

## Mesurer les activités numérisées par leur qualité perçue<sup>1</sup>

**Résumé.** Comment analyser les activités d'usage dans les environnements numérisés dont les composantes sont distribuées dans l'espace et dans le temps? Nous discutons ces questions sur le fond de la théorie de l'activité orientée sujet permettant de définir des propriétés distinctives de l'activité, son contenu et sa structure. La théorie de l'image mentale représente, pour nous, un autre fondement théorique. L'approche 'qualité perçue' synthétise les apports méthodologiques de ces deux théories. Sur leur base nous avons élaboré des techniques pour définir la pertinence subjective de différents éléments médiatisant l'activité, dans les objets ou les environnements. La qualité perçue intègre à la fois les propriétés observables d'une situation et les caractéristiques du sujet (individu ou groupe). L'analyse vise soit la mise en évidence de la qualité perçue des caractéristiques actuelles de la situation (ici et maintenant), soit l'historique de sa constitution (vécu antérieur de l'individu ou du groupe), soit l'avenir attendu par l'individu (le contenu de ses buts qui sont les anticipations de la situation future). Nous discutons les apports et les limites de la méthode en l'illustrant par des cas concrets.

**Mots-clés.** *Activité – Perception – Cognition – Communication – Qualité perçue – Environnement augmenté – Numérisation*

**Abstract.** How are we to analyze the activities that go on in digital environments whose components are distributed over space and time? We discuss these questions in the context of the theory of subject-oriented activity, which enables us to define the distinctive properties, content and structure of the activity. We have used the theory of mental images as another theoretical base. The 'perceived quality' approach is a synthesis of the methodological contributions of these two theories. Starting from this point, we developed techniques for

*defining the subjective relevance of different elements mediating the activity located in the objects or in the environment. Their perceived quality includes both the observable properties of a situation and the characteristics of the subject (individual or group). The analysis aims to highlight either the perceived quality of the actual characteristics of the situation (here and now) or the history of its constitution (the former experience of the individual or the group) or the expectations of the individual (the content of his goals which anticipates a future situation). We discuss the positive contributions and the limitations of this approach, and illustrate them with case studies.*

**Key words.** *Activity – Augmented environment – Cognition – Communication – Digitalization – Perceived quality*

La numérisation des activités humaines provoque des changements considérables dans la nature et dans le contexte de l'interaction entre l'homme et le monde environnant. Comment ces changements quotidiens influencent-ils les modes de vie et de travail d'un individu, d'un groupe, d'un ensemble de groupes en communication? Est-il possible de comprendre le rôle des différents déterminants, souvent 'invisibles', dans la régulation des activités des individus concrets? Comment étudier les interactions dont les acteurs et les objets sont distribués dans l'espace et dans le temps? Comment 'mesurer' à la fois la situation observée 'ici et maintenant', son historique qui amène à l'état actuel, et prévoir les transformations futures dans les relations entre l'homme et son milieu, où les technologies numérisées deviennent des composantes habituelles? Nous présentons ici une analyse de ces interactions sous l'angle de l'approche de qualité perçue (Nosulenko, 1989, 2007; Nosulenko & Samoylenko, 2001), des théories de l'activité et de l'image mentale (Leontiev, 1975; Lomov, 1984; Nosulenko et al., 2005; Rubinstein, 1922, 1957; Zavalova, Lomov & Ponomarenko, 1986).

Les théories de l'activité décrivent les composantes de l'activité et sa structure. Elles placent au premier plan le sujet (Rubinstein, 1922, 1957; Leontiev, 1975; Nosulenko & Rabardel, 2007). La connaissance de ces composantes et de leur genèse permet d'élaborer des techniques pour l'enregistrement et l'analyse des activités d'usage dans l'environnement numérisé. Il s'agit de distinguer les propriétés de l'activité et de son contenu (orientation vers un objet subjectivement pertinent, médiation sociale, nécessité d'outils, etc.), ainsi que de sa structure (la tâche que l'individu doit accomplir, les motifs qui le poussent à agir, les moyens dont il dispose pour l'activité, etc.).

La théorie de l'image mentale apporte un autre fondement théorique, notamment en ce qui concerne le rôle de l'image dans la régulation de l'activité et la pertinence d'un outil pour une activité donnée (Lomov, 1984; Nosulenko et al., 2005; Zavalova, Lomov & Ponomarenko, 1986).

La création d'une image mentale est toujours un processus intentionnel; sa dynamique est subordonnée à la réalisation des tâches. De ce point de vue, les différentes propriétés de l'objet perçu par son utilisateur n'ont pas toutes la même valeur dans l'image mentale mobilisée dans une tâche donnée, certaines sont plus pertinentes et importantes que d'autres.

L'approche de la qualité perçue donne une position anthropocentrée (on se place du point de vue du sujet) dans l'étude des phénomènes. Elle sert de base pour élaborer des techniques concrètes permettant (1) l'analyse des composantes observables de l'activité dans une situation, et (2) la mise en évidence des composantes subjectives mobilisées par un individu (ou un groupe) appartenant à cette situation en tant qu'acteur. On va donc examiner les phénomènes d'une part, de manière 'objective' (les caractéristiques techniques des objets, par exemple); et d'autre part, de manière subjective (quelles caractéristiques des objets en question sont perçues subjectivement).

Pour la problématique du programme 'Technologies Cognitives', notre question principale est *qu'est-ce-qui est perçu* par l'individu (par le groupe) en tant qu'acteur de l'environnement numérisé et *comment* étudier et interpréter l'ensemble des composantes pertinentes de cet environnement pour le sujet – *sa qualité perçue* – en tant que systèmes.

## Les activités dans l'environnement numérisé

Les théories de l'activité apportent des outils méthodologiques qui facilitent l'analyse des interactions entre l'homme et le monde dans les contextes technologiques nouveaux. L'une de leurs ambitions est de créer autour de l'homme un environnement psychologiquement adapté, de développer des outils de travail qui constituent un élargissement des mains et de la pensée de l'homme (Nosulenko & Rabardel, 1998).

La faculté d'action de l'homme consiste à connaître et à transformer le monde environnant dans un but précis. Dans l'activité se créent les objets de la culture matérielle et intellectuelle et se révèlent les capacités de l'individu à dépasser ses limites naturelles en assujettissant le milieu à ses buts au lieu de se contenter de répondre aux situations concrètes au coup par coup comme le font les animaux. En transformant le monde, l'homme 'non seulement se révèle et se manifeste, mais encore il se constitue et se détermine' (Rubinstein, 2007:140).

Selon Barabanshikov (2007: 45–6), dans le rapport pratique de l'homme à l'environnement, l'activité fait apparaître une série de propriétés importantes que nous rappelons brièvement.

- L'activité n'existe pas en soi. Elle est toujours le fait de quelqu'un qui, en tant que *sujet* de l'activité, éprouve un besoin, fixe des buts et s'efforce de les atteindre.
- L'activité est toujours *ournée vers un objet*, elle est stimulée par lui et subordonnée à ses propriétés. L'activité n'est pas possible en dehors des *outils* de transformation du monde. Maîtrisant l'outil (le terme 'outil' inclut ici ses modes d'utilisation), l'homme a la possibilité d'accomplir telle ou telle activité.
- L'activité est de nature *sociale* et suppose l'existence d'un système complexe de relations socialement conditionnées et socialement significatives entre les hommes.
- L'activité est *consciente*. L'homme prévoit la façon et les moyens d'atteindre le résultat escompté de l'activité, associe d'autres personnes à sa réalisation, etc.

S. L. Rubinstein, l'un des fondateurs de la théorie de l'activité, focalise son attention sur le développement du *sujet d'activité* (Nosulenko & Rabardel, eds, 2007). Pour Rubinstein, l'homme perçoit, pense et éprouve en fonction de ce qu'il fait et de la façon dont il le fait. Le point fort de sa théorie réside dans le fait qu'elle permet de contourner l'opposition méthodologique entre 'objectif' et 'subjectif': la conscience, les perceptions sont des constructions subjectives qui constituent pour le sujet la réalité objective. Et, dans la perspective de l'analyse causale de l'activité, c'est donc bien cette réalité qu'il faut considérer (Nosulenko, 2007). L'activité joue le rôle d'intermédiaire objectif entre l'homme et le monde, intermédiaire qui détermine les phénomènes psychiques. La finalité de ces phénomènes est d'orienter l'homme dans le monde environnant et de réguler son activité. De ce point de vue, la conscience et l'activité sont conditionnées par les mêmes propriétés de la réalité et apparaissent comme les diverses facettes de l'interaction sujet-objet. D'où le principe du déterminisme selon lequel les causes extérieures agissent à travers les 'conditions intérieures', y compris les états internes du sujet (au niveau neuronal, endocrinien, etc.). Le subjectif existe objectivement; donc il est *observable* et *mesurable*. Soit par des mesures objectives directes de l'état physiologique (cf. Alexandrov, 2008, dans ce numéro); soit à travers la description que nous fait le sujet de ces états internes (sa pensée, ses émotions, ses sensations).

Ces idées justifient une analyse causale centrée sur le sujet dont la perspective pratique est claire: il faut mettre en correspondance le comportement de l'individu (observé de manière externe et 'objective') et son vécu subjectif (les données sur ses perceptions, sur ce qu'il pense et dit).

Une autre version de la théorie de l'activité est liée au nom de A. N. Leontiev. Son approche est centrée sur la structure de l'activité. Selon

Leontiev (1975), l'activité recouvre deux plans mutuellement liés: le contenu de l'activité, lié aux objets (nécessité, motif, buts, conditions) et les unités structurelles de l'activité (activité, actions, opérations). Ces unités structurelles décrivent le processus comportemental par lequel le sujet atteint progressivement ses buts dans les conditions qui lui sont données par l'environnement. L'activité est corrélée à la nécessité et au motif, l'action au but, les opérations aux conditions existantes. Par exemple, le motif de se détendre crée un but, se rencontrer avec un ami afin d'organiser une soirée ensemble. Ce but nécessite une action 'envoyer un message' qui, selon les conditions données au sujet par la situation, peut être constituée d'opérations différentes: en utilisant un téléphone mobile, il faut utiliser les fonctions proposées par l'appareil disponible et le type d'abonnement; en utilisant un PC, on peut écrire un e-mail, 'chatter' ou envoyer un message vocal, etc.

A la différence de l'approche de Leontiev, pour Rubinstein il n'y a pas de lien rigide entre le motif et l'activité, le but et l'action (Nosulenko & Rabardel eds, 2007). La relation motif-but est mobile. Ainsi, au cours de l'activité, l'un des résultats intermédiaires, ou l'activité elle-même, peut devenir le motif, engendrant de nouveaux buts. Pour reprendre l'exemple ci-dessus, le rendez-vous avec un ami, selon le résultat de réalisation de la tâche, le but 'envoyer un message' peut se transformer en motif principal, en nécessité de communiquer, rejetant l'idée de 'se détendre' puisque l'ami en question se trouve avoir besoin de notre aide pour sortir de difficultés inattendues.

Par ailleurs, l'activité est projective de ce qu'est l'individu (où il va, d'où il vient, ce qu'il veut être), elle exprime l'orientation générale de la personnalité; elle résulte de la personnalité, elle-même construite au cours de l'histoire du sujet. C'est que l'activité intègre les buts et les motifs particuliers du sujet, elle reflète en ce sens des constituants de sa personnalité.

Les sujets ont une capacité réflexive, ils sont à la fois acteurs, et témoins de leur activité. La prise de conscience par l'individu du motif, des buts et des conditions de l'activité change le caractère et le déroulement de celle-ci. L'action, c'est-à-dire le processus de résolution d'une tâche déterminée par un but et des conditions données, est un acte intellectuel autant que pratique.

Les conceptions de l'activité ont été élaborées dans le cadre de l'étude des problèmes théorico-méthodologiques de la psychologie et de ce fait présentent un haut degré de généralisation et d'abstraction (Barabanshikov, 2007). Sur le plan empirique, elles se sont appuyées sur les résultats de recherches portant tout d'abord sur l'enseignement et les processus cognitifs. Mais dans les années 1960-70, cette base empirique a été complétée par des travaux de psychologie de l'ingénierie au cours desquels a été analysée l'activité de l'homme en tant qu'opérateur de systèmes techniques complexes. Ces travaux ont débouché non seulement sur un élargissement de la thématique, mais aussi sur le développement

du contenu de la notion d'activité. L'analyse la plus complète et la plus approfondie du travail d'opérateur est celle effectuée par B. F. Lomov, fondateur de la psychologie de l'ingénierie en URSS (Lomov, 1966, 1977, 1984; Zavalova, Lomov & Ponomarenko, 1986). Le matériel considérable recueilli lors de ces études a permis de vérifier toute une série d'hypothèses fondamentales découlant des différentes conceptions de l'activité et de développer les notions relatives à sa nature.

L'application opérationnelle des théories de l'activité n'est possible que si l'on comprend la signification d'un terme russe, '*predmet*' qui n'a pas d'équivalent en français. La différence entre l'objet 'en soi' et le *predmet* réside dans l'aspect subjectif du *predmet*. Le *predmet* est une 'partie' de l'objet qui, à un moment donné, concerne le sujet dans son activité. C'est donc une production du sujet, inséparable du sujet en action, avec une visée intentionnelle. Le *predmet* ('objet subjectif') incorpore les expériences vécues par le sujet au cours de son histoire et il évolue en fonction de ces expériences (stabilité dynamique). Il peut notamment incorporer aussi les acquis de l'histoire culturelle. Le *predmet*, 'objet subjectif', dans son fonctionnement, médiatise les rapports du sujet à l'objet 'objectif'; c'est une entité mixte qui tient à la fois de l'objet et du sujet (Nosulenko & Rabardel, 2000). Dans cet article, nous gardons le terme 'objet' en amplifiant la signification à *predmet* quand il se réfère aux notions d'activité.

En résumé, les théories de l'activité nous donnent un instrument méthodologique pour étudier l'interaction 'homme – objets du monde'. La structure de l'activité rend manifestes les relations entre différents composants de l'activité (buts, motifs, actions, etc.). Ces composantes possèdent des propriétés distinctives, et donc sont repérables avec des techniques d'observation. Ainsi nous pouvons définir les unités de l'activité à repérer et à 'mesurer':

- *sujet* en tant qu'individu ou groupe;
- *objets* du monde environnant vers lesquels l'activité est tournée;
- *motifs* (les besoins incitants) qui 'poussent' l'activité;
- *buts* à atteindre (représentations mentales d'un état futur) qui 'tirent' l'activité;
- *tâches* à accomplir (qui sont des étapes vers la réalisation du but);
- *actions* et *opérations* réalisées (mouvements du sujet pour effectuer des tâches, il peut s'agir de mouvements physiques ou de processus mentaux);
- *moyens* (outils) utilisés pour accomplir les tâches de transformation de l'environnement.

Certaines composantes, telles que les actions et opérations physiques, ou les objets vers lesquels l'activité est tournée peuvent être enregistrées en tant que

manifestations extérieures de l'activité (ouvrir une porte, taper un code; contenu d'un affichage sur un écran). Les autres (motifs, buts, tâches, etc.) caractérisent le vécu subjectif de l'individu, donc sont internes. Elles nécessitent des techniques spécifiques pour 'mesurer' et analyser les paramètres internes.

Ce modèle d'activité est pratique: en Russie, l'analyse de la structure et de la dynamique de l'activité de l'homme ainsi que l'étude des mécanismes de sa régulation psychique a beaucoup influencé le développement de l'ergonomie et de la psychologie de l'ingénierie (Barabanshikov, 2007; Nardi, 1996; Nosulenko et al., 2005; Nosulenko & Rabardel, 1998). L'intérêt pour les théories de l'activité est permanent: l'accroissement de publications sur les théories de l'activité en Europe et en Amérique du Nord en témoigne (ex. Bödker, 1991; Bedny & Meister, 1997; Engeström, 1990; Rabardel & Pastré, 2005).

Cependant, l'application de ce modèle à l'étude des activités numérisées nécessite quelques adaptations. Comme nous l'avons déjà noté, son potentiel est dans la réponse à la question: *que faut-il observer et mesurer* afin de comprendre les relations entre l'homme et son environnement? La réponse à cette question est explicite pour interpréter les activités humaines dans le monde d'objets physiquement bien repérables ('choses'). Mais les tendances à la numérisation de notre environnement changent considérablement ces objets, ce qui nous amène à réexaminer les significations des composantes structurelles de l'activité.

Il s'agit, tout d'abord, d'une nouvelle interprétation de l'objet. Dans les théories de l'activité, la notion d'objet sous-entend un élément de l'environnement repérable par un sujet. L'objet peut être localisé dans l'espace et dans le temps. Par exemple, je réalise une activité avec un objet localisé 'ici et maintenant', comme une 'voiture'. Ce même objet peut aussi être localisé dans le passé et dans un autre endroit, mais il reste toujours une 'voiture' en tant qu'une chose physiquement assemblée; de même, les représentations des positions futures de cette chose sont toujours organisées autour de cet élément indissociable du monde. Le chercheur peut facilement repérer cet objet afin d'enregistrer et analyser les activités qu'un sujet réalise avec: décrire le processus de ses déplacements dans l'espace, identifier les opérations réalisées, leur type, nombre, durée, etc.

Ensuite, c'est par rapport à ces paramètres qu'il peut analyser les jugements et évaluations du sujet: par exemple pour mettre en évidence les composantes 'internes' de l'activité, telles que les buts, tâches, motivations.

Donc la logique d'analyse est la suivante:

1. définir l'objet que l'activité vise,
2. enregistrer les transformations de cet objet au cours de l'activité,

3. identifier les composantes élémentaires dans le processus enregistré (actions, opérations),
4. définir le contenu des représentations chez le sujet,
5. les mettre en correspondance avec les composantes élémentaires de l'activité enregistrées,
6. donner une interprétation causale des informations recueillies.

On comprend bien que pour le cas des activités numérisées, cette logique d'analyse est difficile à appliquer. Notamment en ce qui concerne les caractéristiques des objets liées aux notions de 'localisation' dans l'espace et dans le temps. L'une des particularités de l'environnement numérisé (environnement augmenté) réside dans la 'délocalisation' physique de ses objets (Lahlou & Nosulenکو, 2005; Lahlou, Nosulenکو & Samoylenکو, 2007; Nosulenکو, 2007). Une autre tendance consiste dans le fait qu'une partie croissante des ressources du système numérisé vise à assurer une interaction 'intuitive' avec l'utilisateur, afin que le système devienne pour lui 'invisible'. Cette tendance à 'cacher' à l'utilisateur les éléments déterminants du système risque de les rendre aussi invisibles pour le chercheur.

Par exemple, quand un sujet A communique avec son partenaire B à l'aide d'un réseau informatique, il est quasiment impossible d'identifier et enregistrer, de manière externe (objective), les composantes de ce réseau et leurs états qui sont liés aux actions observables du sujet. Et ce, dans l'espace et dans le temps: le réseau a sa propre vie qui n'est pas toujours englobée par les représentations du sujet, non plus que par les observations du chercheur. Par exemple, le fait qu'un individu entre en communication avec son partenaire est 'observable'. L'individu A a repéré la présence de son partenaire B sur le réseau (l'icône de B est activée dans la boîte de messagerie instantanée) et il l'appelle pour discuter un projet. Pour lui, le réseau est un outil pour identifier B, qui pour lui se trouve implicitement à l'endroit habituel (le bureau à Paris où se trouvent les dossiers nécessaires pour résoudre les problèmes apparus) ce qui permet de prévoir un temps suffisant pour la discussion. Or c'est en cours de discussion que A découvre la situation réelle: son partenaire B se trouve à San Diego, où l'heure locale est 23 heures, et il ne possède pas sous la main les informations nécessaires. Il est clair, que dans un tel cas les 3 premiers étapes d'analyse proposées ne sont pas pertinentes, car le chercheur n'est pas capable d'identifier les composantes élémentaires de l'activité. L'objet est distribué physiquement et sa relation avec le sujet est aussi distribuée dans l'espace et dans le processus.

Cette distribution concerne non seulement l'objet mais aussi le(s) sujet(s) de l'activité. Il n'est pas toujours possible de définir à priori tous les acteurs du système homme-environnement numérisé (non seulement les utilisateurs



des outils numériques, mais également ceux qui assurent leur fonctionnement). En fait, l'environnement numérisé est conçu principalement pour assurer la communication entre les personnes et l'activité commune pour les acteurs distribués ('activité collective'). D'où notre attention particulière à cette activité commune, dans laquelle une composante centrale est le but mutuel: la représentation du résultat futur qu'un ensemble d'individus (le sujet collectif) cherche à atteindre (Lomov, 1981, 1984).

L'analyse de l'activité ne peut pas être construite uniquement sur la base de l'étude de sa forme individuelle. De plus, dans l'analyse de l'activité individuelle, beaucoup de caractéristiques ne peuvent être comprises qu'en rapport à l'activité commune, car l'activité individuelle n'est souvent qu'une composante d'une activité commune.

Bref, l'analyse doit permettre de définir les composantes de l'objet distribué et la pertinence de ses différentes composantes pour le sujet (individuel ou collectif), ce dernier pouvant être distribué dans l'espace et dans le temps.

L'approche de la qualité perçue fournit une méthode pour une telle analyse.

### **L'approche de la qualité perçue**

L'approche de la qualité perçue synthétise et combine des éléments de la théorie de l'activité et de la théorie de l'image mentale, notamment en ce qui concerne leur application pour l'analyse de situations de la vie quotidienne de l'homme.

L'expression 'qualité perçue' est de plus en plus utilisée. Dans le vocabulaire des professionnels chargés d'évaluer les caractéristiques des produits ou services proposés au consommateur, elle a quasiment remplacé le terme 'qualité'. Cette tendance est bien compréhensible: les jugements 'bonne' ou 'mauvaise' qualité d'un objet étant utilisés le plus souvent pour caractériser cet objet du point de vue de quelqu'un, par rapport à sa perception. De plus, la plupart des soi-disant qualités 'objectives' du produit sont basées sur des données issues d'une expertise subjective. Les paramètres mesurés (par exemple, les paramètres techniques des appareils audio ou vidéo) ne sont pas très parlants pour l'utilisateur ordinaire. C'est pourquoi les producteurs préfèrent exprimer les caractéristiques de leur produit dans un langage plus compréhensible pour le client.

Dans ce contexte, le problème de la qualité perçue attire actuellement l'attention de nombreux chercheurs, notamment dans le domaine de marketing. Selon J.-L. Giordano (2006), la qualité perçue est ce qui détermine

le rapport entre le marché, le positionnement du produit et son prix. C'est une interprétation qui caractérise la plupart des travaux analysant la qualité perçue et la satisfaction du client (Deschamp & Nayak, 1996; Gale, 1994; Hill, Self & Roche, 2001; Horovitz, 1987, et autres). Il faut noter néanmoins que bien que parlant de ce qui est 'perçu', ces travaux n'abordent pratiquement pas la problématique de la perception. Il semble que les auteurs ajoutent au terme 'qualité' le terme 'perçue' d'abord pour souligner que le producteur est vraiment 'soucieux' de satisfaire son client ou pour marquer l'importance de l'étude du marché (au sens du marketing). C'est une interprétation logique du point de vue du sens commun, mais elle n'est pas suffisante pour comprendre les origines de la qualité perçue, sa nature.

Pour nous, la notion de qualité perçue porte une signification explicative tout à fait différente. C'est un fondement théorique pour étudier les activités dans leur relation aux objets qui sont pertinents pour le sujet dans la détermination de ses intentions. Dans cette perspective, la définition de la qualité perçue peut être formulée de la manière suivante: *un ensemble de caractéristiques subjectivement pertinentes du monde et de l'activité qui se constitue chez le sujet dans l'objectif d'atteindre ses buts*. Pour atteindre le but 'envoyer un message', le sujet perçoit les outils disponibles (téléphone mobile, ordinateur...), et il perçoit également que son ordinateur n'est pas branché au réseau, donc il utilise son téléphone. Les composantes pertinentes de sa qualité perçue sont la disponibilité de son interlocuteur et la fonction d'appel rapide. Le poids, la couleur, la 'modernité' de son appareil n'ont aucun 'poids' dans le choix de cet outil pour cette activité particulière. Mais dans une autre situation, ces dernières caractéristiques peuvent venir au premier plan, par exemple, s'il s'agit de se présenter aux autres en possession d'un appareil ultra-moderne.

Notre approche propose une perspective psychologique qui cherche les réponses aux questions suivantes: qu'est-ce qui est perçu par l'individu (le groupe) lors de l'usage de l'environnement et comment étudier ce qui est perçu (la qualité perçue)?

Ces questions ont également un côté pratique: comment déterminer (identifier) les éléments de l'environnement sur lesquelles le sujet met l'accent dans la réalisation des tâches concrètes. C'est une perspective qui permet, à notre avis, d'opérationnaliser l'analyse des activités dans l'environnement numérisé.

Du point de vue méthodologique, il est impossible de définir à priori le nombre de composantes dites 'objectives' d'un système étudié (taille, forme, vitesse, etc.). Nous ne pouvons nous intéresser qu'à celles qui sont pertinentes pour le sujet; les caractéristiques qui se manifestent dans la 'qualité perçue' du système. Proposer l'analyse du point de vue de la qualité perçue

signifie changer le paradigme traditionnel d'étude qui cherche le rapport entre les composantes élémentaires de l'objet (stimuli) et les sensations qui y sont associées, pour s'intéresser aux caractéristiques de l'environnement qui sont effectivement perçues comme pertinentes au cours de l'activité. Par exemple, la couleur extérieure d'une voiture sera peu importante au cours de la conduite, tandis que le bruit est une caractéristique importante sur laquelle s'appuie le conducteur pour réguler son action ou s'alerter.

Le paradigme traditionnel ('du simple vers le complexe') est basé sur la supposition qu'il est possible de définir certains paramètres physiques (intensités spectrales, etc.) de l'objet et de les contrôler au cours de l'expérience. L'expérimentateur peut créer ainsi un nombre déterminé de stimuli et les présenter au sujet selon un programme d'expérience. On considère que chaque stimulus correspond à une réaction (ou à un nombre de réactions) du sujet et qu'on peut élaborer les techniques permettant de 'mesurer' ce côté 'subjectif'. Ces 'réponses' sont une fonction des stimuli selon laquelle on peut décrire la relation entre 'objectif' et 'subjectif'. L'analyse va initialement de 'l'objectif' (physique) vers le 'subjectif' (psychologique). L'expérimentateur doit avoir a priori une description physique des objets étudiés ('modèle physique') en partant de l'hypothèse qu'il existe un lien entre les paramètres de ce modèle et les réponses du sujet. Par exemple, l'hypothèse que l'augmentation de l'intensité du son amènera à l'augmentation chez le sujet de la sensation 'son fort'.

Ce paradigme (psychophysique) est acceptable pour les cas où le chercheur est capable de créer un objet qui, avec une certaine abstraction, ne possède qu'un seul paramètre physique modifiable et contrôlé.

Cependant, du fait que la relation entre les stimuli et les réponses du sujet n'est pas linéaire, nous sommes assez limités dans les possibilités de reconstruire une réponse du sujet sur un objet complexe en intégrant les données obtenues avec des stimuli simples (composantes de cet objet). Cette démarche est encore plus limitée dans les tâches d'étude de la perception en situation naturelle de la vie humaine. Ces situations évoluent dans le temps de manière souvent imprévisible; leur 'modèle physique' est très complexe; il est presque impossible de prévoir comment le sujet va réagir aux différentes composantes du modèle physique et lesquelles de ces composantes seront effectivement pertinentes dans une situation donnée.

Autrement dit, cette approche dite 'sensorielle' peut être acceptable pour une expérimentation en laboratoire dont l'objectif est de trouver les lois de correspondance entre les intensités des stimuli (créés artificiellement par le chercheur) et les réactions du sujet placé dans la situation 'stérile' d'expérience. Mais les situations peu prévisibles de la vie réelle ne peuvent pas être modélisées dans le cadre d'une expérience classique, à travers l'analyse de variables 'dépendantes' et 'indépendantes'. Il est difficile d'imaginer les

procédures de description de ces situations indéfinies à partir de leurs composantes ('du simple au complexe'). Nous ne pouvons pas initialement connaître le type et le nombre des composantes que le sujet peut percevoir dans son activité. Nous ne pouvons non plus connaître a priori le niveau d'importance de différentes composantes dans la satisfaction des besoins du sujet, dans la détermination de son jugement.

A la différence du paradigme 'sensoriel', l'approche proposée ici consiste à appliquer une méthodologie 'perceptive' à partir de la description psychologique (et non pas à partir de la description objective des caractéristiques de l'objet), capable d'identifier les éléments pertinents de l'ensemble, et à définir leur hiérarchie afin d'indiquer la voie de leur analyse et de leur 'mesure'. C'est une méthodologie inverse: 'du complexe vers le simple' (Nosulenko, 1986, 1989, 2007).

Comme les approches 'sensorielles', l'approche de qualité perçue vise à établir des liens entre les phénomènes subjectifs et les phénomènes 'objectifs', c'est-à-dire 'mesurables' (avec des techniques d'observation). Mais puisque la description 'objective' complète de la situation est pratiquement impossible, le but final de l'analyse est d'élaborer un nombre limité d'hypothèses concernant les paramètres déterminant l'évolution de la 'qualité perçue' de la situation (objet, événement...). L'ensemble de techniques, méthodes et procédures mobilisées est destiné à vérifier ces hypothèses, à trouver dans le milieu extérieur les éléments qui peuvent être liés aux éléments de la qualité perçue, et donc, lesquels sont 'indépendants', et lesquels 'dépendants'. Et ce, pour définir ensuite les correspondances éventuelles entre ces deux groupes de données.

Dans cette démarche, nous sommes dans la dialectique de la théorie de l'activité: nous n'opposons pas 'le subjectif' et 'l'objectif', mais les considérons, après Rubinstein et Abulkhanova (cf. Nosulenko & Rabardel eds, 2007), comme deux types de manifestations des rapports de l'homme avec le monde. Le monde environnant existe 'objectivement' mais seulement certaines de ces composantes sont nécessaires pour assurer l'activité adaptative du sujet. Tout événement, peut être caractérisé objectivement par des paramètres observables et mesurables 'objectivement'; parmi ceux-ci on peut compter la description objectivée des côtés 'subjectifs' de cet événement tels qu'on peut les mesurer sur le sujet lui-même, qu'il s'agisse de paramètres physiologiques ou de ce que dit le sujet. Ces composantes subjectives (composantes de la qualité perçue) peuvent être identifiées, mesurées et interprétées avec des méthodes scientifiques assurant 'l'objectivité' de la recherche; dont le but consiste alors à mettre en correspondance ces composantes de la qualité perçue avec les composantes observées des événements de la vie quotidienne des hommes.

Il est important de souligner ici que dans la qualité perçue se manifestent non seulement les caractéristiques de l'environnement importantes pour le

sujet, mais également la relation à cet environnement du sujet-même. C'est dans la pratique de telles relations que se crée une image mentale reliée à l'objet, où se révèlent telles ou telles propriétés de l'objet concret qui le distinguent qualitativement d'autres objets. Donc la 'qualité perçue' est une unité fonctionnelle, une entité mixte qui tient à la fois du sujet et des objets qui l'entourent. C'est un système représentant à la fois les traces de l'environnement et les traces de l'activité du sujet. A l'intérieur de ce système existe un 'noyau' perceptif relativement stable qui reflète la relation de l'homme à l'environnement. Les objets et événements ayant un même noyau perceptif se regroupent dans une même catégorie. De ce point de vue, ils sont similaires et les différences dans leurs perceptions sont de caractère quantitatif. Ces différences caractérisent la spécificité des objets et événements en fonction des conditions de perception, de l'expérience de l'individu, de son âge, sexe, etc. Des différences qualitatives signifient que les objets ne sont pas similaires.

Dans ce sens, un 'réseau informatique' diffère qualitativement d'un 'ensemble d'ordinateurs réunis dans le réseau' si l'expérience pratique de l'individu lui permet de détecter les différences fonctionnelles entre ces deux ensembles. Dans ce dernier cas, l'utilisateur n'attend de 'l'ensemble d'ordinateurs' que la multiplication des fonctions proposées par l'un des ordinateurs. Mais dès que le sujet 'découvre' pratiquement des nouvelles fonctions (par exemple, la distribution des tâches), la perception de cet ensemble en tant que 'réseau' devient possible. Ce n'est plus 'un ensemble d'ordinateurs' mais un système permettant d'effectuer des activités qualitativement différentes. Quand il s'agit de différents 'ensembles d'ordinateurs' on ne peut les comparer que quantitativement (par exemple, selon le nombre d'ordinateurs). Cette comparaison se réalise à l'intérieur d'une seule classe d'objets caractérisant l'expérience d'un sujet (groupe) concret. C'est le 'noyau' perceptif qui détermine la qualité 'ensemble d'ordinateurs'. Mais dès que le sujet 'découvre' un élément qui fait la différence fonctionnelle entre ces deux ensembles d'ordinateurs, la distinction devient qualitative. Nous pouvons alors comparer deux classes d'objets qui se distinguent par leur noyaux perceptifs. Ce qui nous laisse la liberté d'étudier les paramètres caractérisant les différences quantitatives, par exemple, entre les différents 'réseaux', par rapport à leur type, aspects socioculturels, etc. mais toujours autour du même noyau déterminant la qualité 'réseau'.

En résumé, la démarche vise tout d'abord à définir un ensemble de propriétés pertinentes des objets et des événements perçus (est-ce que le fonctionnement du 'réseau' et celui de 'l'ensemble d'ordinateurs' sont perçus différemment? Est-ce que cette chaise est différente d'une banquette?). Ensuite elle nécessite une comparaison des différences entre les objets qui se

regroupent, pour le sujet, selon la même ‘qualité’ distinctive: en quoi consiste la différence entre ces deux chaises? Entre ces deux banquettes? Entre ces deux ‘réseaux’? Entre ces deux ‘ensembles d’ordinateurs’? Ainsi la ‘qualité perçue’ devient ‘un instrument de mesure’ permettant de comparer quantitativement les composantes de l’environnement et de répondre à la question: ‘qu’est-ce-qui est perçu par l’individu(s) en tant qu’acteur de l’environnement’.

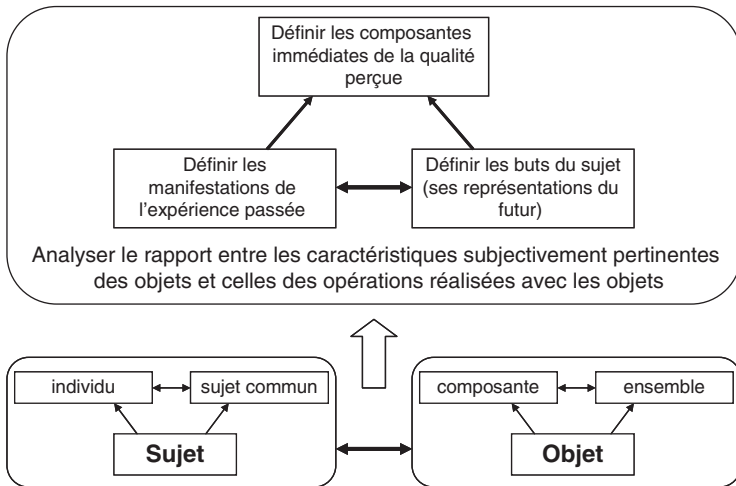
L’analyse de la qualité perçue donne ainsi d’abord accès aux propriétés de l’environnement; ainsi qu’aux propriétés du sujet caractérisant sa relation aux éléments de l’environnement et aux autres individus, sa partialité, etc.

Elle permet également de repérer et quantifier les unités de l’activité (objet, sujet, buts et tâches, actions et opérations, outils, etc.), s’appuyant pour cela sur la théorie de l’activité. On va en effet essayer de mettre en relation les propriétés perçues des objets avec des opérations ou actions particulières. Un ensemble de techniques élaborées dans le cadre de ce paradigme assure la mise en correspondance des données d’observation (enregistrements vidéo, etc.) et des données caractérisant le vécu subjectif de l’individu (entretiens, verbalisations concernant les objets et les composantes de l’activité perçus).

Par exemple, pour une analyse quantitative de la qualité perçue d’une activité pour un individu donné, on extrait de son discours des ‘unités verbales’ dans lesquelles il décrit le monde tel qu’il le vit au cours de cette activité: les objets, ses actions, ses émotions etc. Une ‘unité verbale’ est une assertion simple, dans laquelle le sujet décrit une ‘cible’: soit une action (‘je n’arrive pas à établir une connexion’), soit un objet (‘sur cette interface, on se perd entre les icônes inutiles’), soit le contexte de l’activité, soit l’ensemble de ces différents aspects. Un schéma de codage permet d’analyser les liens entre ces trois groupes d’unités verbales (activité, objet, contexte) et les paramètres ‘objectifs’ d’observation externe. Par des techniques statistiques, on obtient des ‘portraits verbaux’ des différents aspects de l’activité telle qu’elle est décrite par le sujet. Cette présentation permet d’évaluer le ‘poids’ de chaque caractéristique de l’ensemble. L’intérêt de la méthode est que la description se fait suivant les dimensions qui apparaissent effectivement dans le discours du sujet lui-même, et non pas dans des dimensions définies a priori par le chercheur.

### **Les plans pratiques d’analyse de la qualité perçue**

L’idée principale de notre analyse est de repérer les traces de l’environnement numérisé et celles de l’activité du sujet qui se manifestent dans la qualité perçue. Autrement dit, il faut définir les composantes externes et



**FIGURE 1**  
**Les plans pratiques d'analyse de la qualité perçue**

internes de cette relation qui ‘poussent’ et ‘tirent’ le sujet dans son activité. En fonction des objectifs concrets de l’étude, plusieurs plans ou directions d’analyse de la qualité perçue peuvent être mis en œuvre. La Figure 1 peut illustrer les principaux plans pratiques d’analyse.

*1. Les notions d’objet et de sujet*

Tout d’abord il faut préciser le sens élargi d’utilisation des notions d’objet et de sujet: soit comme une entité, soit comme composante de cette entité.

*Exemple 1.1.* Dans une étude sur l’usage de PDA (Personal Digital Assistant), l’un des produits comparés obtenait une meilleure qualité perçue ‘globale’ (calculée sur les divers usages possibles). Par contre, un autre système s’est montré préférable dans la qualité perçue liée à la tâche particulière ‘Agenda’ (Lahlou, Nosulenko & Samoylenko, 2002; Lahlou & Nosulenko, 2005). Il faut donc distinguer l’entité (objet global, susceptible de servir plusieurs usages: par exemple une salle de réunion augmentée) et ses composantes (par exemple le système de visioconférence de la salle).

De même, le ‘sujet’ peut être interprété comme individu organisant son activité afin de satisfaire ses propres besoins, mais il peut aussi caractériser

un groupe ou un ensemble d'individus ('sujet commun') réalisant une activité soumise à certains buts mutuels. Ainsi la qualité perçue peut spécifier soit le point de vue de l'individu, soit celui du 'sujet commun' constitué de l'ensemble d'individus intégrés par des buts mutuels (Lomov, 1984). Il est important de définir le rapport entre ces deux 'qualités perçues' (individuelle et chez le sujet commun). Cette direction d'analyse ouvre une perspective concernant le rôle des processus communicationnels dans la constitution de la qualité perçue, et à l'inverse, – concernant le rôle organisateur de la qualité perçue dans l'activité commune (collective) des hommes. Dans ce cadre, l'un des aspects de l'analyse peut concerner la définition du but mutuel de l'activité commune. L'autre plan d'analyse peut donner des informations sur la composition de ce but mutuel, à partir des buts individuels.

*Exemple 1.2.* Le but mutuel des participants d'une réunion était de prendre une décision concernant les résultats d'un projet. Cependant, la reconstitution de la qualité perçue chez l'un des sujets observés a montré que son but individuel était contradictoire avec ce but collectif: il préfère programmer sur son PC pendant la réunion plutôt que de participer à la discussion (Lahlou, Nosulenko & Samoylenko, 2002). Cette distinction entre buts individuels et buts mutuels doit être prise en compte dans la conception d'environnements augmentés, car dans une activité donnée ils doivent répondre à la fois à la satisfaction de buts individuels et de buts collectifs. Il est donc préférable que les caractéristiques techniques de ces environnements soient telles qu'elles ne rendent pas incompatibles ou contradictoires la poursuite simultanée des buts individuels et des buts collectifs. Ainsi, une bonne salle de réunion devrait permettre de réaliser la prise de notes individuelle, voire des apartés.

Un autre objectif de ce type d'analyse est de mettre en évidence les critères de jugement propres à un groupe d'individus. Un exemple de ce type de résultat sera présenté plus loin. On peut également définir les préférences individuelles à juger sur la base d'une certaine modalité sensorielle (visuelle, auditive, tactile...), etc. Bien évidemment, il en découle un aspect interculturel de l'analyse: la qualité perçue d'un objet (d'un produit ou d'un service) ainsi que le caractère de l'activité de son usage dépend du contexte socioculturel: expérience quotidienne et professionnelle du sujet (individuel ou collectif), éducation, formation, appartenance à un groupe social, ethnique, etc.

## *2. Le contenu de la qualité perçue*

Un aspect important de l'analyse de la relation entre le sujet (individuel ou collectif) et l'objet (composante ou ensemble) consiste à différencier le



contenu de la qualité perçue lié aux caractéristiques de l'objet et le contenu lié aux caractéristiques de l'activité médiatisée par cet objet. Par exemple si une activité est perçue comme désagréable ou pénible cette qualité tendra à rejaillir sur l'appréciation de l'objet.

En effet l'activité elle-même possède des propriétés subjectivement pertinentes qui deviennent les propriétés de l'image mentale et donc des composantes de la qualité perçue. Il s'agit alors de la 'perception de l'action' en tant qu'ensemble d'opérations. Ce sont les 'traces de l'activité' non seulement au sens de 'l'expérience subjective' d'interaction entre l'homme et les éléments de l'environnement mais aussi au sens des propriétés pertinentes de l'activité réalisée et perçue par le sujet (Nosulenko, 2007; Nosulenko & Samoylenko, 2001). Du point de vue méthodologique, cette dernière conclusion est très importante: un aspect indispensable de l'analyse est de définir les composantes structurelles de l'activité: buts et tâches, actions et opérations.

Par définition, une action vise à transformer le monde matériel ou à contrôler les événements qui se produisent dans ce monde. Ce sont les actes qui ont un résultat externe (observable) et donc peuvent être repérés et enregistrés (Oshanin, 1973). En repérant ainsi des étapes concrètes, caractérisées par la réalisation de tâches concrètes, il est possible 'd'extraire' des unités d'action de l'activité globale. Puisque la tâche détermine aussi le processus de formation de l'image mentale, la tâche peut être considérée comme ce qui lie les caractéristiques perçues d'un objet et les composantes perçues de l'action avec cet objet: les deux sont des composantes de la qualité perçue. L'analyse se focalise donc sur la juxtaposition des indices reliés à l'objet et des indices de l'action (opération) perçus.

*Exemple 2.1.* Dans l'étude ci-dessus mentionnée du PDA, les composantes de la qualité perçue mélangeaient des propriétés caractérisant les éléments matériels du produit (présentation des informations, aspect général, etc.), et les actions/opérations réalisées lors de l'usage du PDA. Dans certains cas (par exemple, écriture à l'aide d'un stylet), les perceptions des opérations réalisées lors de l'usage du produit viennent au premier plan dans la qualité perçue globale et donc déterminent l'appréciation de l'objet. Dans d'autres cas (recherche sur le Web), c'est la présentation des informations sur l'écran de l'objet qui prédomine dans l'ensemble de propriétés perçues: pour cette tâche, un autre produit, l'ordinateur, est jugé par les sujets plus favorablement que le PDA.

### *3. L'expérience passée ou à venir*

Un autre plan d'analyse consiste à mettre en évidence l'expérience passée du sujet, ou au contraire, ses représentations du futur. Les caractéristiques actuelles de la qualité perçue formée chez l'individu sont déterminées par tout l'historique de son activité; ainsi que par la mise en perspective de la situation présente avec les motivations du sujet et ses représentations du futur. Une analyse des anticipations du sujet (en lui demandant ce qu'il va faire) permet de révéler les buts, les tâches ainsi que les opérations planifiées. La comparaison de 'l'attendu' ou du 'planifié' (composantes de la qualité perçue) avec ce qui est réalisé en pratique (données d'observation externe) permet de définir les incohérences, par exemple, entre le design de l'objet et ses fonctions.

*Exemple 3.1.* Dans l'étude comparative de l'usage des PDA, l'analyse de la qualité perçue a permis de définir les opérations planifiées par les sujets et les buts qu'ils voulaient atteindre à travers ces opérations. L'observation de l'activité d'usage réelle nous a donné les informations sur les opérations effectivement réalisées. Ces dernières n'étaient pas concordantes à celles planifiées: l'analyse des discordances entre le prévu et le réalisé est une manière simple et pratique de repérer les points qui sont problématiques (Lahlou, Nosulenko & Samoylenko, 2002).

### *4. Le concepteur et l'utilisateur*

Une autre approche pratique consiste à analyser la correspondance entre les 'qualités perçues' formées chez le concepteur d'un produit (objet, service, fonction, etc.) et celles formées chez l'utilisateur de ce produit. La tâche de l'analyse est ici de 'traduire' le langage de la qualité perçue de l'utilisateur (son modèle perceptif) dans le langage du 'modèle physique' utilisé par le concepteur au cours de son activité de design. La démarche vise à aider les concepteurs à prendre en compte l'utilisateur aux stades de conception et de reconception des outils de travail. Notre point de vue correspond donc à l'approche instrumentale, notamment en ce qui concerne la prise en compte de l'utilisateur dans le design et la 'conception d'usage' (Rabardel, 1995). Les représentations du concepteur sur l'usage d'un produit diffèrent parfois considérablement de celles de l'utilisateur. Pour le concepteur, le produit se caractérise plutôt par un ensemble de paramètres techniques, tandis que pour l'utilisateur c'est un objet d'usage permettant de satisfaire ses besoins (Figure 2) dans le large contexte (écologique) de situations de la vie quotidienne des hommes. La technologie

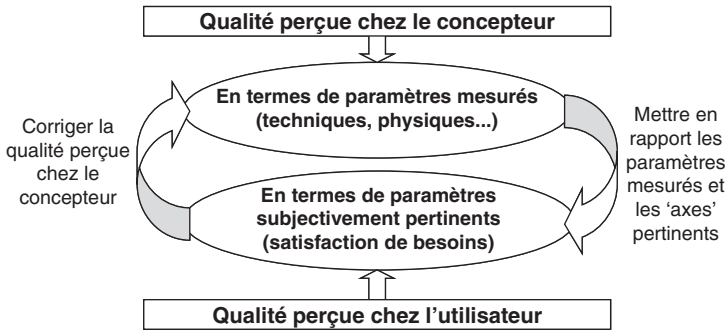


FIGURE 2

### Rapport entre la qualité perçue chez le concepteur et chez l'utilisateur

n'est qu'un élément de ce contexte. De ce point de vue, la prise en compte de l'utilisateur est aussi importante dans le cycle de conception d'un stylo pour les écoliers que dans la conception d'une station spatiale.

Il est difficile de définir a priori les correspondances entre les paramètres techniques et les appréciations des utilisateurs; il faut un retour d'information sur la manière dont les utilisateurs réagissent aux résultats d'une conception. Et ce n'est qu'en confrontant les qualités perçues par l'utilisateur et par le concepteur qu'on peut mettre en évidence les tendances à 'cacher' à l'utilisateur certains éléments déterminants du système. Par exemple, si la fonction 'identifier l'individu' proposée par le concepteur n'a aucun effet positif sur la qualité perçue par l'utilisateur, il faut questionner la nécessité de cette fonction, ou en tous cas s'interroger sur ces conséquences, par exemple en matière de 'privacy'.

*Exemple 4.1: échec par non prise en compte de la qualité perçue par l'utilisateur.* L'un des objectifs d'une étude organisée dans le cadre d'un projet européen<sup>2</sup> au Laboratoire de Design Cognitif (EDF R&D) était d'évaluer l'appréciation par les utilisateurs d'un dispositif introduit dans le contexte d'un événement scientifique ('Printemps de la recherche'). Cet événement a réuni en trois jours plus de 3000 personnes. Plusieurs espaces avaient été organisés pour les participants: stands avec des résultats de recherches et de conception des produits, séminaires et conférences, sans oublier une cafétéria et un espace pour les enfants.

Le nouveau artefact appelé 'HelloWall' devait, selon l'idée de ses concepteurs, animer l'ambiance générale de l'événement et favoriser les interactions entre les participants. Il s'agit d'un grand écran permettant de visualiser en temps réel l'ambiance de l'événement, en présentant des images abstraites mais symboliques ('informative art'). Des visiteurs, interrogés sur le site,

choisissaient les patterns dynamiques les plus associés à leurs perceptions de l'ambiance; ces patterns étaient reproduits sur le HelloWall. Ainsi HelloWall pouvait transmettre à un nouveau visiteur une information concernant l'impression des visiteurs déjà présents. En d'autres termes, on attendait de l'artefact une fonction communicationnelle: favoriser l'échange entre les participants de représentations sur ce qui se passe. Dans la 'qualité perçue' des concepteurs, cette fonction constituait une partie relativement importante (Lahlou, Nosulenko & Samoylenko, 2002, 2007).

Cependant, selon l'analyse des activités des visiteurs ainsi que de leurs évaluations concernant HelloWall, la fonction communicationnelle ne trouve pas une grande place dans la 'qualité perçue' des visiteurs. Tout d'abord, 'l'attraction' est relativement faible: seulement 5% de visiteurs s'arrêtent devant l'écran, et ce plutôt pour lire la description du dispositif. Selon les interviews, les fonctions de l'artefact dans le contexte de l'événement sont trop 'artificielles' par rapport aux buts des visiteurs: 'je suis venu pour visiter les stands, donc je suis capable d'évaluer la situation sur place'; 'si on veut montrer ce qui se passe, est-ce qu'il n'est pas plus simple d'installer une caméra?'; 'ça ne m'intéresse pas de regarder ça – je suis venu pour travailler', etc.

Globalement, on peut constater l'échec dans l'utilisation de l'artefact: les utilisateurs ne l'ont pas accepté. Les propriétés attendues par les concepteurs n'ont pas été retrouvées dans la 'qualité perçue' par les utilisateurs. Nous expliquons cet échec par un manque d'analyse des besoins et des tâches de l'utilisateur à l'étape du pré-projet du système; une situation typique de conception des technologies nouvelles (conception 'top down' par des ingénieurs qui suivent leur propre idée, cf. l'introduction de Lahlou, 2008a, dans ce numéro). La conclusion était que le dispositif HelloWall est mal adapté au système des tâches des visiteurs et par conséquent ne les attire pas et ne rencontre pas un vrai usage chez eux. Cela confirme que la simple présence de l'artefact dans le contexte de l'activité n'assure pas les fonctions attendues si elles ne s'inscrivent pas dans le système des tâches et buts de cette activité (Lahlou, Nosulenko & Samoylenko, 2002). Les résultats décrits ci-dessous donnent encore une illustration de cette dernière conclusion.

*Exemple 4.2: le but comme organisateur de la qualité perçue.* Il s'agit de l'évaluation d'un autre artefact présentant aux visiteurs les informations sur l'événement décrit précédemment. Cette fois, les visiteurs pouvaient choisir et regarder sur un écran des clips présentant de petites interviews du public dans l'espace étudié. Pour ce faire, plusieurs 'journalistes' se promenaient dans la salle avec des caméras vidéo pour prendre spontanément des interviews des visiteurs, qui étaient immédiatement disponibles sur l'écran. Du

point de vue des concepteurs, l'artefact introduit dans le contexte de l'événement devait aider les visiteurs à utiliser l'espace et à choisir les informations selon leurs intérêts individuels. Le côté ludique de présentation des informations et le contenu des clips devaient favoriser les interactions entre les visiteurs et animer l'ambiance générale.

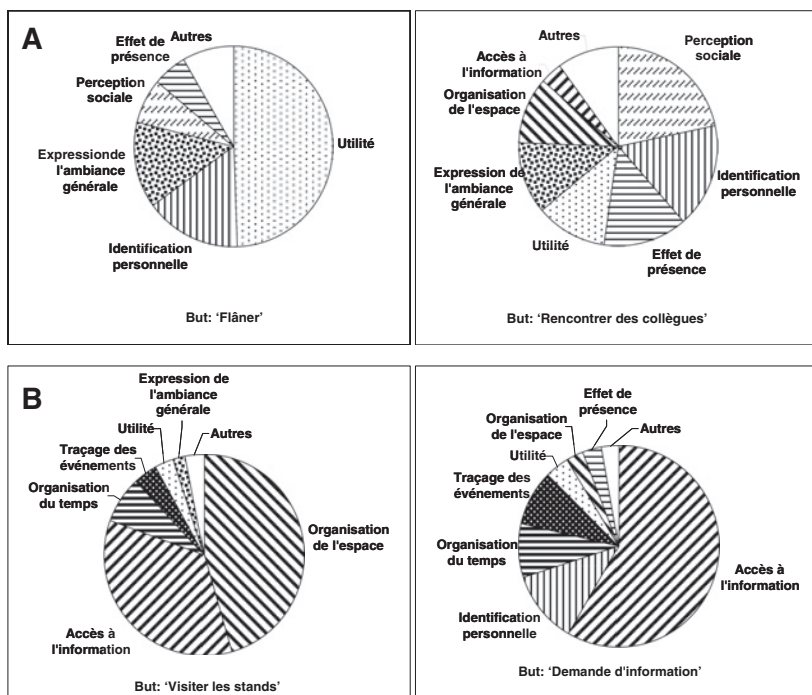
Cet artefact avait pour objectif d'aider les visiteurs à se construire une représentation sur l'événement (leur qualité perçue), à localiser les objets importants, à identifier les acteurs intéressants, à connaître leur opinion sur l'événement en général et sur les objets présentés au public. Pour des concepteurs, le système devait intégrer l'information, distribuée dans l'espace et dans le temps, et la présenter sous forme synthétisée, sans faire perdre aux visiteurs la localisation spatiale et temporelle des éléments importants. Donc l'écran de cet artefact donnait au visiteur une représentation globale de l'événement et lui permettait de 'former' sa propre qualité perçue.

Notre hypothèse était que le contenu de la qualité perçue dépend de ce que l'individu veut accomplir, des buts et des tâches de la visite. Pour vérifier cette idée, nous avons analysé la qualité perçue chez les visiteurs qui utilisaient l'artefact proposé. Les catégories principales de jugement ont été définies à partir des résultats du questionnement des visiteurs et l'analyse de leurs commentaires lors de l'usage de l'artefact.. Ensuite les fréquences de différents types de catégories ont été calculées: des 'portraits verbaux' de l'artefact ont été ainsi créés (Figure 3).

L'analyse a permis de différencier les individus selon leurs buts principaux de visite. Le premier groupe de visiteurs n'avait pour but que de flâner dans un espace convivial. Un autre groupe se caractérisait par le but de rencontrer les collègues qui se trouvent dans le même espace à l'occasion de l'événement organisé. Les visiteurs du troisième et du quatrième groupe sont venus avec des buts directement liés aux objectifs de l'événement scientifique: visiter les stands et demander des informations précises. Nous avons pu ainsi comparer les composantes de la qualité perçue chez les visiteurs en fonction de leurs buts de visite.

La Figure 3 montre que le rapport entre les catégories d'évaluation change considérablement selon les buts généraux.

Les visiteurs dont l'objectif était de flâner dans l'espace de l'exposition constatent plutôt 'l'utilité' de cet artefact. Pour eux, il favorise 'l'identification personnelle' et la sensation de 'l'ambiance générale'. Ces fonctions sociales sont encore plus marquantes dans les jugements des visiteurs qui sont venus pour 'rencontrer les collègues'. Dans leur qualité perçue, l'artefact favorise 'la perception sociale' et 'l'identification personnelle'. Il crée 'l'effet de présence', exprime 'l'ambiance générale' et aide à 'se débrouiller' dans l'espace. De ce fait, il est 'utile'. On peut remarquer que pour ces deux groupes de visiteurs,



**FIGURE 3**  
**Rapport entre les catégories d'évaluation de l'artefact en fonction des buts des utilisateurs**

la nécessité d'une information précise sur l'événement organisé n'existe quasiment pas. Ce qui n'est pas le cas pour les deux autres groupes de visiteurs, pour ceux qui sont venus spécialement pour 'visiter les stands' ou 'demander de l'information'. En ce qui concerne l'appréciation globale de l'artefact, elle distingue aussi les groupes de visiteurs. Pour les deux premiers groupes, c'est un 'jeu agréable' qui permet de 'bien s'amuser'. Par contre, les autres utilisateurs donnent des évaluations parfois négatives: 'je ne peux pas trouver d'information précise sur le contenu des stands...', 'il ne me permet pas de me débrouiller dans cette pagaille...'.

On voit bien que 'ce que le sujet perçoit' dépend considérablement de 'ce qu'il veut faire'. Cela confirme l'importance d'une méthodologie permettant de mettre en correspondance les données d'observation externes (comportement de l'individu observé) et les données caractérisant le vécu subjectif de l'individu (cf. Alexandrov, 2008, dans ce numéro). L'approche en qualité perçue sert précisément à cela.

*En résumé*

La qualité perçue est une entité mixte qui tient à la fois du sujet et de l'environnement; son analyse présuppose la mise du sujet au premier plan. La qualité perçue est organisée autour d'un 'noyau' qui est commun à de nombreux membres appartenant à un groupe social. Dans la qualité perçue se manifestent les propriétés pertinentes des objets et celles des activités de leur utilisation (buts, tâches, actions, opérations...). L'action est guidée par la qualité perçue qui, à son tour, se forme et se développe dans la pratique de l'activité. Les caractéristiques de la qualité perçue s'organisent selon les buts que le sujet construit afin de satisfaire ses besoins et selon les tâches que le sujet tend à réaliser pour obtenir son but. Les processus de conception des objets du monde doivent prendre en compte, dès l'origine, cette évolution de la qualité perçue dans l'usage.

**Conclusion: problématique des 'technologies cognitives' dans la démarche 'qualité perçue'**

La question principale discutée dans cet article est *qu'est-ce-qui* est perçu par l'individu (groupe) en tant qu'acteur de l'environnement numérisé et *comment* interpréter l'ensemble de composantes pertinentes de cet environnement – sa qualité perçue – en tant que système. Vu la spécificité de l'environnement numérisé (distribution dans l'espace et dans le temps des objets et des sujets de l'activité), ces questions deviennent cruciales. L'approche en qualité perçue basée sur les théories de l'image mentale et celles de l'activité fournit une voie pratique pour l'analyse scientifique de ces questions.

Dans le cadre de cette approche, plusieurs plans d'analyse sont envisageables; les composantes de l'activité et celles de l'image mentale formée chez le(s) sujet(s) fournissent des 'repères' pour définir les éléments de confrontation utilisés dans l'analyse. Les intentions et les buts du sujet (individuel ou collectif) représentent le pivot pour assembler le flux des données obtenues dans différents types d'études.

C'était là le point de rencontre entre différentes approches discutées lors des journées 'Technologies cognitives'.<sup>3</sup> On y a clairement constaté que les intentions et les buts sont des aspects fondamentaux de l'interprétation des activités: on ne peut pas se contenter de considérer l'objet 'en soi', il est plus pertinent de décrire le but de l'action en tant qu'anticipation de l'état futur du système que de décrire l'action sous forme d'opération musculaire ou de déplacement. Et ce, que ce soit au niveau de neurone, ou au niveau plus général de l'activité de travail intellectuel (Alexandrov & Sams, 2005;

Lahlou, 2006; voir également Alexandrov, 2008, et Lahlou, 2008b, dans le présent numéro). Par conséquent, il est très important de récupérer les descriptions des buts et des intentions pour interpréter le comportement.

Le problème qui se pose, c'est par quel type de 'preuve empirique' on va trouver les traces des intentions. Bien évidemment, les aspects intentionnels se manifestent dans les corrélats émotionnels, dans des réactions physiologiques qui sont mesurables. Une chose n'est, sur le plan affectif, pas la même selon qu'on la souhaite ou qu'on souhaite l'éviter (Alexandrov & Sams, 2005; Frey & Möller, 1999). L'idée de la qualité perçue permet d'intégrer dans un seul et même cadre d'analyse les données de différents types et d'échelles différentes: et de les intégrer autour de l'activité pratique du sujet afin de relier les résultats de l'analyse à des recommandations de design en ce qui concerne les caractéristiques des objets pour des tâches particulières (Lahlou & Nosulenko, 2005; Lahlou, Nosulenko & Samoylenko, 2007; Nosulenko, 2007).

L'une des perspectives est de minimiser le nombre des explorations afin de se restreindre aux aspects les plus signifiants: repérer les composantes de l'environnement perçues par l'individu comme *pertinentes* et donc qui prennent part dans l'organisation de son activité; les autres étant subjectivement insignifiantes peuvent être négligées dans la conception, ce qui permet des gains de coût et de simplicité.

Toutefois, ce n'est pas parce qu'une caractéristique n'est pas perçue à un moment donné qu'elle sera nécessairement insignifiante dans le futur. Comme le développement des TIC se poursuit à des vitesses devant le rythme habituel de l'homme, souvent celui-ci n'a pas l'occasion de tester les nouvelles qualités de l'environnement numérisé dans ses routines actuelles. Par conséquent, certaines qualités nouvelles restent pour l'individu 'invisibles', ne présentant aucun 'poids' dans sa qualité perçue. Cela peut être problématique si ces caractéristiques ont effectivement un impact à long terme sur les individus; c'est par exemple le cas du recueil silencieux de données par les systèmes informatiques, qui peuvent donner lieu à des problèmes de 'privacy'. Il s'agit, par exemple, de l'identification personnelle ou de la géolocalisation non sanctionnées. D'où la problématique émergente de la 'privacy' (Lahlou, Langheinrich & Roecker, 2005; voir également Lahlou, 2008b, dans le présent numéro).

Dès lors, ceci fait de l'analyse des conséquences de cette 'invisibilité' un enjeu social: démontrer *l'effet caché* des nouvelles composantes de l'environnement numérisé afin d'aider les utilisateurs à les prendre en compte.<sup>4</sup>

Évaluer les impacts sociaux potentiels de ce type de changements imprévus de l'environnement est une tâche d'une responsabilité considérable pour les chercheurs en sciences sociales ainsi que les experts en technologies. Certaines idées évoquées dans cet article donnent quelques pistes pour



aborder une telle tâche, mais ce ne peut être qu'à condition de confronter les points de vue de toutes les parties prenantes de ces nouvelles technologies, qui ont un impact sur notre vie.

Valery N. Nosulenko est Directeur de recherche à l'Institut de Psychologie de l'Académie des Sciences de Russie. Il compte plus de cent publications scientifiques dont neuf livres. Depuis 1984, il participe à des programmes de recherche franco-russes sous les auspices de la Fondation Maison des Sciences de l'Homme (FMSH) en tant que responsable du programme 'Cognition et Communication'. La méthodologie élaborée dans le cadre de ce programme représente une base pour plusieurs expérimentations et observations sur le terrain. L'auteur a proposé l'approche 'qualité perçue' qui a été appliquée dans beaucoup d'entreprises françaises, notamment dans le cadre du Laboratoire de Design Cognitif (EDF R&D). Il est membre du comité scientifique du Programme 'Technologies Cognitives' (F.MSH/DEVAR et EDF R&D). *Adresse de l'auteur:* Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, 13 Yaroslavskaya Str., 129366 Moscow, Russia. [email: valery.nosulenko@gmail.com]

## Notes

1. Cette recherche a été subventionnée par le Programme 'Technologies Cognitives' (Fondation Maison des Sciences de l'Homme/DEVAR et EDF R&D).

2. Ambient Agoras (IST/Disappearing Computer Initiative contract No IST-2000-25134) (cf. Streitz et al., 2007).

3. Les documents sur les présentations lors des journées 'Technologies cognitives' sont accessibles sur <http://www.tecog.org/>.

4. Cette problématique a été profondément discutée lors des journées 'Percevoir et être perçu dans l'environnement numérisé' et 'Géolocalisation: enjeux psychologiques et sociaux'.

## Références

- Alexandrov, Yu. I. (2008) 'How we fragment the world: view from inside versus view from outside', *Social science information sur les sciences sociales* 47(3): 423-63.
- Alexandrov, Yu. I. & Sams, M. E. (2005) 'Emotion and consciousness: ends of a continuum', *Cognitive brain research* 25: 387-405.
- Barabanshikov, V. A. (2007) 'La question de l'activité dans la psychologie russe', in V. Nosulenko & P. Rabardel (eds) *Rubinstein aujourd'hui. Nouvelles figures de l'activité humaine*, pp. 41-82. Toulouse/Paris: Octarès/Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Bedny, G. & Meister, D. (1997) *The Russian theory of activity: current applications to design and learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bødker, S. (1991) *Through the interface: a human activity approach to user interface design*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Deschamp, J.-Ph. & Nayak, P. R. (1996) *Les maîtres de l'innovation totale*. Paris: Éditions d'Organisation.

- Engeström, Y. (1990) *Learning, working and imagining: twelve studies in activity theory*. Helsinki: Oeienta-Konsultit.
- Frey, S. & Möller, C. (1999) 'Spontaneous movement: the unexplored dimension of human communication', in A. Kecskeméthy, S. Schneider & C. Woernle (eds) *Advance in multibody systems and mechatronics*, pp. 183–92. Duisburg: Gerhard-Mercator-Universität.
- Gale, B. T. (1994) *Creating quality and service that the customer can see*. New York: The Free Press.
- Giordano, J.-L. (2006) *L'approche qualité perçue*. Paris: Editions d'Organisation.
- Hill, N., Self, B. & Roche, G. (2001) *Customer satisfaction measurement for ISO 9000:2000*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Horowitz, J. (1987) *La qualité de service. A la conquête du client*. Paris: InterEditions.
- Lahlou, S. (2006) 'L'activité du point de vue de l'acteur et la question de l'inter-subjectivité: huit années d'expériences avec des caméras miniaturisées fixées au front des acteurs (sub-cam)', *Communications* 80: 209–234.
- Lahlou, S. (2008a) 'Cognitive technologies, social science and the three-layered leopardskin of change', *Social science information sur les sciences sociales* 47(3): 227–51.
- Lahlou, S. (2008b) 'Identity, social status, privacy and face-keeping in digital society', *Social science information sur les sciences sociales* 47(3): 299–330.
- Lahlou, S., Langheinrich, M. & Roecker, C. (2005) 'Privacy and trust issues with invisible computers', *Communications of the ACM* 48(3): 59–60.
- Lahlou, S. & Nosulenko, V. (2005) "'Eksperimental'naya real'nost': sistemnaya paradigma izutchenia i konstruirovania raschirenykh sred' ['Réalité expérimentale': paradigme systémique de l'étude et de la conception des environnements augmentés], in V. Barabanshikov (ed.) *Ideya sistemnosti v sovremennoi psikhologii* [Idée systémique dans la psychologie contemporaine], pp. 433–68. Moscou: Editions de l'institut de psychologie, Académie des sciences de Russie.
- Lahlou, S., Nosulenko, V. & Samoylenko, E. (2002) 'Un cadre méthodologique pour le design des environnements augmentés', *Social science information sur les sciences sociales* 41(4): 471–530.
- Lahlou, S., Nosulenko, V. & Samoylenko, E. (2007) 'Sredstva obschenia s kontekste individual'noi i sovmetstnoi deyatel'nosti' [Moyens de communication dans le contexte de l'activité individuelle et commune] in V. Barabanshikov & E. Samoylenko (eds) *Obschenie i poznanie (Communication et cognition)*, pp. 407–34. Moscou: Editions de l'institut de psychologie, Académie des sciences de Russie.
- Leontiev, A. N. (1975) *Activité, conscience, personnalité*. Moscou: Editions du Progrès.
- Lomov, B. F. (1966) *Tchelovek i tekhnika* [L'homme et la technologie]. Moscou: Edition Sovetskoe radio [Radio soviétique].
- Lomov, B. F. (1977) 'O putiakh postroenia injenernoi psikhologii' [Les voies de conception de la psychologie de l'ingénierie], in B. F. Lomov, V. F. Rubakhin & V. F. Venda (eds) *Injenernaia psikhologia* [La psychologie de l'ingénierie], pp. 31–54. Moscou: Edition Nauka (Science).
- Lomov, B. F., ed. (1981) *Problema obschenia v psikhologii* [Le problème de communication dans la psychologie]. Moscou: Edition Nauka (Science).
- Lomov, B. F. (1984) *Teoria i metodologia psikhologii* [La théorie et la méthodologie de la psychologie]. Moscou: Edition Nauka (Science).
- Nardi, B. A., ed. (1996) *Context & consciousness: activity theory & human computer interaction*. Cambridge: MIT Press.
- Nosulenko, V. (1986) 'A system approach to the study of auditory perception', *Soviet journal of psychology* 7(5): 555–65.
- Nosulenko, V. (1989) 'The psychophysics of complex signals: problems and perspectives', *Soviet psychology* 17(1): 62–78.

- Nosulenko, V. (2007) *Psikhofizika vospriyatia estestvennoi sredy. Problema vosprinimamogo katchestva*. [La psychophysique de la perception de l'environnement naturel. Problème qualité perçue]. Moscou: Editions de l'Institut de psychologie de l'Académie des sciences de Russie.
- Nosulenko, V., Barabanshikov, V., Brushlinsky, A. & Rabardel, P. (2005) 'Man-technology interaction: some of the Russian approaches', *Theoretical issues in ergonomics science* 6(5): 359-83.
- Nosulenko, V. & Rabardel, P. (1998) 'Ergonomie, psychologie et travail dans les pays de l'ex-URSS. (Historicité et spécificité du développement)', in M. F. Dessaigne & I. Gaillard (eds) *Des évolutions en ergonomie...*, pp. 13-28. Toulouse: Octarès.
- Nosulenko, V. & Rabardel, P. (2000) Présentation personnelle au séminaire 'Modèles du sujet pour la conception' (Université Paris-8).
- Nosulenko, V. & Rabardel, P., eds (2007) *Rubinstein aujourd'hui. Nouvelles figures de l'activité humaine*. Toulouse/Paris: Octarès/Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Nosulenko, V. & Samoylenko, E. (2001) 'Evaluation de la qualité perçue des produits et services: approche interdisciplinaire', *International journal of design and innovation research* 2(2): 35-60.
- Oshanin, D. A. (1973) 'Predmetnoe dejstvie i operativnyj obraz [L'action matérielle et l'image opérative]'. Unpublished PhD thesis, Institute of Psychology, Academy of Pedagogical Sciences of the USSR, Moscow.
- Rabardel, P. (1995) *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, Armand Colin.
- Rabardel, P. & Pastré, P., eds (2005) *Modèles du sujet pour la conception*. Toulouse: Octarès.
- Rubinstein, S. L. (1922) 'Printsip tvorcheskoi samodeyatelnosti' [Le principe de l'activité du sujet dans sa dimension créative] *Uchenye zapiski Vysshei shkoly g. Odessa* [Les écritures scientifiques de la Grande école de la ville d'Odessa] 2: 148-54. [Version française: S. L. Rubinstein (2007) in V. Nosulenko & P. Rabardel (eds) *Rubinstein aujourd'hui. Nouvelles figures de l'activité humaine*, pp. 129-40. Toulouse/Paris: Octarès/Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.]
- Rubinstein, S. L. (1957) *Bytie i soznanie. O meste psikhicheskogo vo vseobshchei vzaimosvyazi yavlenii material'nogo mira* [L'être et la conscience. De la place du psychologique dans les relations d'événements du monde matériel]. Moscou: Editions de l'Académie des Sciences de l'URSS.
- Streitz, N., Prante, T., Roëcker, C., van Alphen, D., Stenzel, R., Magerkuth, C., Lahlou, S., Nosulenko, V., Jegou, F., Sonder, F. & Plewe, D. (2007) 'Smart artifacts as affordances for awareness in distributed teams', in N. Streitz, A. Kameas & I. Mavrommati (eds) *The disappearing computer: interaction design, system infrastructures and applications for smart environments*, pp. 3-29. Heidelberg: Springer (Lecture notes in computer science).
- Zavalova, N. D., Lomov, B. F. & Ponomarenko, V. A. (1986) *Obraz v sisteme psikhicheskoi regulya tsii deyatelnosti* [L'image dans le système de régulation mentale de l'activité]. Moscou: Edition Nauka (Science).