
Rechercher l'adoptabilité du produit à concevoir ou comment utiliser les savoirs et savoir-faire des Sciences de l'Homme en conception de produit

Auteur **Nathalie SIMON** (Doctorante CIFRE , In Process/ labo CPI ENSAM)

Co-auteurs **Jean-François BASSEREAU** (Past, labo CPI ENSAM),

Stéphanie MINEL (Doctorante CIFRE , Faurecia/ labo CPI ENSAM),

Thomas VALLETTE (Doctorant CIFRE, Facom, labo CPI ENSAM),

Christophe REBOURS (In Process),

RÉSUMÉ

Ce n'est que relativement récemment, que la nécessité d'intégrer des données utilisateurs s'est faite ressentir en Conception de produit. Juste avant la révolution industrielle, le couple artisan (concepteur/réalisateur), consommateur (acheteur/utilisateur) tissait des relations itératives qui garantissaient une maîtrise de l'adoption du résultat de l'activité en terme de produit et de service associé. Le consumérisme a provoqué à la fois une explosion de l'offre produits, mais aussi un « éclatement du concepteur » en différents intermédiaires de l'activité de conception/ réalisation d'un objet. Les conséquences sont un éloignement de plus en plus important de l'utilisateur final de l'objet conçu et l'intervention de multiples acteurs aux centres d'intérêts différents, voire divergents. Toutefois, on peut noter des invariants qui fournissent une certaine stabilité à l'ensemble du groupe d'acteurs et de leurs actions. Ainsi, il existe différents niveaux d'informations qui par convention sont utilisés au cours des différentes étapes du processus de conception et de développement d'un produit. C'est le cas, par exemple, du Cahier des Charges (C.d.C.) qui voit conformer des données issues d'un espace linguistique en informations consensuelles et contractuelles appartenant à un espace sémantique. A contrario, le point de vue de l'utilisateur est souvent absent de certaines étapes. Il l'est notamment lors de l'élaboration du C .d. C. et particulièrement pour la formalisation des performances attendues du produit, ce qui conduit à l'existence de « Bugs » perceptifs.

L'ergonomie, mais aussi le design sont les premiers domaines à avoir apporté des solutions curatives à ces ruptures transactionnelles.

Dans l'évolution des outils et méthodes de conception, la tendance va vers une remontée des expertises de l'aval vers l'amont pour chaque phase qui compose la conception et le développement d'un objet industriel. Ainsi, les activités de « design cosmétique », sont devenues des activités impliquées dans la conception même du produit jusqu'à être prédictif sur quelques éléments du processus de perception d'un objet à concevoir. C'est le cas en design sensoriel sur les aspects perçus de tout ou partie d'un produit, plus particulièrement sur les sensations qui existent entre un utilisateur, plus largement un sujet qui perçoit et un objet accompagné de ses attributs perçus (sa couleur, sa forme, sa texture, ses sonorités...). L'ergonomie suit la même évolution, mais cette discipline bute sur le paradoxe de l'ergonomie de conception, révélé par Theureau et Pinsky en 1987. La suite de notre communication permet de nous engager dans une attitude générale qui vise à adopter, transférer, adapter, hybrider, construire, concevoir de nouveaux outils de recueils de données utilisateur, en puisant dans l'univers des disciplines et domaines qui étudient l'Homme et l'humain dans une orientation conception de produits.

Les Sciences de l'Homme sont en effet riches d'informations qu'il serait pertinent d'utiliser en conception pour tenter de prévoir et de maîtriser l'adaptation et l'adoption du futur produit. Une synthèse indique, sous la forme d'un tableau, les principales méthodes connues (les outils, leur domaine d'appartenance, mais aussi les types de critères permettant de les situer dans un processus générique de conception de produits) dont les données résultantes permettent (ou permettraient) une meilleure connaissance de l'Homme, notamment dans ses interactions avec le produit, d'où un enrichissement du processus de conception.

L'usage est une donnée centrale de notre recherche dans la mesure où elle nous paraît indispensable à l'amélioration du processus de conception et par-là même du produit final. Mais les connaissances sur ce sujet et son intégration en conception sont encore jeunes, mais prometteuses.

Notre article vise à indiquer un chantier que quelques-uns d'entre nous avons ouverts, mais qui ne nous appartient pas de droit et pour lequel aucune limite n'est fixée ni aucun nombre de chercheurs/acteurs arrêté.

MOTS-CLÉS

recueils de données, Sciences humaines et sociales, utilisateur, adoptabilité produit, conception

1 INTRODUCTION

"Depuis très longtemps, l'homme a su prolonger sa main d'une variété extraordinaire d'outils, qui lui ont permis de réaliser des actions impossibles ou, au moins, difficilement réalisables à mains nues" [OBJ 01]. En omettant les buts lucratifs ou autres, la conception d'outils et de produits en générale, répond à un besoin; celui de l'Homme qui travaille. L'Homme pense l'objet dans un but précis. C'est ainsi que les premiers êtres humains cherchent à se nourrir et à survivre. Ils inventent et conçoivent des outils dont les caractéristiques notamment formelles sont façonnées par itérations successives par l'usage qu'ils en ont fait. L'évolution de l'outil correspond autant à l'évolution des besoins qu'à l'appropriation progressive de l'Homme, c'est-à-dire une adoption de l'outil de manière gestuelle autant que cognitive. On peut ainsi prendre l'exemple du couteau qui a su évoluer depuis les éclats de silex jusqu'à ce qu'on connaît aujourd'hui l'objet aux multiples histoires et usages. Chaque métier, caractérisé par des gestes et des modes opératoires propres, a su développer son «couteau», sa forme et ses accessoires propres, issu des besoins et des interactions entre l'objet et les emplois que la discipline / le métier nécessite. C'est ainsi que l'Homme lui-même, l'artisan, l'utilisateur a provoqué et orienté les modifications de ses outils en fonction de ses expériences, de ses accidents et des évolutions du métier et des techniques. C'est donc l'usage réel ou souhaité qui conduisait les évolutions des outils.

Depuis l'époque de cette «conception personnelle» où chacun crée son propre outil, la conception de produits a beaucoup évolué. Elle est désormais orientée, parfois même tirée par d'autres individus, d'autres domaines, que l'usage, que l'utilisation, que le bénéfice direct apporté par l'objet. Elle s'est éloignée de l'Homme en tant qu'utilisateur et lui-même s'est vu détaché de l'objet qu'il ne s'approprie maintenant que difficilement. «Pour Karine CHAILLOUX, responsable d'étude au Laboratoire d'Ergonomie des produits du Laboratoire National d'Essais (LNE), la large diffusion d'objets de la maison ne signifie pas pour autant qu'ils soient familiers à tout un chacun» [CAH 99]. Se pose alors la question de la domestication de l'objet, même largement diffusé. En effet, la conception telle que réalisée, et ses acteurs tels que formés et dirigés, ont tendance à "penser" le produit comme un objet technique et non plus comme un bien utile et utilisé. Dans ces conditions, le produit devient un objet que l'utilisateur doit s'efforcer d'analyser pour comprendre et utiliser au mieux les possibilités d'accomplir sa tâche. Il est à noter qu'outre les conditions environnementales, géographiques, physiologiques... les conditions d'acquisition de cet objet vont influencer son utilisation. Leurs importances sont trop souvent négligées. Une des conséquences les plus graves est le de «Aug de perception» (Cf. page 4) qui stoppe l'exploration, et donc l'utilisation du produit.

Comment aujourd'hui, peut-on alors allier un processus de conception intégrant de multiples facteurs et métiers tout en tenant compte de l'ensemble des personnes potentiellement utilisatrices de l'objet à concevoir?

En répertoriant quelques méthodes et outils issues des Sciences Humaines et Sociales, on verra quelles peuvent être les moyens de les intégrer dans le processus de conception.

2 DE LA PRISE EN COMPTE DE L'USAGE EN CONCEPTION DE PRODUIT

*Après la forme suit la fonction,
la forme suit l'usage
en conception de produits*

Gérard LAIZE, Directeur Général de l'association pour la Valorisation de l'Innovation dans l'Ameublement, confie aux journalistes du cahier Industries [CAH 99] qu' «il faut mettre l'Homme au centre de la réflexion avec le souci permanent d'améliorer son bien-être. Et réfléchir sur l'utilisation du produit avant d'en imaginer les formes.» Or réfléchir sur l'utilisation d'un produit, c'est étudier les interactions entre l'homme et le produit, c'est-à-dire son usage.

2.1 De l'usage...

L'usage est défini comme une action, le fait de se servir de quelque chose. Il s'agit aussi de la fonction, la destination, l'emploi que l'on peut en faire. Etudier l'usage revient donc à observer, interpréter les actions, l'emploi du produit en question pour en comprendre le fonctionnement. Cette notion d'usage est dans ce sens à rapprocher de celle d'utilisabilité (*traduction de française du mot utilisability*).

Cette notion se rapporte à "*la capacité d'un système à permettre à ses utilisateurs de faire efficacement ce pour quoi ils l'utilisent*"[VEB 02]. De manière plus générale, elle "*conditionne l'efficience et la productivité dans l'usage d'un produit ou d'un outil autant que le degré de confort et de satisfaction que les utilisateurs éprouvent*"[ART 02]. Le terme d'utilisabilité englobe à la fois la performance de réalisation de la tâche, la satisfaction que procure l'utilisation de l'objet et la facilité avec laquelle on apprend à s'en servir.

Ces notions d'usage et d'utilisabilité sont ainsi au cœur de notre problématique, dans le sens où elles font le lien entre le produit et l'Homme, entre les phases de conception et celles d'utilisation, jusqu'entre leurs résultats intermédiaires même d'action et de Recherche/action.

2.2 ... à la conception de produits

«*La conception de produits est directement issue de la conception d'objets. La conception d'objets fait référence davantage à un acte individuel qui renvoie immédiatement à, tout à la fois, l'invention et la création... Concevoir est une synthèse entre ces deux notions de création et d'invention*» [BAS 02]. Concevoir est le terme qui «*prétend procéder du concept, et par-là celui qui a été le plus investigué par la réflexion scientifique, celui que l'on a cru pour un temps pouvoir enfermer dans une logique de scientification et d'instrumentalisation, mais que l'on sait maintenant impossible à formaliser, à régimenter*»[PRO 95]

La notion de processus existe chez LE COQ. Ce dernier voit dans la conception de produits, le passage d'un état immatériel (idée, concept, fonctions) à un état matériel (plan, maquette, prototype) [LEC 92].

Hervé CHRISTOFOL propose la définition suivante : «*Par «design», nous entendons une conception globale du produit qui prend en compte à la fois les impératifs mécaniques, esthétiques, les attentes de l'utilisateur et les contraintes des systèmes de production sur l'ensemble du cycle de vie du produit.*». Celle-ci est plus pragmatique, mais permet d'introduire l'utilisateur au sein des préoccupations de la conception.

Le processus de conception de produits est un acte d'invention et de création qui se matérialise de manière progressive mais dont la finalité ne peut être définie comme produit, dans le sens où il est communément acheté et vendu, que si l'utilisateur final se trouve dans un état de sécurité, d'efficacité, de confort et pourquoi pas, de plaisir. Or pour ce faire, le processus ne peut continuer à penser le produit du point de vue de ses qualités techniques et technologiques mais bien tenir compte des capacités, des limites, des besoins et de l'Histoire des Hommes susceptibles de les utiliser.

2.3 Qu'est-ce que l'usage aujourd'hui dans le processus de conception ?

La conception de produit connaît des évolutions liées à celles du marché, à celles de la demande, de la technique et de la technologie. Ainsi, dans de nombreux secteurs à innovation rapide comme le sont la téléphonie ou l'automobile, «*Les avantages concurrentiels naissent largement de la prise en compte des usages et de l'ergonomie dans le développement. Soit pour favoriser son adaptation à des publics et à des situations par définition toujours divers, soit pour générer des idées d'innovation en partant des observations et analyses des usages.*» [PAV 02] Philippe MALLEIN ajoute qu'«*aujourd'hui la compétitivité s'appuie moins sur la baisse des coûts et la rationalisation de la production et beaucoup plus sur la qualité et la «valeur d'usage» des produits/services*»[MAL 02].

Ainsi «*l'usage à un foisonnement technologique sans précédent qui permet toutes les audaces, une méthodologie est indispensable pour offrir des services répondant véritablement aux besoins.*»

Le processus de conception a subi de fortes évolutions depuis la révolution industrielle et l'avènement du consumérisme. Il n'est plus une activité individuelle. C'est une équipe de concepteurs, des métiers différents, organisée dans un processus d'ingénierie concourante, qui conduit à l'obtention

du produit. De nouvelles disciplines tentent de s'intégrer progressivement dans ces équipes multidisciplinaires se voulant transdisciplinaires : représentant le point de vue de l'utilisateur, le consommateur, le marché, la production, etc... L'intégration des métiers n'est en effet pas une activité aisée et de nombreuses recherches se font dans le domaine, notamment au laboratoire Conception de Produit et Innovation de l'ENSAM.

Mieux concevoir revient alors aujourd'hui à mieux comprendre l'Homme dans sa globalité mais aussi dans son interaction avec les produits. Il s'agit aussi de tenir compte des conséquences de l'introduction du produit dans la société et de ses interactions sur l'Homme. Il a en effet été mis en évidence que l'absence de considérations sur l'usage du produit conçu dans les phases du processus de conception pouvait provoquer des "bugs perceptifs". J.F. BASSEREAU définit le processus de perception d'un objet comme "*l'ensemble des relations qui lient le réel en tant que contexte d'un objet et un sujet qui le perçoit*". Ainsi, le bug perceptif "*est une situation de blocage ou un processus de blocage, qui empêche le bon déroulement du processus de perception d'un objet, jusqu'à altérer potentiellement ses fonctionnalités, son intégrité*". Les conséquences d'un manque ou d'une mauvaise prise en compte de l'usage pour concevoir un produit peut ainsi avoir de graves répercussions. Le bug est un arrêt tel qu'il rend obsolète et vain tous les investissements qui ont pu être réalisés pour faire exister le produit.

3 L'USAGE DANS LES SCIENCES DE L'HOMME

Si les Sciences Humaines, de part leur volonté de comprendre l'Homme, ont une place évidente pour la prise en compte de l'utilisateur dans sa complexité, nous sommes en droit de nous questionner sur leur intégration possible dans le processus de conception. Nous pouvons déjà distinguer deux notions liées aux natures mêmes des données issues des modalités d'action de ces disciplines. Tout d'abord une tendance consiste à orienter les connaissances acquises au terme d'études, d'analyses, d'expertises (dans laquelle le contexte de conception structure l'ensemble des données jusqu'à les conformer) vers la conception de produits. Une seconde serait de «laisser» le concepteur s'approprier, quitte à modifier, ces mêmes connaissances. Cette distinction amorcée, voyons quelques disciplines déjà plus ou moins intégrées dans les équipes de conception.

3.1 L'ergonomie

Cette discipline s'appuie sur des domaines variés (sociologie, physiologie, psychologie, anthropologie, etc...) et se fait reconnaître aussi par le grand public. «*Face à une modernité dématérialisée perçue comme sans réalité humaine, la prise de conscience de son corps est un repaire concret et identitaire. On cherche à recréer ses propriétés et ses mécanismes dans une démarche ergonomique, où l'objet prolonge le geste de l'homme*» [VIT 99]

Cette tendance est aujourd'hui une réalité car il n'est plus rare d'entendre des professionnels de la conception s'attacher à introduire de l'ergonomie dans leur méthodologie, notamment dans les agences de design industriel (In Process, IDEO, 3^{ème} Œil, Daesign, etc...).

Différentes définitions de l'ergonomie coexistent aujourd'hui et diffèrent plus ou moins selon leurs degrés de généralisation ou selon le domaine auquel elles sont associées. L'une d'entre elles traite de l'ergonomie de manière globale «*Une des branches de la science et de la technologie qui incorpore ce qui est connu et conceptualisé des caractéristiques biologiques et comportementales de l'homme et qui peut être appliquée de façon valide à la spécification, à la conception, à l'évaluation, à l'utilisation et à la maintenance des produits et systèmes afin d'en assurer la sécurité, l'efficacité et l'usage satisfaisant par des opérateurs individuels, des groupes et des organisations.*» [CHR 88]

Lorsqu'on s'attache davantage à la conception de produits, on peut considérer l'ergonomie comme "*une science qui se consacre à la recherche d'une meilleure adaptation entre une fonction, un matériel et son utilisateur*" [Office de la langue française, 1999]. L'ergonomie a pour fonction "*l'adaptation esthétique et physiologique des produits pour qu'ils répondent aux exigences des utilisateurs entraînant une optimisation de l'utilisation d'un produit et une plus grande satisfaction du consommateur*" [EVA 02]

Pierre-Henri DEJEAN (Centre Projets et produits Nouveaux de l'Ecole des Mines de Paris) présente, dans l'ouvrage de K. ZREIK et B. TROUSSE *Organisation de la conception* [ZRE 94], une

analyse globale des rapports de l'ergonomie et de la conception de produits.

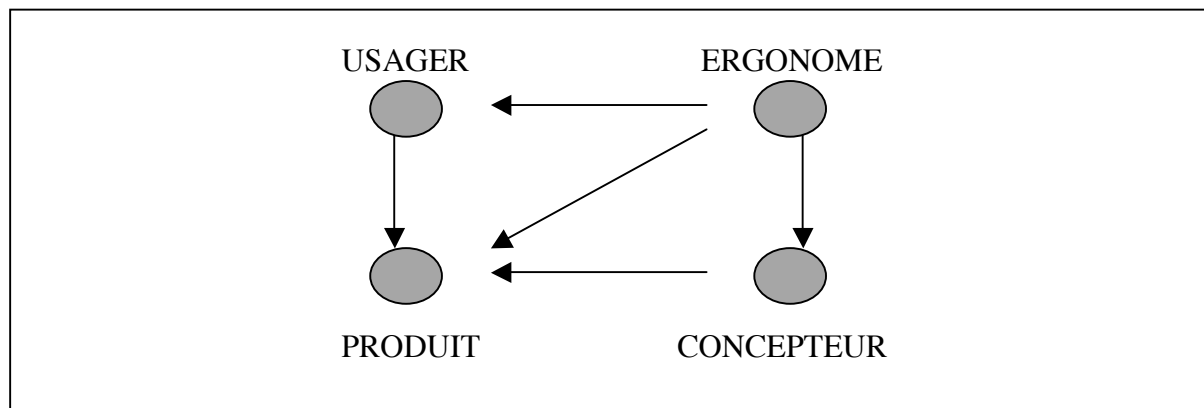


Figure 1 Place de l'ergonome dans l'ergonomie du produit [DEJ 92]

La base de la réflexion de DEJEAN est «*Que l'ergonomie du produit ne peut ignorer aucune de ces liaisons. Le corollaire est que chacune de ces liaisons appelle des connaissances et des moyens d'intervention particuliers. On se trouve ainsi dans une dynamique de qualité associant le résultat final (satisfaction du besoin couvert par le produit) aux moyens qui ont permis de l'obtenir (conception, réalisation, distribution).*» [DEJ 92]

L'ergonomie intervient suivant ce schéma au niveau de

- l'étude de la relation Homme-produit et du produit en lui-même (c'est souvent à tort que l'on limite, à tort, mais communément, l'ergonomie du produit)
- l'étude de la transmission ou présentation des données aux concepteurs (que l'on pourrait qualifier d'ergonomie de communication)
- l'étude de la relation concepteur-outils et de l'influence de ces derniers sur le design du produit, soit l'ergonomie des situations de conception.

L'analyse de l'activité est au cœur des spécificités du métier d'ergonome. Pour DE MONTMOLLIN [MON 95] "la conception ergonomique centrée sur l'activité de l'utilisateur peut être vue comme l'articulation de deux processus. Le premier permet de passer de l'analyse de l'activité d'un utilisateur à la spécification de solutions de conception. Le second processus permet d'anticiper les évolutions de l'activité liées à l'introduction du système que l'on conçoit au cours du processus de conception. Il consiste à spécifier les solutions par approximations successives, à partir de l'analyse de l'activité dans différentes situations." L'activité dont il est question peut être très diversifiée : de l'activité d'un opérateur sur chaîne de montage à celle d'un futur utilisateur sur une maquette de produit en cours de conception. L'ergonome observe, interroge et analyse une situation caractéristique. Il s'appuie sur différentes connaissances (physiologiques, psychologiques, cognitives, anthropométriques, etc...) en proportion variable selon les circonstances. Cependant il n'est spécialiste d'aucun de ces domaines. C'est en effet la situation dans sa globalité qui est analysée afin d'en comprendre la structure, les composantes et leurs jeux d'interaction. L'outil qu'est l'analyse de l'activité permet alors à l'ergonome d'identifier les déterminants de l'activité à partir desquels il définit des propositions de conception. Cependant, l'analyse de l'activité n'est pas des plus aisées. Tout d'abord chaque situation est différente et les connaissances des différents domaines connexes à l'ergonomie ne suffisent pas à appréhender la situation en question de manière juste et efficace. Il faut à l'ergonome du temps et une grande expérience. De plus, l'analyse porte sur des situations existantes. Comment observer les interactions entre un produit et un utilisateur lorsque le produit est en cours de conception et que l'utilisateur n'est pas encore réel ou qu'il appartient à une population diverse?

«*Le produit répond à système complexe de valeurs et de qualités, dont l'ergonomie n'est qu'un des éléments*» [ZRE 94]. D'autres disciplines étudiant l'Homme selon différents points de vue, ont aussi des informations et des niveaux de compréhension à apporter pour mieux appréhender le produit. L'ergonomie n'est pas la seule discipline dont les analyses et résultats enrichissent le processus de

conception. La richesse des Sciences Humaines tient justement à la diversité des points de vue et ainsi à la complémentarité des données. L'ergonome n'a plus tant à prouver l'importance de la prise en compte de l'humain dans le processus de conception, bien que tous les industriels n'en soient pas encore convaincus. Par contre, il doit faire porter ses efforts sur l'usage et sur l'articulation qui doit être faite avec les autres personnes représentant l'usage.

3.2. L'ethnographie des usages

L'ethnographie peut faire partie de ces représentants de l'usage. L'ethnographie est définie comme une discipline consistant en l'exploration et la description de tout ce qui concerne l'activité humaine dans le cadre de différentes catégories de populations et d'ethnies. Elle a évolué et aujourd'hui [HAC 01], elle décrit et analyse les groupes humains, et vise à la reconstitution aussi fidèle que possible des divers aspects de la vie : économique, technologique, politique, juridique, religieux, social. Elle doit chercher la signification culturelle des comportements d'une société donnée, et découvrir les rapports entre les éléments d'une culture.

L'ethnographie des usages se spécialise dans l'observation la plus fine possible de l'action effective de la technique dans la société.

Serge PROULX, professeur à l'université du Québec à Montréal, Département des communications, écrivait en avril 2000 que «*□. l'environnement dans lequel se déroulent les pratiques peut être considéré comme le prolongement des capacités cognitives des êtres humains qui le constituent. Cet environnement est équivalent à un ensemble de ressources cognitives (mémorisation, calcul, topographie, organisation de l'espace) dans lequel les acteurs humains puisent pour accomplir leurs actions*□ [PRO 00]. L'environnement, tout ce qui entoure le produit mais qui peut appartenir à l'humain, comme le sont son histoire, ses expériences ou son identité, devient le miroir des possibilités d'utilisation, de compréhension, d'interprétation de l'utilisateur face à l'objet.

Ce point de vue devient alors une clé supplémentaire dans la compréhension des interactions entre l'homme et l'objet et apparaît alors capable d'enrichir les connaissances nécessaires à l'amélioration de la conception des produits.

3.3 L'usage □ part ergonomique ou ethnographique □

L'ergonomie et l'ethnographie illustrent des positionnements différents sur l'usage. Cette dernière notion peut-elle prétendre à l'une ou l'autre de ces disciplines □

«*□ Alors que l'ergonomie est orientée vers l'étude et la conception des procédures d'utilisation, et vers la connaissance et la maîtrise par l'usager des fonctionnalités offertes par l'objet technique, les perspectives socio-pragmatiques supposent de porter entre autres le regard ethnographique sur les objets eux-mêmes □ comment le design de l'objet technique introduit-il des contraintes et des possibilités spécifiques pour son usage éventuel □ Comment les médiations techniques accumulées dans les objets transforment-elles les processus perceptifs, cognitifs et communicationnels qui caractérisent les rapports des usagers aux objets et dispositifs informationnels.*□ [PRO 00].

Les disciplines que sont l'ergonomie et l'ethnologie offrent des points de vue différents et complémentaires sur les interactions entre les utilisateurs et les objets. Le premier considère l'homme comme une source d'information permettant d'adapter le produit à son futur utilisateur. Le second analyse et détermine les évolutions de l'homme en contact avec les objets techniques. En effet, le fonctionnement humain, si on le respecte, induit des contraintes sur le produit à concevoir. Mais à l'inverse, les produits conçus ont un impact sur la représentation des Hommes, sur leurs modes opératoires et sur leurs modes de vie. Selon Meyerson, «*□ l'instrument, la machine, l'objet humain... agit sur l'homme, le forme*□ et «*□ constituent ainsi des mondes médiateurs qui forment des écrans successifs entre l'homme et la nature*□.

«*□ Un double procès caractérise donc simultanément la construction sociale des objets informationnels et la stabilisation progressive des usages :*

- *Construction sociale des objets.* Les objets et dispositifs techniques ne sont a priori stabilisés dans une forme définitive. Il devient nécessaire d'étudier le processus de construction social des objets qui nous apparaissent phénoménologiquement sous une forme spécifique. On procédera ainsi à l'identification en amont des réseaux socio-économiques d'acteurs (macroacteurs) ayant participé à la conception et à la fabrication des objets techniques (firmes industrielles, laboratoires de conception, agences gouvernementales, etc.).

- *Stabilisation progressive des usages.* On observe en aval des mouvements de réciprocité, de va-et-vient entre l'objet et l'usage qui constituent une véritable dialectique d'adaptation et d'ajustement entre la conception et l'utilisation des objets et dispositifs institutionnels. [PRO 00]

L'usage n'est pas une spécialité de l'une ou l'autre des disciplines. L'usage est une notion très large dont les composantes dépassent les connaissances propres des disciplines.

En effet, l'usage peut, dans sa dimension la plus large, être rapprochée de la notion d'habitus. Cette dernière est un système de représentations et de pratiques élaborées par un ensemble social qu'il reproduit sur une longue durée, sans qu'interviennent directement la conscience et la volonté des personnes. L'usage et l'habitus ont en cela de commun, l'aspect inconscient. Celui-ci donne d'ailleurs à l'objet la responsabilité de ses actions et de ses interactions sur l'Homme. La notion d'habitus renvoie aussi l'usage à sa part sociale, à l'inconscient collectif des sociétés, aux schèmes sociaux d'utilisation [RAB 95]; d'où l'importance de la prise en considération des données sociologiques.

3.4 La sociologie

La conception de produits ne vise pas une personne particulière mais une population donnée. Dans ce but, elle ne peut se priver de l'apport de la sociologie qui étudie ces mêmes individus dans leur caractère de groupe. Elle étudie les faits sociaux dans leur ensemble, les structures sociales et les rapports sociaux pris en eux-mêmes ou en relation avec le substrat matériel du social (Henri JANNE - Sociologie générale.)

Elle comprend selon Auguste Comte - créateur du terme - la statique et la dynamique sociales. L'aire de la sociologie s'est considérablement étendue, d'une part, de la société globale aux micro-groupes où ses frontières avec la psychologie sont peu tranchées; d'autre part, aux sociologies spéciales de l'économie, du travail, de la religion, de la connaissance, de l'éducation, etc., où elle interfère souvent avec diverses disciplines.

La sociologie utilise des méthodes et des techniques très variées en fonction des objets qu'elle étudie. Elle s'appuie d'abord sur l'outil statistique pour mettre en lumière des relations entre les données sociales qu'elle peut recueillir. Les sociologues utilisent ainsi des données qui lui sont apportées par les économistes, les démographes, les pouvoirs publics, etc. Mais il lui faut souvent construire ses propres données en essayant de faire parler les acteurs et les contextes dans lesquels ils se trouvent. La sociologie procède ainsi à des enquêtes par questionnaires, des enquêtes qualitatives et des enquêtes dites «sur le terrain».

- L'enquête par questionnaire recueille des opinions et dévoile des attitudes sur certains problèmes. Elle permet d'obtenir des informations sur le positionnement des groupes sociaux et des individus dans des situations spécifiques. Cependant, les questions prédéterminent souvent, au moins en partie, les réponses. C'est pourquoi l'enquête par questionnaires est souvent complétée par l'enquête qualitative on procède à des entretiens prolongés, semi-directifs ou non directifs où l'on cherche à faire apparaître l'origine du comportement des individus, leurs schémas d'interprétation de la réalité sociale et les matrices de leurs pratiques. On ne cherche plus, à proprement parlé le représentatif comme modèle de comportement, mais le significatif, c'est-à-dire l'expression manifeste d'une pensée, d'une intention.
- L'enquête qualitative peut par ailleurs être dynamisée par la participation des enquêtés on leur fait notamment découvrir des aspects jusqu'alors ignorés par eux de leurs actions et relations sociales.
- Utilisant de plus en plus les méthodes de l'ethnologie, les sociologues vont vivre avec ceux qu'ils étudient, observant de très près leurs rites et comportements quotidiens, les relations de voisinage, les rapports entre générations, les loisirs et les fêtes, les idiomes spécifiques à tel ou tel milieu. La réflexion sociologique sur les récits de vie se développe et les biographies recueillies par les enquêteurs se multiplient. On essaie par-là de saisir des parcours sociaux significatifs ainsi que leur dynamique (par exemple, les changements dans la famille ou dans les habitudes de vie).

Un projet de conception de produit touche une tranche plus ou moins grande d'une population. Il se doit d'adapter au mieux les fonctions, formes et logiques des produits ou services à concevoir à la

cible d'utilisateurs visée. Pour se faire, le processus de conception se doit de connaître et de comprendre les spécificités de ses « utilisateurs futurs probables ». La définition et les méthodes employées en sociologie telles que présentées ci-dessus, apparaissent alors comme indispensables au but recherché. Cependant, la sociologie s'appuie sur des enquêtes qui peuvent durer plusieurs mois, voire plusieurs années. Or, les évolutions en conception se manifestent par des raccourcissements toujours plus importants de la durée des projets. L'automobile est l'un des secteurs les plus touchés par cette course à la rapidité de conception. Comment introduire des résultats sociologiques (dont l'obtention nécessite plus de temps que la durée du projet) dans des projets de conception qui se veulent les moins chers possible donc les plus courts, mais pour lesquels les résultats « sociologiques » sont exigés dès les premières phases, c'est-à-dire dès les premières semaines du planning projet ?

Ce constat n'est pas propre à l'introduction des données sociologiques. Le même problème se pose notamment en ergonomie. C'est une raison pour laquelle Mallein et d'autres nouveaux types de chercheurs sur l'usage cherchent à être prospectif. L'usage est ainsi étudié de manière générale avant que le projet de conception à proprement dit soit lancé. Puisque du temps est nécessaire pour faire les analyses et les études, il faut les réaliser sur des produits qui naîtront de la conception dans un laps de temps plus important.

3.5 La psychologie cognitive

L'encyclopédie [HAC 01] définit la psychologie comme l'étude du comportement humain et animal. Elle porte un intérêt particulier aux mécanismes mentaux de l'homme, à travers des méthodes qui reposent sur l'observation et les expériences réalisées en laboratoire.

Pour F. VARELA (1989), *les sciences cognitives désignent l'analyse scientifique moderne de l'esprit et de la connaissance dans toutes ses dimensions et dans une perspective fortement interdisciplinaire* l'intelligence artificielle, les neurosciences, la linguistique, la psychologie cognitive et l'épistémologie.

La psychologie cognitive [HAC 01] est un courant de la psychologie scientifique contemporaine, issue du béhaviorisme. Elle a pour objet l'étude des processus et des structures de la cognition, et propose une modélisation des activités cognitives internes que sont la perception, la mémoire, le langage et les représentations. La comparaison du cerveau humain avec un ordinateur sert de référence à l'élaboration et à la validation de ces modèles.

La psychologie cognitive n'est donc pas une science du comportement, mais elle vise essentiellement à construire par inférences une connaissance de « ce qui se passe dans la tête » en termes de traitement de l'information. Elle utilise pour cela des objets formels comme les algorithmes, les automates ou les heuristiques, tous ces objets autorisant la calculabilité. Elle a emprunté à la cybernétique les concepts de contrôle, de régulation et de *feed-back*. La notion de communication y tient également une place de choix.

Certains travaux portent sur la façon dont l'information est codée, traitée, stockée et utilisée. D'autres travaux s'intéressent à l'organisation des représentations, ou encore au langage, au raisonnement, à la prise de décision et à la résolution des problèmes.

L'ergonomie s'attache à l'étude des conditions (psychophysiologiques et socio-économiques) du travail et des relations entre l'homme et la machine. Les connaissances sur le fonctionnement mental de l'Homme apparaissent nécessaires. Ainsi, l'ergonomie dite cognitive s'est développée et se définit depuis 1990 comme l'ensemble des études portant sur les processus d'acquisition de l'information par l'esprit humain. L'ergonomie ne peut se passer des avancées issues de la psychologie, notamment cognitive, afin d'introduire les mécanismes mentaux humains au centre des logiques de fonctionnement des produits à concevoir.

3.6 La psychosociologie et Micro psychologie

« Le domaine du psychosociologue, ce n'est pas la technique, mais l'humain, appréhendé tantôt comme individu, tantôt comme membre d'un groupe, d'une communauté, voire d'un d'une société. Sous cet angle, l'objet technique, le produit ne peut être à l'avant-plan de l'analyse. En revanche le regard porté sur l'humain peut concerner les situations de rencontre avec ces objets comme des éléments remarquables de l'environnement, et plus souvent encore comme des éléments du mode de vie. Les objets techniques sont alors des supports de comportement au sens large d'action mais

également de processus affectif, cognitifs, etc. Indirectement l'étude des utilisateurs peut conduire à formuler des remarques sur la qualité des objets utilisés. [SCH 97]

Victor SCHWACH présente ici un positionnement de la psychosociologie comme discipline s'attachant à l'humain avec une visée explicative et non pas argumentative [compréhension de l'Homme pour l'Homme. Cependant, le support d'analyse peut être l'objet /produit.

Une des écoles de la psychosociologie qui s'est penchée de très près sur le rapport entre l'objet et son utilisateur est appelée Micro-psychologie. Elle a «*pour objectif d'étudier l'utilisateur d'objets de la vie courante, par exemple les automates bancaires, les ordinateurs familiaux, les appareils de la cuisine, l'automobile, la machine à tricoter, etc.*» [SCH 97] Ainsi tout type d'objet mobilise un schéma d'action qu'il faut connaître dès le début d'un projet de conception afin que les choix et les compromis réalisés soient fait en fonction de ces schémas d'action. Il deviendrait alors presque «*simple*» de concevoir un produit correspondant aux attentes, même tacites, des utilisateurs. «*l'idée envisagée dans cette approche consiste à affirmer qu'il existe des lois et ne pas en tenir compte expose à bien des soucis. Pourquoi les ingénieurs qui sont attentifs à d'autres critères, par exemple techniques ou économiques, ne pourraient-ils pas aussi tenir compte de ces lois pour obtenir l'adéquation entre le modus operandi de l'utilisateur et celui de la machine.*» [SCH 97]

Que ce soit l'ergonomie, l'ethnographie mais aussi la sociologie, leurs techniques d'analyse ont posé très tôt la question de la représentativité de l'espace de consommation (le consommateur et son biotope, sa logique...) et également la question de l'objectivité de l'observation, de l'étude. BASSEREAU parle ainsi du paradoxe de l'observateur /concepteur, l'acteur /chercheur. «*Le concepteur de produit rassemble à la fois des aspirations d'acteur du processus de conception et de chercheur des Sciences de la Conception. Or les logiques d'action et de recherche en conception de produits sont incompatibles temporellement et cognitivement. Le concepteur de produit est tout à la fois l'acteur et le chercheur.*»

3.7 Les différents points de vue sur les logiques d'utilisation

V. SWCHACH pose la question de la place de l'ingénieur/ concepteur face aux considérations humaines en lien avec le produit qu'ils ont à concevoir. Cependant, le processus de conception est souvent très contraint. Peut-on réellement demander à un seul acteur de tout faire [MONOD et KAPITANIAK éclairent l'opposition des points de vue qui existe dans une démarche qui viserait l'utilisateur] *Dans sa démarche de concepteur, l'ingénieur sort rarement du raisonnement technique même s'il applique certaines normes ergonomiques, puisqu'il conçoit avant tout un système technique, souvent complexe, dont le bon fonctionnement reste l'essentiel. Constructeur, il ne s'identifie pas toujours à l'utilisateur potentiel du système et oublie que celui-ci n'a pas la même connaissance que lui du système créé. Cette situation est à l'opposé de celle de l'utilisateur qui ignore le mode de fonctionnement du système et n'a pas intérêt à le connaître dans le détail.* [MON 99] Le concepteur ("acteurs qui transforment les spécifications en choix techniques" [MIN 02]) ne peut se mettre à la place de l'utilisateur, ne serait-ce que par la formation qu'il a reçue.

Victor SCHWACH propose alors en réponse à ce manque, une nouvelle discipline «*la psychosociologie de l'utilisateur, qui doit se rendre utile au cours de collaborations interdisciplinaires de conception de produits et services adaptés – à qui précisément à ceux qui devront s'en servir, le plus souvent dans des situations sans apprentissage.*» [SCH 97]

Deux points sont ici à relever. D'une part, il s'agit d'une nouvelle discipline, sous-entendant que la psychosociologie telle qu'elle existe aujourd'hui ne peut se faire avocate de l'utilisateur dans le processus de conception. Il faut donc créer une nouvelle branche dont le but et les objectifs seraient différents. Cette remarque est valable pour toutes les disciplines des SHS qui ne sont pas orientée actuellement vers la conception de produits et donc pour lesquels les outils et méthodes ne sont pas adaptés. D'autre part, l'interdisciplinarité est mise en relief afin de ne pas oublier que le processus de conception est devenu un ensemble complexe dont les multiples acteurs doivent tenir compte des résultats des uns et des autres. La conception correspond aujourd'hui à une activité collective et collaborative.

4 QUELS METHODES ET OUTILS POUR LA PRISE EN COMPTE DE L'UTILISATEUR ? (TABLEAU EN ANNEXE)

Le tableau situé en annexe propose une liste non exhaustive de méthodes utilisées ou intéressantes à utiliser dans le processus de conception de produit afin de mieux prendre en compte l'utilisateur final du produit ou service. Il pose le problème de l'introduction de ces méthodes dans les projets et dans le processus de conception de produit. En effet, la nature même des Sciences Humaines et Sociales fait que le recueil de données utilisateurs prend un temps trop important en vue de leur intégration dans le processus de conception.

Dans une agence de design industriel comme l'est *In Process*, le planning d'un projet est une construction, un compromis entre les chefs de projet (de l'agence et du client) ayant des objectifs différents. Il dépend de facteurs variés, surtout économique, qui conduisent à une structure par phases. La phase d'observation, de recueil de données utilisateur, est placée parmi les premières, si ce n'est la première, et ne dure que quelques semaines. Or dès que l'on parle d'observation, il faut entendre la mise en place de moyens, de méthodes et surtout de protocoles qui nécessitent ainsi un temps non négligeable.

Dans ces conditions, comment intégrer des données sociologiques, ethnographiques, psychologiques ou autres dès les phases amont du processus de conception ? Différents points de vue peuvent être adoptés ou au moins listés :

- De nouvelles disciplines, comme le propose Victor SWCHACH avec la *psychologie de l'utilisateur*. De nouvelles méthodes doivent alors être adoptées, adaptées aux contraintes du processus.
- Utiliser des données, même générales et généralistes, choisies en fonction de leur pertinence par rapport au projet. Encore faut-il trouver les sources permettant d'acquérir rapidement les données intéressantes pour le projet.
- Réaliser des "mini-études" pour avoir des "tendances" plus que des "certitudes" sur les orientations à prendre pour le projet, permettant ainsi de rentrer dans les contraintes économique-temporelles de l'industrie.
- Réaliser les études nécessaires pour une véritable prise en compte de l'Homme et un meilleur respect de l'adaptation du produit, l'adoption de l'utilisateur, quitte à prendre plus de temps et ralentir la sortie du produit.
- ?

Ces propositions illustrent le fait qu'aucune solution n'est évidente. Seuls des compromis peuvent être faits. Mais le manque de considération portant sur l'utilisateur met le doigt sur la nécessité de trouver au moins une solution permettant de prendre en compte des disciplines comme la sociologie, l'ethnographie, la psychologie etc., qui doivent prendre place dès les phases amont du processus.

Dans un dossier de Cahier Industries [CAH 99], réalisé en 1999, la question est posée à Pierre RABARDEL, enseignant et chercheur en psychologie ergonomie à l'université Paris VIII, de savoir à quel moment du processus de conception faut-il faire intervenir les ergonomes, celui-ci répond :

"Articuler le processus de conception et la démarche ergonomique est une affaire un peu compliquée. Les ingénieurs sont d'accords pour tenir compte de L'Homme mais ils aimeraient bien avoir des conseils opérationnels. Or ils sont souvent déçus par des recommandations ergonomiques qui interviennent trop tard, ou quand le projet est trop avancé. Pendant longtemps l'ergonomie s'est en effet centrée sur le diagnostic et l'amélioration des produits.

L'idéal est que les ergonomes interviennent dès le cahier des charges. Dans la pratique, cela se fait pour les grands projets. Les entreprises organisent des groupes de travail dans lesquels les ergonomes expriment le point de vue de l'homme en activité. Dans ce cas, les concepteurs apportent des éléments qui sont analysés sous un aspect ergonomique. L'ergonomie identifie alors des actions types et élabore des tests avec les utilisateurs. □

Cependant la question du moment propice à l'intervention de l'ergonome dans le processus de conception ne peut laisser de côté celle relative à l'appropriation de ses analyses et recommandations par les concepteurs. Des recherches portent ainsi sur le transfert de connaissances et de données métier dans le processus de conception (Thèse S MINEL en cours) car l'ergonome ne peut se faire entendre

et ainsi intégrer son travail dans un projet si les acteurs de la conception ne sont pas éclairés et convaincus de ses résultats. C'est alors un travail de collaboration entre ergonomes et concepteurs qui permet de construire les données et les recommandations afin que celles-ci soient comprises, admises et au final utilisées.

La démarche de conception ergonomique se heurte aussi à ce que PINSKY et THEREAU nomment dès 1984 « *le paradoxe de l'ergonomie de conception* » [THE 84]. En effet, le principe même de l'élaboration d'un diagnostic ergonomique repose sur l'observation de l'activité réelle d'utilisation. Or, dans le cas d'un produit qui n'existe pas encore et qui est totalement nouveau, l'utilisation n'est pas observable avant d'avoir construit le produit lui-même ou tout au moins sa maquette fonctionnelle. Or ceci arrive tard dans le processus de conception de produit et ce dernier est alors déjà figé en ce qui concerne de nombreux points de vue. DE MONTMOLLIN est clair et tranchant sur ce qu'est "le paradoxe : plus l'intervention ergonomique a lieu tôt dans la conception plus elle est efficace et moins elle est fondée; plus l'intervention a lieu tard, plus elle est fondée et moins elle est efficace." Pour dépasser le problème, DE MONTMOLLIN propose des spécifications par approximations successives, une intervention en cours de conception en définissant des scénarios d'utilisation du futur système et en prévoyant autant que possible les difficultés d'utilisation. Cependant, les contraintes actuelles de la conception ne permettent pas de prendre le temps de voir les conséquences des choix amont sur le produit et les usages qui en découlent afin de les valider. Le problème reste alors de recueillir des données sur l'Homme, sur « l'activité future probable » [DAN 92]

La collaboration entre ergonomes et concepteurs est devenue un point central dans le combat des ergonomes pour l'intégration de leur discipline en conception. L'activité collaboratrice se dessine comme solution d'intégration des considérations ergonomiques. Cependant, les ergonomes participent maintenant depuis de nombreuses années à la conception de produit. Ils ont fait évoluer leur discipline en fonction de la finalité produit. En est-il de même avec les Sciences Humaines et Sociales, qui se sont éloignées des industries, de leurs contraintes et de leurs finalités ? L'ergonomie est devenue une « *fashion victim* » dans le sens où elle s'est vue médiatisée sans pour autant lui accorder de véritable place ou de moyens.

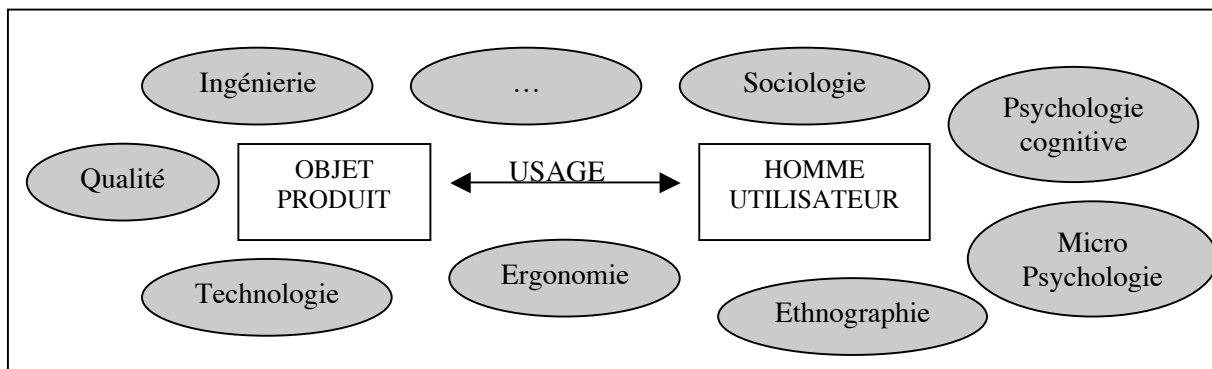


Figure 2 : Quelques Sciences entourant l'Homme/ utilisateur et l'objet/ produit

La figure 2 illustre quelques sciences ou disciplines entourant l'utilisateur et le produit. Face à cette multitude, l'usage ne peut être l'apanage de l'une ou l'autre d'entre elle. Il s'agit d'un thème multidisciplinaire. Du coup, si l'on veut concevoir l'usage avant même de proposer des solutions, il faut une dynamique de travail collective en groupe projet entre les différents "représentant de l'utilisateur"...

La question [VAL 03] ne serait-elle pas alors d'identifier et de mettre en place les objets intermédiaires permettant l'interaction autour de l'usage et donc un travail collaboratif entre les différents acteurs de la conception. Pour se faire, il faudrait mettre en accord l'ensemble des "représentants de l'usage", construire l'usage à partir de l'interaction entre les acteurs, en élaborant un *référentiel commun d'usage* [ROU 96] qui serait objet intermédiaire dans la conception. Ce référentiel commun semble nécessaire de part la place actuelle des acteurs des Sciences Sociales et Humaines qui n'est pas admise chez certains industriels. Ce référentiel commun serait alors une solution permettant la prise en compte des disciplines qui s'intéresse à l'homme et l'utilisateur dans la suite des projets.

D'autres questions se posent alors.

- Qui va gérer ces savoirs sur les usages et la construction des référentiels communs?
- Qui pilotera ces groupes de travail sur l'usage?

L'intégration des métiers est une autre réponse au problème de l'intégration des données centrées utilisateurs. C'est d'ailleurs un des axes de recherche du Laboratoire CPI de l'ENSAM dont voici les 7 étapes :

1. prise de conscience
2. sensibilisation
3. intégration du point de vue
4. intégration des outils et des méthodes du métier
5. intégration de l'activité et de la pratique
6. intégration de l'expertise
7. intégration/diffusion (recherches actions « contextualisées » transdisciplinaires)

L'état d'avancement aujourd'hui des recherches dans le domaine ne nous permettent que d'établir des voies d'exploration. A défaut de voies de solutions pré-existantes, des travaux sont en cours sur

- des avancées de connaissances générales (travaux sur les paradoxes en conception de produits, ...),
- le transfert de solutions issues de l'ingénierie concurrente répondant au problème de rapidité (conception sur étagère, génération de connaissances sur étagère),
- l'identification de lois générales liées aux mécanismes généraux fédérant les SHS orientées conception de produits (processus de perception, pré-modèle du processus de perception humaine d'un objet, loi d'amorçage, ...)
- transfert de méthode interdisciplinaire (design sensoriel rassemblant la conception et les techniques d'analyse sensorielle rendant possible la maîtrise des aspects perçus d'un objet à concevoir)

6 CONCLUSION

Changement de paradigme annoncé
La forme a suivi la fonction,
La forme suivra l'usage,
Par la forme, la fonction suivra l'usage.

Le processus de conception est un mécanisme en constante évolution, notamment à cause des pressions concurrentielles fortes. Il se doit aujourd'hui de mieux tenir compte de l'utilisateur pour lequel il conçoit. Le problème est que cette tâche n'est pas aisée compte tenu des différentes parties qui sont en jeu. En effet, la conception n'est plus l'affaire de celui qui a besoin d'un outil mais est l'enjeu de toute une équipe. Cette équipe tend à se développer en intégrant différents métiers. Mais, l'Homme a été ou s'est progressivement éloigné du processus de conception. Or, prendre en compte l'utilisateur, c'est introduire l'usage parmi les préoccupations de la conception. La difficulté tient à la nature même de l'usage qui renvoie à des sciences et disciplines multiples qui n'ont pas forcément une orientation produit. Leurs méthodes et outils ne sont donc pas adaptés à l'organisation et aux contraintes de la conception. Cet article n'a pas pour objectif de donner des solutions pour replacer l'Homme au centre du processus de conception. Il permet juste de mieux comprendre les disciplines des Sciences Humaines et Sociales pouvant intervenir dans le cadre de projets de conception et de soulever des questions sur la prise en compte des informations qu'elles possèdent ou qu'elles sont en mesure de fournir.

On peut ainsi soumettre des idées comme la création de nouvelles disciplines empruntant les points de vue de SHS mais dont les méthodes et outils seraient construits en vue de leur intégration en conception. La construction d'un objet intermédiaire dans la conception, qui soit basé sur un référentiel commun d'usage lui-même construit par des acteurs de diverses Sciences Humaines et Sociales ou autres disciplines, semble aussi une piste intéressante à la prise en compte de l'usage en conception de produit.

D'autres pistes peuvent être élaborées. Mais chacune d'entre elles soumet des questions d'organisation et de responsabilité face aux orientations des projets. La certitude reste cependant que la conception de produit ne peut plusse passer de l'utilisateur pour garantir une meilleure adaptation et adoption des produits par l'Homme.

6 BIBLIOGRAPHIE

- [ART 02] <http://www.artis-facta.com> consulté en 2002.
- [BAS 02] Jean-François BASSEREAU. *Les fondements de la conception de produits et son positionnement théorique et pratique*. In Revue des Arts et Métiers. 2002
- [CAH 99] Cahier Industries, conception et design□l'ergonomie d'abord. N° 45, Mars 1999. Dossier réalisé par Laurence ALARY-GRALL, Pierre BOURGEOIS et Laurence ESTIVAL.
- [DAN 92] F. DANIELLOU. *Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception*. Document présenté en vue d'obtenir l'Habilitation à Diriger des Recherches, 1992.
- [DEJ 92] P-H. DEJEAN, *L'ergonomie du produit..* In Performances N°57, pp 9-17. 1992
- [EVA 02] *Ergonomie des produits de grande consommation*. Les Technologies clés in EVARISTE consulté en 2002.
- [GRA 03] http://w3.granddictionnaire.com/btml/fra/r_motclef/index1024_1.asp Consulté en 2003
- [HAC 01] 2001 Hachette Multimédia / Hachette Livre
- [LEC 92] Marc LE COQ. *Approche intégrative en conception de produits*, thèse de doctorat ENSAM, Paris, janvier 1992.
- [MAL 02] Philippe MALLEIN, *La conception assistée par l'usage*, consultation 2002 de la page www.rd.francetelecom.fr/fr/conseil/mento7/c5.pdf
- [MIN 02] S. MINEL. *Ergonomie et gestion des connaissances□vers l'instrumentation de la conception de sièges d'automobiles*. XXXVII° Congrès de la SELF 2002. Aix Provence.
- [MON 99] MONOD et KAPITANIAK *Ergonomie* Ed MASSON 1999.
- [MON 95] M. DE MONTMOLLIN, *Vocabulaire de l'ergonomie*, Editions OCTARES, pp 255, 1995.
- [OBJ 01] *L'objet technique*. Encyclopédie Hachette multimédia 2001
- [PAV 02] B. PAVARD et D. BOULLIER, *RTP Acceptabilité, ergonomie et usages*. CNRS STIC. Textes de cadrage. mai 2002.
- [PRO 95] R. PROST, J-F. BASSEREAU, P. BOUDON et coll. *Concevoir, inventer, créer*. Edition L'Harmattan, Paris, 1995, p 29.
- [PRO 00] Serge PROULX. *La construction sociale des objets informationnels : matériaux pour une ethnographie des usages*. Avril 2000. <http://barthes.ens.fr/atelier/articles/proulx2000.html>
- [RAB 95] P. RABARDEL. *Les Hommes et les Technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Editions Armand Colin. 1995. ISBN : 2-200-21569-x.
- [ROU 96] B. ROUSSEL. *Proposition d'une méthode centrée sur la formulation de principes de solution dans le processus interdisciplinaire de conception de produits*. Thèse ENSAM. N° Inventaire 14874, 1996.
- [SCH 97] Victor SCHWACH, *L'usage : approche psychosociologique*. Conférence pour EUROSYN, programme SENS, Paris, Décembre 1997.
- [THE 84] J. THEREAU et L. PINSKY. *Paradoxe de l'ergonomie de conception et logiciel informatique*. Revue des conditions de travail, 8. 1984.
- [VAL 03] VALLETTE T., ROUSSEL B., MILLET D., DUCHAMP R., □*Usage and ergonomics as common reference point for cooperation and innovation among disciplines*" in: 12th International Conference on Management of Technology, IAMOT 2003, 13, 15 MAI NANCY.
- [VEB 02] <http://www.vblog.com> consulté en 2002.
- [VIT 99] Astrid VITROL, *Tendance*, in L'Usine Nouvelle, N°2706. octobre1999.
- [ZRE 94] K. ZREIK et B. TROUSSE *Organisation de la conception*, Edition EUROPIA 1994. ISBN 2-909285-03-0.