

QUELLES CONDITIONS POUR LA PARTICIPATION DES OPÉRATEURS À LA CONCEPTION DE LEURS DISPOSITIFS DE FABRICATION ?

FRANÇOISE DARSE

Laboratoire d'Ergonomie du CNAM/ Projet EIFFEL, INRIA (F) darses@cnam.fr

BÉATRICE CAHOUR

Laboratoire IRIT-GRIC, CNRS-Université Toulouse (F)

OLIVIER POVEDA

Laboratoire 3S, CNRS-INPG, Grenoble (F)

FLORENCE ANDRÉ-THORIN

Matra-Automobile, Theillay (F)

JEAN-BAPTISTE DELABIE

Laboratoire d'Ergonomie du CNAM, Paris (F)

VINCENT PECHEUX

Laboratoire DYALANG, CNRS-Université Rouen (F)

Résumé

Cette communication rapporte une étude faite dans le domaine de la plasturgie automobile sur les conditions de participation des opérateurs à la conception d'un nouveau dispositif de fabrication. Nous avons appliqué trois approches complémentaires pour analyser le processus de conception participative : socio-technique, cognitive et socio-cognitive. Trois points ont été identifiés comme des vecteurs de réussite de la conception participative : (1) améliorer le pilotage des réunions de conception participative, de façon à véritablement associer les opérateurs au processus de conception ; (2) fournir aux opérateurs des supports de conception appropriés, et en particulier construire des mises en situation fondées sur des scénarios structurels ; (3) faire varier les types de réunion des groupes techniques, de sorte que les représentations des opérateurs à partir desquelles les concepteurs techniques conçoivent soient plus variées et plus riches.

Mots clés : conception participative, conception collective, conception centrée utilisateurs

WHICH CONDITIONS FOR SUCCESSFUL PARTICIPATORY DESIGN ?

Abstract

This paper reports a study carried out in the field of coachbody parts casting. The project is aimed at identifying the conditions for participative design during the revision of the cutting process of the composite material. We have used three complementary approaches to analyze the participative design process : a socio-technical one, a cognitive one and a socio-cognitive one. Three major points were outlined as key issues for a successful participative design : (1) providing the operators with appropriate supports, such as structural-aimed scenarios ; (2) enlarging the types of meetings so that the technical designers generate richer representations of the operators' needs ; (3) improving the project management in order to involve the operators as real actors of the design process.

Key words : participative design, collective design, user-centred design

Cette étude a été financée par le CNRS-GIS Sciences de la Cognition,
le programme TRAVAIL du MENRT et MATRA-Automobile (Theillay, Loir-et-Cher).

ASSOCIER LES OPÉRATEURS DE FABRICATION À LA CONCEPTION DE LEURS FUTURS DISPOSITIFS DE TRAVAIL : ENJEUX ET OBSTACLES

Être compétitif à l'heure actuelle implique de la part des entreprises de pouvoir répondre aux besoins des clients dans un laps de temps très court, tout en réduisant les coûts de développement de leurs produits et sans pour autant que cela se fasse au détriment de la qualité. Ces contraintes poussent les entreprises à transformer l'organisation séquentielle classique de la conception et à mettre en place des équipes « *intégrées* », qui contribuent simultanément au processus de conception. Les acteurs de la conception sont donc amenés à coopérer beaucoup plus étroitement que par le passé, dans des conditions parfois difficiles car les groupes de conception sont à géométrie variable et fonctionnent selon des modalités peu formalisées. De plus, ces équipes introduisent aujourd'hui des partenaires qui jusqu'alors n'étaient que peu, voire pas, associés à la conception (opérateurs, sous-traitants, etc) qui sont porteurs de logiques d'actions souvent éloignés des savoirs techniques des concepteurs, et dont l'intégration aux groupes de conception est parfois problématique. Cette évolution des pratiques de conception conduit à élargir la problématique de la conception participative. Ce courant de recherche et les pratiques industrielles associées ont été initiés depuis longtemps dans les pays scandinaves (Kensing & Blomberg, 1998 ; Nanteuil, 1998). On cherche à déterminer les conditions de la participation des opérateurs à la conception de leurs propres dispositifs de travail (techniques ou organisationnels). La pratique actuelle de conception par projet rejoint à plusieurs égards la problématique de la conception participative. C'est dans ce cadre que notre recherche s'inscrit. Comment associer de nouveaux partenaires au développement de la solution et en particulier les opérateurs de fabrication, destinataires et utilisateurs des dispositifs conçus par le bureau des méthodes ? Quelles méthodes proposer au chef de projet pour réussir cette intégration ?

CONCEPTION D'UNE CENTRALE DE DÉCOUPE DE MATÉRIAU COMPOSITE POUR LA PLASTURGIE AUTOMOBILE

L'étude a été faite dans une usine fabriquant la carrosserie de véhicules automobiles à partir d'un matériau composite malléable. Antérieurement, le matériau était découpé à la main puis passé aux presses dans un atelier où travaillent une centaine de salariés en travail posté. Durant ces opérations, les opérateurs de fabrication étaient soumis à des postures contraignantes (cou, poignet, dos) dommageables à leur santé. Sur l'impulsion de l'ergonome et avec le soutien de l'AGEFIPH et du FACT, une réorganisation de l'activité de découpe a été imaginée par le bureau des méthodes, en lien avec un intégrateur extérieur responsable de la fabrication du nouveau dispositif. L'idée est de concevoir une centrale de coupe semi-automatisée. Les tâches des opérateurs en seront donc profondément transformées : il faudra contrôler le processus automatisé et corriger les dysfonctionnements locaux (matelas mal étendus, modification des ordres d'approvisionnement des matières, gestion des besoins en relation avec les presses). C'est un projet de conception de grande ampleur, par son coût, par le nombre de personnes impliquées dans la conception, par les retombées économiques et l'importance de la transformation des modes de travail. Dès le début du projet, l'ergonome a souhaité que la conception se fasse en associant les opérateurs de fabrication. La conception participative n'est pas nouvelle dans l'entreprise, mais elle a jusqu'alors été mise en place sur des petits projets de reconception d'outillages et donc de façon souvent informelle, et les cadres participatifs ne sont pas stabilisés. Le projet Centrale de Coupe va donc être une « mise en jambe » importante pour l'avenir de la conception participative dans l'entreprise.

Le projet de conception a rassemblé trois groupes d'acteurs. Le **groupe de pilotage** est composé du chef de projet, d'un doctorant stagiaire mécanicien (Lab. 3S), de l'ergonome et d'un technicien méthodes. Ce groupe est à l'intersection des autres groupes et définit de facto les conditions de la conception participative. Le **groupe technique** est composé d'experts des métiers concernés par la conception de la centrale de découpe (automatique, maintenance, informatique, logistique, chef d'atelier, etc.), auxquels s'ajoutent les **intégrateurs**, externes à l'entreprise, qui concevront et fabriqueront la centrale. Les **trois groupes opérateurs** (qui correspondent aux trois postes) regroupent les représentants des opérateurs, l'infirmière et un représentant du CHSCT et sont sollicités une fois par mois environ pour des réunions de conception.

Dans ce cadre prospectif, l'ergonome a associé au projet le groupe INTEGRE, équipe de recherche pluridisciplinaire et dont l'objectif est de fournir une analyse réflexive sur la mise en place et les pratiques de la conception participative et sur les conditions d'intégration des points de vue des opérateurs dans le projet, puis de proposer de nouveaux outils supportant la multiplicité et l'hétérogénéité des points de vues et des métiers mis en jeu.

MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE

Le recueil des données s'est appuyé sur trois méthodes complémentaires : *l'observation participante*, menée par le doctorant de 3S qui a été intégré au groupe de pilotage ; *l'observation neutre* menée par le CNAM (enregistrement des réunions de conception du groupe technique) ; *l'observation réflexive* menée par DYALANG (retours d'observation et auto-confrontations suite aux réunions). Les analyses ont été faites sur la base de la transcription des réunions et sur l'interprétation des films, complétées par la reconstitution de l'histoire du projet grâce aux notes prises par le doctorant. Trois approches complémentaires (cognitive, socio-technique et socio-cognitive) ont été adoptées, qui autorisent une vue complète du processus : de l'analyse du processus global d'émergence de la solution à l'analyse des mécanismes cognitifs de confrontation des points de vue dans les débats, en passant par l'examen des positionnements socio-cognitifs des acteurs.

AMÉLIORER LE PILOTAGE DES RÉUNIONS DE CONCEPTION PARTICIPATIVE

Une première partie de l'étude a porté sur l'analyse des réunions des groupes opérateurs, d'entretiens et de réunions de " retour réflexif " (Cahour à paraître, Cahour & Pemberton 1998). On a dégagé trois points clés dont le respect doit pouvoir améliorer, sinon garantir, l'intégration des points de vue des opérateurs. Le premier point concerne la définition d'un *cadre participatif lisible et explicite pour chaque participant*. Ce cadre participatif peut paraître évident à certains, alors qu'il n'est pas connu de tous. Quel degré de participation attend-on des opérateurs ? Quel est le sens de leur participation ? Comment leurs suggestions de conception seront-elles intégrées dans la suite du projet ? Quels sont les objectifs, les rôles et les attentes vis-à-vis des opérateurs ? Le second point-clé est de *rendre explicites et visibles les décisions qui seront prises entre les réunions*. Les opérateurs, parce qu'ils sont en décalage du groupe technique de conception, ont souvent le sentiment de vivre des « histoires à trous » et d'être à la recherche des éléments manquants pour reconstituer les décisions. Il est nécessaire de fournir aux opérateurs des comptes rendus de l'état d'avancement du projet, assortis d'une traçabilité des décisions qui permettront de créer un référent partagé. Au cours même des réunions, on a également constaté que les décisions sont souvent implicites ou bien non clôturées, ce qui renforce le décalage des opérateurs avec le groupe technique et affecte leur

motivation et leur implication. Enfin, le dernier point est *l'amélioration et la facilitation de l'expression des points de vue des opérateurs au cours des réunions* : pouvoir exprimer son point de vue et pouvoir entendre ceux des autres. On a en effet noté que de nombreuses réunions sont perturbées par des communications parasites (apartés, interruptions) et par des communications non-verbales contradictoires avec les communications verbales (mimiques de réprobation alors que l'expression a été encouragée, adressage visuel invitant ou au contraire déniaient la parole, etc.).

FOURNIR AUX OPÉRATEURS DES SUPPORTS DE CONCEPTION APPROPRIÉS

Les premières tentatives d'associer les opérateurs aux réunions plénières durant lesquelles était présenté l'avancement du projet se sont soldées par un échec relatif, dû en particulier à la lecture des plans qui mettait les opérateurs en difficulté (Blanco, 1998). Le groupe de pilotage a donc conçu une maquette physique qui a permis une compréhension plus directe des fonctions qui seraient assurées par la centrale de découpe. Mais les bénéfices tirés de cette maquette ont été mitigés. Elle a donné aux opérateurs une première représentation physique de leur futur outil mais elle a déclenché peu de retours de conception et peu de discussions, et s'est même avérée être un frein à la créativité (en cristallisant la représentation). En outre, elle a engendré des représentations faussées, liées aux contraintes du maquettage lui-même (choix des matériaux, choix structurels arbitraires et contraintes géométriques) et à l'évolution du produit que la maquette ne pouvait reproduire (par exemple, « on accèdera aux bobines de matière par le côté », alors que l'accès se fera en réalité de face). L'apport de la maquette a surtout été d'être un moyen de communication en interne et un vecteur de coordination dans le groupe de pilotage.

Un autre support d'intégration des points de vue des opérateurs a été imaginé, exploitant (Mer, 1998) le registre de l'usage mieux que ne le faisait la maquette : les scénarios. Deux modèles de scénarios, fonctionnels vs structurels, ont été créés et testés en réunion de conception participative (Poveda & Thorin, 2000). Les premiers présentent des mises en situation de problèmes construits sur la base des fonctions élémentaires attendues de chaque sous-système, et demandent aux opérateurs d'imaginer le système technique qui résoudrait le problème. Ces scénarios fonctionnels, s'ils avaient l'avantage de donner aux opérateurs une bonne compréhension du système technique, leur donnaient souvent le sentiment d'être mis à l'épreuve du fait des connaissances techniques nécessaires pour résoudre le problème. Les *scénarios structurels* suivaient une logique différente, plus satisfaisante pour les visées de conception participative. Ils étaient préparés par le groupe de pilotage à partir de la décomposition du système structurel en sous-systèmes et des discussions étaient lancées sur les conséquences possibles de la suppression de ces sous-systèmes, qui débouchaient sur les moyens d'action envisageables dans ces cas. Les *aspects positifs* de ces scénarios étaient nombreux : reconstruction du problème, compréhension du système technique, construction de stratégies collectives, appropriation forte du système futur, construction de connaissances exploitables dans l'usage.

FAIRE VARIER LES REPRÉSENTATIONS DES OPÉRATEURS A PARTIR DESQUELLES LES CONCEPTEURS TECHNIQUES CONÇOIVENT

Comme on l'a rappelé dans la section précédente, il n'est pas toujours possible ni approprié d'associer les opérateurs aux réunions techniques de conception. Pourtant, les options qui sont prises durant ces réunions vont peser sur les usages et les utilisateurs. Dans l'idée de renforcer la prise en compte de l'usage durant les réunions techniques, nous avons examiné (à

partir de la transcription verbatim de 7 réunions du groupe technique) l'impact du type de réunion (réunion d'analyse fonctionnelle, réunion d'avancement technique, réunion de coordination, AMDEC, etc) sur les représentations de l'usage et des utilisateurs que se forgent les concepteurs du groupe technique de conception (Darses & Delabie, 2000). L'analyse a mis en évidence que les concepteurs se représentent les opérateurs-utilisateurs au travers de trois points de vue : *les opérateurs-utilisateurs comme principes de conception*, énoncés de façon abstraite et généralisante (« l'opérateur doit toujours être prioritaire sur la machine ») ; *les opérateurs-utilisateurs comme sous-systèmes* (on statue sur leurs capacités, leurs modes opératoires, la latitude d'action qu'on leur laissera et les tâches qu'on leur allouera (« l'opérateur peut commander lui-même l'approvisionnement ») ; *les opérateurs-utilisateurs mis en situation* : là, on simule les modes opératoires, futurs ou antérieurs, des opérateurs, pour se donner un support de conception. Ces trois représentations des opérateurs-utilisateurs que se forgent les concepteurs ont été mis en relation avec le type de réunion. On a montré que ce n'est pas le sujet abordé durant la réunion ni l'objectif de la réunion (recherche d'informations, formulation de spécifications, etc.) qui a engendré une certaine *forme de représentations des usages* futurs du dispositif, mais que c'est essentiellement la *structure des débats*. En particulier, les réunions centrées sur *l'établissement d'un référentiel commun* aux concepteurs suscitent majoritairement des représentations de type « opérateurs-utilisateurs comme sous-systèmes », alors que les réunions ayant fait l'objet de *confrontations de points de vue antagonistes* ont suscité essentiellement des représentations de type « opérateurs-utilisateurs comme principes de conception » et « opérateurs-utilisateurs mis en situation ». En conséquence, nous avons proposé d'améliorer la conception participative en faisant varier les types de réunion des groupes techniques, de sorte que les représentations des opérateurs manipulées par les concepteurs techniques soient plus variées et plus riches.

CONCLUSION

Nous avons identifié dans cette étude trois perspectives d'amélioration des actions de conception participative : améliorer l'explicitation du cadre participatif, de sorte que le positionnement socio-cognitif des opérateurs favorise leur intégration au processus de conception ; utiliser des scénarios de type structurel comme supports de conception ; faire varier les types de réunion des concepteurs techniques de sorte que ceux-ci puissent évoquer des représentations diversifiées des besoins des futurs utilisateurs de leurs dispositifs.

RÉFÉRENCES

- Cahour B. (à paraître). Décalages socio-cognitifs en réunion de conception industrielle. In Françoise Darses (Ed.) *Modélisation des activités collectives de conception*, Actes de l'Atelier du Travail Humain, 27-28 juin 2001, Paris, INRIA, Rocquencourt.
- Cahour B. & Pemberton L. (to appear). When people design: conversational positioning in collaborative design dialogues, *A.I. and Society*.
- Blanco, E. (1998) *L'émergence du produit dans la conception distribuée, vers de nouveaux modes de rationalisation dans la conception de système mécaniques*. Thèse de Doctorat, Spécialité Génie Industriel, INP Grenoble.
- Darses, F. & Delabie, J.B. (2000). *Comment les concepteurs se représentent-ils les opérateurs ?* Rapport d'avancement MATRA-INTÈGRE : CNAM.

Mer, S. (1998) *Les mondes et les outils de la conception pour une approche socio-technique de la conception*. Thèse de Doctorat, Spécialité Génie Industriel, INP Grenoble.

Nanteuil (de), M. (Ed.) (1998) *La participation des salariés aux changements du travail. Une contribution au dialogue social*. Editions Liaisons-ANACT : Rueil-Malmaison.

Poveda, O. & André-Thorin, F. (2000) Use of scenarios to integrate cooperation in design. *Conference Supplement of COOP 2000 « The use of theories and models in designing cooperative systems »*, May 23-26, Sophia-Antipolis, France : INRIA.

Kensing, F. & Blomberg, J. (1998). Participatory Design : Issues and Concerns. In J. Blomberg (Ed) *Special Issue on Participatory Design, Human Computer Interaction, 13 (2)*.