

Méthodes d'analyse des communications fonctionnelles en situation de travail collectif

Guillaume Gronier, Ph.D.

Centre de recherche public Henri Tudor

Résumé

L'activité verbale en situation de travail constitue l'une des méthodes privilégiées pour l'analyse des processus coopératifs en psychologie ergonomique. Les communications sont ainsi considérées comme une trace externe révélant la mise en œuvre de processus cognitifs. L'analyse de ces communications s'avère d'autant plus nécessaire dans des contextes hautement coopératifs pour comprendre les mécanismes sous-jacents aux prises de décisions, comme en conception de produits. Cet article propose de comparer plusieurs méthodes d'analyse qualitative pour l'étude des communications fonctionnelles en réunion de projet. Ainsi, les méthodes COMET, ALCESTE et une grille d'analyse des confrontations de points de vue sont appliquées au même corpus textuel. Les résultats de chaque analyse sont comparés aux deux autres afin de dégager les complémentarités et les limites des trois méthodes.

Mots clés

MÉTHODES D'ANALYSE QUALITATIVE, COOPÉRATION, MÉTHODE ALCESTE, MÉTHODE COMET, CONFRONTATIONS DE POINTS DE VUE.

Introduction

Le travail collectif constitue l'une des thématiques les plus étudiées en psychologie ergonomique depuis le début des années 1990 (Navarro, 1993). Cette évolution résulte d'une modification progressive des contextes de travail où la coopération s'inscrit désormais au cœur de nouveaux modèles d'organisation du travail axés sur une plus grande flexibilité des activités productive, individuelle et collective. Dès lors, l'analyse des communications verbales constitue l'un des moyens privilégiés pour l'étude des situations de travail collectif. Les actes langagiers occupent en effet des fonctions importantes de synchronisation et de coopération entre les opérateurs.

Cependant, l'analyse des communications soulève de nombreuses questions d'ordre méthodologique, car les dialogues coopératifs se co-construisent au fur et à mesure de l'interaction. La technique du codage, à

partir d'une grille préalablement définie qui mettra l'accent sur certains aspects du dialogue coopératif (construction de sens, ajustement mutuel, processus argumentatifs, etc.), constitue l'une des méthodes les plus utilisées par les chercheurs en psychologie ergonomique. En effet, ces codages systématiques ont l'avantage de proposer une méthodologie rigoureuse pour l'analyse de l'activité coopérative, mais sont parfois trop restrictifs et perdent beaucoup d'informations qui pourraient aussi servir le chercheur. Un logiciel d'analyse qualitative, tel que ALCESTE (Analyse lexicale par contexte d'un ensemble de segment de texte) (Reinert, 1990), offre la possibilité d'étudier les aspects lexicaux des échanges verbaux coopératifs, sans se restreindre, *a priori*, à une analyse sémantique prédéfinie.

Les communications que nous abordons dans cette recherche s'inscrivent dans le cadre particulier de la conception de produits. En effet, les communications sont déterminantes et omniprésentes dans les activités coopératives de conception, car ce sont elles qui permettent l'évolution des représentations mentales et la redéfinition du problème de conception (Darses, 2006). Elles favorisent également l'intégration du point de vue des différents métiers (ingénieur et ergonome pour le cas de notre étude) travaillant sur un même projet.

La recherche que nous présentons dans cet article rend compte d'une réflexion méthodologique sur l'analyse des communications fonctionnelles en conception. Nous avons retenu trois méthodes d'analyse appliquées au même corpus afin d'être comparées les unes aux autres.

Communications fonctionnelles et travail collectif

Dans un ouvrage sur le fonctionnement du média, Moles (1986) définit la communication comme :

l'action de faire participer un individu ou un système, situé en un point donné R, aux stimuli et aux expériences de l'environnement d'un autre individu ou système situé en un autre lieu et à une autre époque E, en utilisant les éléments de connaissance qu'ils ont en commun (p. 25).

Cette définition suggère notamment que la communication utilise des *éléments de connaissance* que les interlocuteurs ont en commun. Ces éléments (relatifs à l'expérience, aux compétences, aux métiers, etc.) sont regroupés en *répertoire*, c'est-à-dire un constitutif mnésique des savoirs d'un individu. Dès lors, l'entente et la compréhension entre plusieurs interlocuteurs dépendront de leur capacité à faire coïncider leur répertoire.

L'étendue des formes de communications possibles entre plusieurs individus nécessite de réduire leur champ d'analyse selon les intérêts du

chercheur. En ce qui nous concerne, nous nous limitons aux *communications fonctionnelles*, c'est-à-dire aux communications dans le travail, « regardant directement le contenu du travail réalisé, excluant ainsi celles qui sont prioritairement centrées sur les relations humaines dans l'équipe, la cohésion, les processus d'influence, etc. » (Savoyant & Leplat, 1983, p. 247).

L'élaboration d'un répertoire commun optimal se fonde sur une étroite coopération entre les interlocuteurs (Falzon, 1994). Plus précisément, il s'agira d'étudier les communications fonctionnelles en tant que *dialogues*, à travers lesquels sont mis en œuvre des processus de modélisation du partenaire qui favorisent l'adaptation même des dialogues. Falzon (1994) souligne que le dialogue suppose une construction collective qui nécessite la prise en compte de l'état de l'interlocuteur. Ainsi,

d'une part, chacun va prélever dans le discours de l'autre des indices permettant de s'assurer du bon fonctionnement de la communication et de construire un modèle approprié du partenaire. Ce modèle permet d'adapter sa production verbale aux connaissances, objectifs, intérêts du partenaire [...]. D'autre part, chacun va volontairement fournir des indices facilitant au partenaire la réalisation de cette tâche : accusés de (bonne ou mauvaise) réception, demandes de clarification, reformulations, etc. (Falzon, 1994, p. 303).

La faculté à faire coïncider plusieurs répertoires et le partage de connaissances ont aussi été étudiés par Grusenmeyer et Trognon (1997). L'analyse d'une séquence d'échanges verbaux, selon une méthodologie issue de la logique illocutoire, a montré que deux opérateurs se constituent, *in situ*, une représentation fonctionnelle partagée. Il s'agit alors d'une représentation circonstancielle, finalisée et transitoire, construite coopérativement au sein de (et grâce à) l'interaction verbale. Il y a donc une évolution des représentations des opérateurs entre le début et la fin de l'échange. Les répertoires individuels se recouvrent au fur et à mesure de la communication pour passer d'une compréhension partielle à une compréhension plus complète.

Les communications fonctionnelles occupent une place importante dans les activités collectives en conception de produit. En effet, des situations de co-conception émergent des processus de travail collectif, au cours desquelles « les partenaires de la conception développent la solution conjointement : ils partagent un but identique et contribuent à son atteinte grâce à leurs compétences spécifiques » (Darses, 1997, p. 52). Certains processus communicatifs prennent alors une importance majeure, comme l'argumentation, la construction et le maintien du contexte partagé,

l'intégration des points de vue, etc. (Darses, 2002; Martin, 2001). Ces processus permettent en effet « de construire et de développer un espace d'intersubjectivité, de compréhension réciproque » (Zarifian, 1998, p. 115), en vue d'établir des accords solides sur la nature des problèmes, l'identité des objectifs, le sens donné aux actions et les implications des mobiles individuels. Il s'agit également de co-construire un référentiel commun (de Terssac & Chabaud, 1990) afin de garantir l'efficacité de l'action collective.

Karsenty (2000) a également montré que, dans le travail collectif, l'explication qui s'exprime au cours de l'élaboration des points de vue contribuait à enrichir la représentation partagée du problème à résoudre. Dès lors, l'intégration des points de vue est considérée « comme le processus central de convergence vers la solution, et c'est de son efficacité que dépend le succès des organisations coopératives de la conception » (Darses, 2002, p. 291).

Méthode

Objectif de la recherche

L'objectif principal de cet article est de proposer une étude comparative de l'analyse d'un même corpus textuel, issu de l'enregistrement et de la retranscription d'une réunion de travail dédiée à la conception d'un produit, à l'aide de plusieurs méthodes d'analyse des communications fonctionnelles. Ainsi, deux grilles de codage et un logiciel d'analyse textuelle ont été retenus :

- la méthode COMET (Darses, Détienne, Falzon & Visser, 2001), qui a principalement été élaborée pour l'analyse et la modélisation des activités coopératives de conception;
- une grille de codage développée pour l'analyse spécifique des processus de confrontation de points de vue en ingénierie concurrente (Détienne, Martin & Lavigne, 2005);
- une analyse par le logiciel de traitement textuel ALCESTE (Reinert, 2001).

En appliquant chacune de ces méthodes au même corpus textuel, nous souhaitons mettre en évidence la complémentarité de chacune d'entre elles. Néanmoins, l'accent sera davantage porté sur l'analyse réalisée par l'intermédiaire du logiciel ALCESTE, afin de montrer dans quelle mesure cette méthode peut servir à l'analyse des communications fonctionnelles en conception de produit, au même titre que d'autres méthodes développées spécifiquement à cet effet.

Corpus et cadre d'analyse

Le corpus que nous étudions est extrait de l'observation d'un projet de conception dans le cadre d'un partenariat industriel. Ce projet, qui impliquait différents acteurs-métiers (ingénieurs et ergonomes), avait pour objectif le développement d'un module de confort initié par un grand équipementier automobile. Par module de confort, il faut entendre le dispositif informationnel qui regroupe un ensemble d'informations considérées non indispensables à la réalisation de la tâche de conduite. Nous y trouvons ainsi des informations qui ont pour principal objectif d'améliorer le confort du conducteur (climatisation, ventilation, autoradio, etc.). Soulignons toutefois que la complexité et le nombre croissant d'éléments qui viennent aujourd'hui s'intégrer au module de confort (système GPS, téléphonie, etc.), peuvent perturber la tâche principale de conduite et nécessitent l'intervention de l'ergonomie pour une meilleure adéquation du module à l'activité du conducteur.

Le projet intégrait neuf ingénieurs et deux ergonomes garants du facteur humain, qui avaient pour tâche de proposer à l'équipementier le prototype d'un concept de produit. Sur un total de 19 réunions organisées au cours du projet, nous avons sélectionné celle qui nous a semblé la plus riche en termes d'échanges et de débats argumentatifs. Celle-ci dura deux heures et 24 minutes, pour une retranscription de 15 682 mots.

Comparaison des méthodes d'analyse des communications fonctionnelles

Chacune des méthodes d'analyse des communications fonctionnelles rappelées ci-dessus (COMET, grille de codage pour la confrontation de points de vue, ALCESTE) sera présentée puis appliquée au même corpus textuel. Chaque analyse de corpus ainsi obtenu sera commentée et discutée. Nous nous attacherons ensuite à dégager la complémentarité de ces trois méthodes.

La méthode COMET

Présentation de la méthode

Définie dans le cadre de l'axe méthodologique du projet Eiffel (Coopération et cognition en conception) initié par l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA), COMET est une méthode d'analyse des processus de conception collective (Darses, Détienne, Falzon & Visser, 2001). Elle vise à modéliser les activités coopératives mises en œuvre dans les situations de co-conception, c'est-à-dire lorsque des concepteurs, au cours de réunions, travaillent ensemble sur des projets de conception.

La méthode COMET permet de distinguer un niveau fonctionnel et un niveau coopératif. Le niveau fonctionnel examine la conception collective du

point de vue des actions et des objets mis en œuvre dans des réunions. Le niveau coopératif fait apparaître des séquences d'actions correspondant à des mouvements coopératifs.

L'application de la méthode COMET, résumée dans le tableau 1, consiste à découper les tours de parole des différents participants en une ou plusieurs *unités* selon un schéma de codage basé préalablement sur un *prédicat* (ACT). Chaque prédicat s'appuie ensuite sur un ensemble d'*arguments* (OBJ) possible, éventuellement modulée (MOD) par une *requête* (la valeur par défaut du mode est l'*assertion*).

Application de la méthode : résultat et discussion

La méthode COMET permet de dégager plusieurs caractéristiques de la structure des communications fonctionnelles. Pour commencer, il apparaît que chaque principe de solutions est systématiquement accompagné de justifications. On observe en effet que les ingénieurs et les ergonomes tentent en permanence de « se comprendre » (Zarifian, 1998) et invitent leur interlocuteur à étayer ses propos. Par exemple, on relève que l'ingénieur remet en question des propositions de solution faites par l'ergonome, ce qui encourage celui-ci à apporter de nouveaux arguments en vue de définir l'espace problème (Tableau 2).

L'analyse de la réunion par la méthode COMET révèle également que les ingénieurs reprennent régulièrement les objectifs fixés par le projet et rappellent les données du problème dans les termes du cahier des charges. Les ingénieurs reviennent ainsi régulièrement sur les contraintes techniques liées aux solutions qui sont proposées.

Une grille de codage pour la confrontation de points de vue

Présentation de la méthode

Martin, Détienne et Lavigne (2002) (voir aussi Détienne, Martin & Lavigne, 2005), dans une recherche concernant la confrontation de points de vue entre concepteurs, proposent une grille de codage qui permet d'analyser les points de vue mis en jeu dans la co-conception afin d'en dégager des règles pour les recommandations ergonomiques au niveau logiciel et organisationnel.

Cette grille de codage décompose les énoncés verbaux, échangés au cours de réunions de projet, en quatre niveaux (résumés dans le Tableau 3) :

- 1- le premier niveau concerne les éléments généraux sur lesquels reposent les débats entre les acteurs de la réunion (les *propositions*);
- 2- le second niveau se caractérise par les éléments illocutoires qui servent directement les éléments généraux. Autrement dit, le second niveau concerne directement les propositions;

Tableau 1
Éléments de codage de la méthode COMET

Modulation (MOD)	Prédicat (ACT)	Argument (OBJ)
Assertion	Génération (GEN)	Données du problème (DAT)
Requête (REQ)	Évaluation (EVAL)	Éléments de solution (SOL)
	Interprétation (INT)	Objets du domaine (OBJ)
	Information (INFO)	Règles ou procédures du domaine (PROC)
		But (GOAL)
	Tâche (TASK)	

Tableau 2
Illustration d'un échange entre ingénieur et ergonome

Acteur	Tour de parole	Codage
Ingénieur	Il y a une contradiction là.	[EVAL/DAT]
Ergonome	Pourquoi ?	REQ [INT/DAT]
Ingénieur	C'est valable pour l'autoradio mais pas pour la clim ?	REQ [EVAL/OBJ]
Ergonome	La clim ? Ramener au volant la clim, non. On va à l'encontre des stéréotypes là, complètement.	[INFO/DAT]
Ingénieur	Le fait de dire, euh, ça me dérange pas pour l'autoradio de faire des allers et retours à l'écran et sur la route, euh...	[EVAL/DAT]
Ergonome	L'autoradio, la plupart du temps, les gens ne le manipulent pas tant que ça en conduisant.	[INFO/OBJ]

- 3- le troisième niveau, constitué des *divergences* et des *convergences*, a pour fonction d'articuler le premier niveau avec le deuxième niveau décrits précédemment;
- 4- le quatrième niveau a pour objectif de conclure l'échange et les procédures interlocutoires depuis la proposition d'une idée.

Tableau 3
Résumé des niveaux de codage
pour l'analyse de la confrontation de points de vue

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Proposition : expression d'une idée, proposition d'une solution	<ul style="list-style-type: none"> - Question : remise en question de la proposition - Argument : raison donnée pour faire admettre une proposition - Contre-argument : raison donnée pour rejeter une proposition - Réitération : réintroduction d'un élément déjà évoqué et traité au cours de la réunion - Répétition : redite d'un élément afin d'appuyer une idée - Confirmation : demande de répétition 	<ul style="list-style-type: none"> - Divergence : incompréhension ou mise en doute d'une proposition - Convergence : acceptation d'une proposition 	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilisation positive : après une ou plusieurs convergences; les acteurs trouvent un accord sur une solution - Stabilisation négative : après une ou plusieurs divergences, les acteurs ne trouvent pas d'accord et restent sur un statu quo

Chaque tour de parole est codé par un élément d'un des niveaux. La structure par niveau qui se dégage de l'analyse permet d'appréhender les communications fonctionnelles en termes d'organisation hiérarchique.

Application de la méthode : résultat et discussion

De manière générale, on observe qu'il s'organise une co-construction de solutions : une idée émise par un acteur de la réunion en appelle une autre. Par exemple, sur la base de l'extrait présenté ci-dessous (Figure 1), on peut relever que la proposition faite par l'acteur A1 (ergonome) l'amène à proposer une autre idée, qui est ensuite affinée et reformulée en une autre proposition, puis argumentée jusqu'à ce que l'acteur A6 propose à son tour une nouvelle idée sur

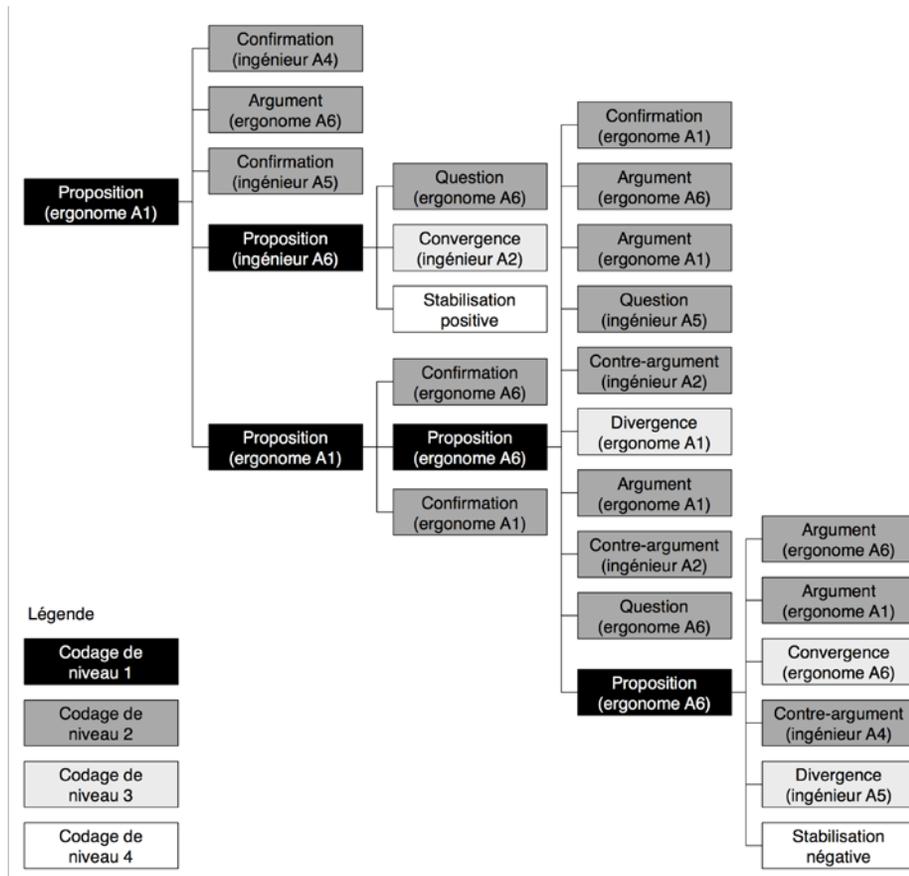


Figure 1. Extrait d'encodage et de représentation par arborescence des confrontations de points de vue.

la base des précédentes. Au cours de ces échanges, l'acteur A6 propose une idée connexe qui est acceptée (stabilisation positive) par l'ensemble des intervenants.

De plus, on remarque que les ergonomes argumentent ou contre-argumentent les propositions faites par les ingénieurs. Si, à l'aide de la méthode COMET, nous avons souligné que les ingénieurs remettaient en question les idées des ergonomes, et les encourager à apporter de nombreux arguments, la grille de codage pour l'analyse des confrontations de points de vue met en évidence que les ergonomes argumentent également les idées proposées par les

ingénieurs. En somme, les ergonomes enrichissent les dialogues d'éléments argumentatifs. À ce sujet, Darses (2006) a démontré l'importance des activités argumentatives au sein des tâches collectives. L'auteur relève en effet que les arguments sont

un moyen de comprendre le problème, d'analyser l'espace de conception, de construire des hypothèses communes, de développer un processus de confrontation de points de vue et de délibération aboutissant à la prise de décision. (Ainsi,) c'est au travers de l'argumentation que sont examinées les propositions de solutions, qu'elles sont évaluées et que des alternatives sont proposées (p. 319).

Cela montre l'importance accordée aux débats au cours des réunions de projet, ainsi que la dynamique des échanges coopératifs.

La méthode ALCESTE

Présentation de la méthode

Le logiciel ALCESTE repose sur la méthodologie d'Analyse Lexicale par Contexte d'un Ensemble de Segment de TEXte (ALCESTE) développée par Reinert (2001). Cette méthodologie consiste en un traitement statistique effectué sur un corpus textuel. Ce corpus est traité en trois grandes étapes successives qui permettent, tour à tour, d'identifier des *unités de contexte élémentaires* (*uce*) qui sont un découpage du corpus original, d'identifier les « formes réduites » du vocabulaire contenu dans le corpus, puis de calculer les occurrences des formes préalablement identifiées par rapport aux *uce*, à l'aide d'une analyse statistique par *classification descendante hiérarchique*. Ainsi, le logiciel repère les oppositions les plus fortes entre les mots, pour en extraire des *classes* d'énoncés représentatifs, c'est-à-dire des groupes de vocabulaire représentatifs du corpus analysé. Chaque mot est associé à une classe par un test de χ^2 (à un degré de liberté). Plus la valeur du χ^2 est élevée, plus le mot contribue à expliquer la classe à laquelle il est associé. C'est à partir de ces classes que le chercheur pourra apporter sa contribution en termes d'analyse et d'interprétation.

Pour le traitement par ALCESTE, le corpus textuel a été codé de manière à identifier chaque tour de parole en fonction du métier du concepteur (ingénieur ou ergonomiste) à l'aide d'un codage reconnu par ALCESTE (lignes étoilées : *Ingenieur; *Ergonome). Ce codage permet d'identifier les modalités de la variable indépendante (VI) qui nous intéressent pour notre analyse.

Application de la méthode : résultat et discussion

Sur la base de notre corpus textuel, ALCESTE a différencié trois classes lexicales, représentées par 47,56 % des *uce* sur l'ensemble de celles identifiées par le logiciel (1245 *uce* ont été classées sur un total de 2618). Nous présentons, dans le Tableau 4, les 10 mots (occurrences) et les variables hautement significatives ($p < .001$) de chaque classe dont le χ^2 est au moins supérieur à 15 (ddl = 1). Afin de faciliter notre analyse, nous avons choisi de différencier quatre catégories lexicales : les noms communs, les verbes et les adjectifs. Notons que les mots de chacune de nos catégories sont classés par ordre décroissant de χ^2 .

Analyse et interprétation de la classe 1

On remarque que l'univers lexical de la classe 1 regroupe des termes généraux relatifs au projet de conception (concept, préconcept, idée, réunion, premier et deuxième qui désignent chacun des préconcepts), ainsi que des termes techniques relatifs au module de confort (interface, clavier, commande, commande vocale). Le projet est donc abordé du point des éléments techniques du concept, avec une description des éléments qui le composent.

En termes de modalités de variable indépendante, c'est le *métier d'ingénieur* ($\chi^2 = 64.46$; $p < .001$) qui tient le rôle principal. En effet, les solutions techniques, reprises par l'ingénieur, s'inscrivent dans un modèle de la rationalité technique (Daniellou, 1994) à travers lequel le projet est conçu comme un processus de résolution de problème. Dans notre étude, l'ingénieur cherche à répondre à des questions d'ordre technique : comment intégrer une technologie dans le module de confort, ou comment réaliser les interfaces embarquées.

Analyse et interprétation de la classe 2

L'univers lexical de la classe 2 regroupe un vocabulaire spécifique à l'interface et aux commandes du module. En effet, les termes de cette classe font référence aux informations et aux actions qui pourront être effectuées sur cette interface et sur les commandes mécaniques du module de confort.

Ainsi, deux préconcepts sont retenus et font l'objet de débats entre les interlocuteurs. D'un côté, un préconcept de type interface informatique qui regrouperait les éléments du module de confort accessibles depuis des menus, des raccourcis et des zones tactiles. D'un autre côté, un préconcept plus « traditionnel » composé de boutons et de molettes. Cependant, en dehors des caractéristiques de chacun de ces préconcepts, il nous semble intéressant de relever que ces solutions sont discutées non pas du point de vue technique, comme nous l'avons relevé dans la classe 1, mais du point de vue de leur

Tableau 4
 Les 10 premières occurrences et variables hautement significatives ($p < .001$)
 des classes identifiées par ALCESTE

	Classe 1		Classe 2		Classe 3	
	<i>Occurrences</i>	χ^2	<i>Occurrences</i>	χ^2	<i>Occurrences</i>	χ^2
Noms com- muns	concept+	78.63	mode+	91.13	voiture+	169.6
	preconcept+	70.36	ecran+	81.17	climatisation	4
	idee+	47.84	informat+ion	63.70	temperature+	92.35
	reunion+	26.87	touche+	55.33	air+	72.14
	interface+	25.51	bouton+	49.56	auto+	57.56
	clavier+	23.48	menu+	39.68	systeme+	50.03
	commande+	17.58	fonction+	36.14	bagnole+	49.92
			raccourci+	35.16	pied+	44.43
			zone+	29.81	conducteur+	33.27
			molette	29.71	envi+e	32.34
					27.70	
Verbes	<i>Occurrences</i>	χ^2	<i>Occurrences</i>	χ^2	<i>Occurrences</i>	χ^2
	essa+yer	30.98	regl+er	36.81	regul+	66.86
	faire.	24.87	valid+	26.36	capt+er	38.85
	pens+er	20.63	appu+yer	25.98	comprendre.	38.36
	voir.	18.32	selectionne+	22.96	habitu<	33.27
		escamot+er	19.71	ventil+er	33.20	
Adjectifs	<i>Occurrences</i>	χ^2	<i>Occurrences</i>	χ^2	<i>Occurrences</i>	χ^2
	deuxieme+	25.60	principa+l	48.17	chaud+	50.03
	premier+	17.58	selecti+f	19.67	particulier+	38.85
	voca+l	17.26			automat+16	32.45
					long+	27.70
				neu+f	27.70	
				froid+	22.14	
V.I.	<i>Mots étoilés</i>	χ^2	<i>Mots étoilés</i>	χ^2	<i>Mots étoilés</i>	χ^2
	*Ingenieur	64.46	*Ergonome	28.30	-	-

utilisabilité, qui correspond « à la capacité des dispositifs techniques à être utilisés facilement, par une personne donnée, de façon à accomplir la tâche pour laquelle cet objet a été conçu » (Brangier & Barcenilla, 2003, p. 23).

Pour appréhender la définition des préconcepts du point de vue de leur utilisabilité, l'ergonome (représentatif de la classe 2 : $\chi^2 = 28.30$; $p < .001$) va introduire une réflexion sur l'*activité future probable* des conducteurs, qui « vise à rendre compte d'une *délimitation* progressive des formes possibles de l'activité future par les décisions prises au cours du projet » (Daniellou, 1988, p. 188). Les occurrences verbales décrivent ainsi les actions futures du conducteur : régler, valider, appuyer, sélectionner et escamoter. Ces actions sont appliquées sur les hypothétiques commandes du module de confort : touche, bouton ou molette. Ici, l'ergonome décrit précisément l'activité du conducteur en termes d'activités gestuelles, afin de guider le concepteur dans ses choix techniques. Il s'agit alors de simuler, de façon théorique, les situations d'activité fictives et de placer les acteurs de la conception dans des situations réalistes, proches de celles que rencontreront les conducteurs.

Analyse et interprétation de la classe 3

Pour finir, l'univers lexical de la classe 3 fait majoritairement référence au *contexte de l'activité de conduite automobile et aux éléments généraux qui composent le module de confort*. En somme, les dialogues échangés au cours de la réunion semblent avoir pour objectif de définir précisément la problématique du projet. Les éléments du module sont alors énumérés, comme pour délimiter l'*espace problème*. Il semble ainsi que les acteurs de la conception se mobilisent pour définir préalablement la tâche, et poser, de ce fait, les termes du problème :

uce n°690 ($\chi^2 = 26$; $p < .001$) : Bon alors, la climatisation dans une voiture, qu'est-ce qu'elle comprend? Alors, elle comprend la température plus la ventilation...

Néanmoins, l'*espace problème* n'est pas défini en termes de contraintes techniques, mais en termes de « contraintes humaines ». Ici, en accord avec Sagot et Gomes (2003), c'est « une délimitation progressive des formes possibles de l'activité future » (p. 63) qui est abordée, en vue de « fournir, à l'ensemble des acteurs-métiers, une évaluation plus large concernant les conséquences de leur choix de conception » (Sagot & Gomes, p. 63). Il s'agit alors d'élaborer une *représentation commune imaginaire* de l'utilisateur en situation de conduite, centrée sur l'activité et l'analyse des besoins de l'individu.

uce n°382 ($\chi^2 = 35$; $p < .001$) : Mais chaque conducteur a des besoins particuliers. Toi quand tu rentres dans un véhicule, ou S,

ou G, il y en a qui aime avoir une température à 19 degrés ou 26 degrés. Par contre, il y en a qui aime avoir beaucoup d'air dans la face.

Discussion générale

Intérêt de chaque méthode pour l'analyse des communications fonctionnelles

La méthode COMET a permis de fournir un ensemble de séquences verbales argumentatives, décrivant les phases principales d'identification du problème. Ainsi, en accord avec Darses (2006), il a été possible de montrer que, durant le travail de recherche de solution, la formulation de critères est le mécanisme préférentiellement choisi pour soutenir l'argumentation. Les acteurs de la coopération formulent alors une grande diversité de « raisons » pour justifier les choix retenus pour la résolution du problème de conception. L'application de la méthode COMET a également permis de dégager la nature des échanges entre les concepteurs, en précisant le rôle de la contribution de chaque métier dans le déroulement du projet. En somme, la différenciation des métiers s'est faite par le mode *assertion/requête* extrait du modèle proposé par COMET. Pour finir, cette méthode s'inscrit pleinement dans le courant épistémologique formulé par Simon (1969) pour une science de la conception, où le paradigme du traitement de l'information est appliqué à la résolution de problèmes de conception.

La grille de codage pour l'analyse de la confrontation de points de vue a quant à elle permis de dégager une arborescence des points de vue de chaque acteur. Cette arborescence a révélé un panorama des interactions verbales au cours des réunions, en mettant en évidence les propositions de conception qui n'ont pas fait l'objet d'une validation et celles qui ont été largement débattues. Grâce à l'utilisation de cette grille de codage, le chercheur peut dégager clairement les enjeux de la dynamique décisionnelle. De plus, la grille de codage a permis de relever la contribution de chaque métier à la définition des préconcepts. Aussi avons-nous observé que les ergonomes argumentaient les propositions formulées par les ingénieurs. Enfin, cette méthode pour l'analyse des confrontations de point de vue favorise la description des processus coopératifs, notamment en ce qui concerne la construction d'un référentiel opératif commun.

Pour finir, la méthode ALCESTE a proposé un découpage en 3 classes sémantiques qui ont permis d'illustrer la construction progressive d'une représentation partagée entre les acteurs de la conception. Cette représentation est une définition de l'espace problème élaborée à partir de l'activité future souhaitable des conducteurs qui seront les principaux utilisateurs du module de confort. Ainsi, cette dernière méthode a mis en évidence la nécessité, pour les

acteurs du projet, de co-construire une représentation partagée du problème qui leur permette de coopérer. ALCESTE a enfin permis de définir le contenu et l'opposition des communications par métier.

Inconvénients de chaque méthode pour l'analyse qualitative

Toutefois, les méthodes que nous avons utilisées par l'analyse des communications fonctionnelles nous ont posé certains problèmes tant du point de vue méthodologique que de l'interprétation des résultats qui en découlaient.

Ainsi, l'utilisation de la méthode COMET a tout d'abord posé quelques difficultés de codage. En accord avec les remarques formulées par Traverso et Visser (2003), nous pensons que l'analyste peut rencontrer des difficultés de choix entre différents codes. Il est en effet parfois difficile d'interpréter les actes verbaux et de les différencier en tant qu'actes d'interprétation, d'information, d'évaluation ou de génération d'idée. De plus, la méthode COMET ne permet pas d'établir clairement de lien entre des actions. Traverso et Visser (2003) soulignent ainsi qu'au lieu de lister uniquement deux actions consécutives, « on aimerait parfois pouvoir expliciter leur lien » (p. 244). Par ailleurs, la technique du codage de chaque tour de parole ne permet pas d'être appliqué à l'ensemble du texte, ce qui implique que certains extraits ne puissent pas être analysés alors qu'ils pourraient être la source de données précieuses pour le chercheur.

La grille de codage pour l'analyse des confrontations de point de vue se limite quant à elle à un codage parfois trop simplifié des communications. En conséquence, cette analyse perd une partie de la finesse des interactions verbales. De plus, tout comme l'application de la méthode COMET, le codage pour chaque tour de parole ne peut pas être appliqué à l'ensemble d'un corpus textuel issu de la retranscription intégrale d'une réunion de projet. Il nécessite que le chercheur se centre sur un échantillon de la réunion, perdant ainsi une partie de la source d'informations.

Enfin, le logiciel ALCESTE est souvent critiqué pour le manque de visibilité quant à la méthodologie d'analyse lexicale sur lequel il repose. Toutefois, Reinert (2001) précise que la méthode ALCESTE n'a pas pour objectif « d'analyser la signification linguistique d'un corpus, (mais de) représenter les fonds topiques d'un discours à l'aide des mondes lexicaux » (p. 43). Reinert précise ainsi qu'il « serait contradictoire [...] de penser qu'un calcul du sens pourrait être automatiquement effectué par un programme. Un calcul peut aboutir cependant à construire une représentation, une sorte de carte pour s'orienter » (p. 43). Il est donc important de souligner que la méthode ALCESTE n'est pas une méthode interprétative comme celles proposées par COMET ou la grille de codage des confrontations de point de vue, mais une

méthode de structuration et de représentation des informations présentes au sein d'un corpus textuel. Cela nécessite alors un travail d'interprétation ultérieur de la part du chercheur. Pour finir, on relèvera que la méthode ALCESTE n'est pas spécifiquement dédiée à l'analyse des communications en conception de produit. Cela qui lui permet d'élargir les éléments pris en compte dans l'analyse textuelle (notamment à travers la prise en compte d'autres communications que celles strictement *fonctionnelles*), tout en réduisant, *a contrario*, l'analyse plus détaillée qui pourrait être faite sur les communications qui servent uniquement la conception de produit.

Conclusion

La comparaison des méthodes destinées à l'analyse des communications fonctionnelles en situation de travail collectif devait nous permettre de faire un choix méthodologique pour la conduite d'une recherche sur le travail coopératif assisté par ordinateur dans le cadre de la conception de produit (Gronier, 2006). Après avoir appliqué et confronté certaines des méthodes présentées dans cet article (Gronier, Sagot, Gouin & Gomes, 2001), nous avons fixé notre choix sur l'utilisation du logiciel ALCESTE pour plusieurs raisons. Tout d'abord, nous avons souhaité recueillir et analyser des réunions de projet de manière exhaustive, sans devoir nous limiter à un extrait du corpus textuel. Nous avons ainsi retranscrit plus de 21 heures de réunions, puis différencié les tours de parole en fonction de modalités de variable sur lesquelles nous souhaitions travailler. Seule une analyse par un logiciel d'analyse qualitative comme ALCESTE pouvait nous permettre de conserver un corpus aussi conséquent.

Ensuite, nous avons préféré laisser au chercheur le maximum d'interprétation possible vis-à-vis du sens à donner au corpus textuel. Or, la méthode COMET et la grille de codage des confrontations de points de vue nous ont semblé trop directives. En effet, la construction de sens repose sur une interprétation préalable, liée au codage des tours de parole. Ainsi, l'interprétation du corpus que réalise le chercheur est-elle déjà orientée par le codage qu'il a appliqué en amont de son analyse. Cet aspect nous a semblé trop limitatif vis-à-vis des objectifs de recherche que nous nous étions fixés.

Pour finir, nous avons souhaité contribuer au développement de l'utilisation d'ALCESTE en psychologie ergonomique, largement initié par Navarro (voir notamment Navarro, 1990; Navarro & Marchand, 1994). ALCESTE a en effet démontré qu'il pouvait être considéré comme une méthode sérieuse d'analyse textuelle, au même titre que celles couramment employées en sciences humaines et sociales (Bardin, 2003).

Références

- Bardin, L. (2003). *L'analyse de contenu*. Paris : PUF.
- Brangier, E., & Barcenilla, J. (2003). *Concevoir un produit facile à utiliser*. Paris : Éditions d'Organisation.
- Daniellou, F. (1988). Ergonomie et démarche de conception dans les industries de processus continus. Quelques étapes clés. *Le travail humain*, 51(2), 185-194.
- Daniellou, F. (1994, Septembre). L'ergonome et les acteurs de la conception. *Ergonomie et ingénierie : XXIXe Congrès de la Société d'ergonomie de langue française* (pp. 27-32). Paris.
- Darses, F. (1997). L'ingénierie concourante : un modèle en meilleure adéquation avec le processus cognitifs de conception. Dans P. Bossard, C. Chanchevri, & P. Leclair (Éds.), *Ingénierie concourante. De la technique au social* (pp. 39-55). Paris : Economica.
- Darses, F. (2002). Éditorial : activités coopératives de conception. *Le travail humain*, 65(4), 289-292.
- Darses, F. (2006). Analyse du processus d'argumentation dans une situation de reconception collective d'outillages. *Le travail humain*, 69(4), 317-347.
- Darses, F., Détienne, F., Falzon, P., & Visser, W. (2001). *A method for analysing collective design processes*. Rapport de recherche de l'INRIA, No. 4258.
- Détienne, F., Martin, G., & Lavigne, E. (2005). Viewpoints in co-design : a field study in concurrent engineering. *Design Studies*, 26(3), 215-241.
- Falzon, P. (1994). Dialogues fonctionnels et activité collective. *Le travail humain*, 57(4), 299-312.
- Gronier, G. (2006). *Psychologie ergonomique du travail collectif assisté par ordinateur : l'utilisation du collecticiel dans les projets de conception de produits*. Thèse de doctorat inédite, Université de Franche-Comté, Besançon.
- Gronier, G., Sagot, J.C., Gouin, V., & Gomes, S. (2001, Juin). Étude exploratoire des activités coopératives de conception assistées par un collecticiel. *10^e Atelier du travail humain « Modélisation des activités coopératives de conception »* (pp. 93-109), Paris.
- Grusenmeyer, C., & Trognon, A. (1997). Les mécanismes coopératifs en jeu dans les communications de travail : un cadre méthodologique. *Le travail humain*, 60(1), 5-31.

- Karsenty, L. (2000). Cooperative work : the role of explanation in creating a shared problem representation. *Le travail humain*, 63(4), 289-309.
- Martin, G. (2001). *Intégration et confrontation des points de vue dans le cadre de la conception en ingénierie concurrente*. Thèse de doctorat inédite, Conservatoire national des arts et métiers, Paris.
- Martin, G., Détienne, F., & Lavigne, E., (2002). Confrontation of viewpoints in a concurrent engineering process. Dans P. Chedmail, G. Cognet, C. Fortin, C. Mascle, & J. Pegna (Éds.), *Integrating design and manufacturing in mechanical engineering* (pp. 3-10). London : Kluwer Academic Publishers.
- Moles, A. (1986). *Théorie structurale de la communication et société*. Paris : Masson.
- Navarro, C. (1990). Functional communication and problem solving in a bus traffic-regulation task. *Psychological Reports*, 67, 403-409.
- Navarro, C. (1993). L'étude des activités collectives de travail : aspects fondamentaux et méthodologiques. Dans F. Six, & X. Vaxevanoglou (Éds.), *Les aspects collectifs du travail. Actes du XXVIIe Congrès de la Société d'ergonomie de langue française* (pp. 91-106). Toulouse : Octarès.
- Navarro, C., & Marchand, P. (1994). Analyse de l'échange verbal en situation de dialogue fonctionnel : étude de cas. *Le travail humain*, 57(4), 313-330.
- Reinert, M. (1990). A.L.C.E.S.TE. : une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application : Aurélia de Gérard de Nerval. *Bulletin de méthodologie sociologique*, 26, 24-54.
- Reinert, M. (2001). Alceste, une méthode statistique et sémiotique d'analyse de discours; application aux « Rêveries du promeneur solitaire ». *La Revue française de psychiatrie et de psychologie médicale*, 49(5), 32-46.
- Sagot, J.C., & Gomes, S. (2003). Intégration des facteurs humains dans la démarche de conception. Une approche ergonomique. *Cahiers de notes documentaires – Hygiène et sécurité du travail*, 191, 61-71.
- Savoyant, A., & Leplat, J. (1983). Statut et fonction des communications dans l'activité des équipes de travail. *Psychologie française*, 28(3), 247-253.
- Simon, H. (1969). *The sciences of the artificial*. Cambridge, MA. : MIT Press.
- Terressac, G. de, & Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. Dans J. Leplat, & G. de Terressac (Éds.), *Les facteurs humains de la fiabilité* (pp. 110-139). Marseille : Octarès/Entreprises.

Traverso, V., & Visser, W. (2003, Octobre). Confrontation de deux méthodologies d'analyse de situations d'élaboration collective de solution. *Deuxièmes journées d'étude en psychologie ergonomique, EPIQUE*, (pp. 241-246), Paris.

Zarifian, P. (1998). *Travail et communication*. Paris : Presses universitaires de France.

Guillaume Gronier est ingénieur de Recherche et Développement au sein du département Service Science and Innovation du Centre de recherche public Henri Tudor (Luxembourg), et membre du comité de pilotage de l'équipe Innovation Management : Organisation and People. Il est titulaire d'un doctorat de psychologie ergonomique de l'Université de Franche-Comté (France), durant lequel il s'est intéressé aux nouvelles formes de travail collectif assisté par ordinateur dans le cadre de la conception de produits. Ses travaux sur le travail collectif l'ont conduit à définir une grille d'analyse des activités collaboratives, qui a pour objectif d'accompagner les entreprises dans l'amélioration de leur performance organisationnelle. Ses thématiques de recherche actuelles concernent également la confiance numérique, la perception de la qualité des sites e-gouvernementaux et l'ergonomie des logiciels. Membre de la Usability Professionals' Association (UPA), il est l'un des fondateurs du chapitre local France-Luxembourg UPA (FLUPA), qui regroupe aujourd'hui plus de 80 membres.