
La conception collaborative d'artefacts

Activités cognitives en situation dialogique

Nicolas Grégori
CODISANT – LPI-GRC
IUT Nancy-Charlemagne
2ter Boulevard Charlemagne
54052 Nancy cedex
gregori@univ-nancy2.fr

Christian Brassac
CODISANT – LPI-GRC
Université Nancy 2
BP33-97
54015 Nancy cedex
brassac@univ-nancy2.fr

RESUME

Nous étudions des situations où un petit nombre de sujets humains conçoivent collaborativement un produit (manufacturé, textuel, graphique ou logiciel). La démarche relève d'une clinique de la conception en ce sens où il s'agit d'observer la dynamique de construction des cognitions advenant dans des situations captées à l'aide de la vidéo sur leurs lieux naturels d'occurrence. En nous appuyant sur les thèses dialogiques d'une part, et sur le paradigme de la cognition située et distribuée d'autre part, nous analysons le processus de conception en tant qu'il est engendré à la fois par la dynamique conversationnelle (enchaînement de formes langagières) et la mobilisation des objets constituant la matérialité de l'environnement de travail.

MOTS-CLES

Cognition située et distribuée, activités cognitives conjointes, objet intermédiaire, conception de produit, analyse de conversations.

1 INTRODUCTION

L'activité de conception est un processus cognitif. Un sujet humain conçoit quelque chose quand il forge une idée, quand il façonne un objet, quand il élabore un texte, quand il compose une forme (un entrechat, une mélodie, un plat, un tracé, etc.), quand il accomplit toute action un tant soit peu inédite. Processus cognitif par excellence, cette activité, que l'on pourrait qualifier de génération de formes signifiantes, s'inscrit dans un espace intersubjectif ; inscription dont Vygotsky (1934 / 1985, par exemple) redit à l'envi et avec force le caractère primordial dès lors que l'on envisage l'appréhension de ce processus cognitif dans un objectif d'intelligibilité. Cette inscription transcende la situation concrète dans laquelle s'actualise la suite des agissements de l'auteur-acteur de la conception ; même si elle est produite en position monologique, la séquence des actions du concepteur est marquée par l'autre, par les autres (commanditaires, utilisateurs, manufacturiers, évaluateurs, etc.). De la même façon que tout discours monologique ne peut faire l'économie d'un *auditoire*, le geste cognitif de conception est *adressé* (Bakhtine, 1929 / 1977). De plus, ce type de geste, même exprimé individuellement, appartient à une histoire marquée par les activités antécédentes, réalisées par le même acteur ou par d'autres concepteurs. C'est dire que le motif interactionniste est central dès qu'il s'agit d'aborder ce type de processus cognitif, tant l'*alter ego* est présent dans son développement. C'est dans cette perspective que nous situons l'ensemble des travaux que nous conduisons relativement aux situations de conception que nous qualifierons de collaboratives ou de conjointes (plutôt que collectives). Autrement dit, nous proposons là une réflexion ancrée dans une posture résolument dialogique et interactionniste.

On a déjà dit en quoi le constructivisme vygotkien était colinéaire au dialogisme bakhtinien (Clot, 1999a). L'analyse de l'activité de conception advenant en position polylogale donne l'occasion d'explorer empiriquement ce rapprochement. En tenant pour première la relation intersubjective, en préconisant la nécessité d'une co-présence, en prônant l'analyse de l'intrication des dire et des faire dans l'engendrement des cognitions en interaction, nous nous intéressons à des situations intersubjectives où co-agissent des acteurs possédant des expertises différenciées. Pour ce faire, nous provoquons des situations de conception où des sujets humains travaillent en collaboration pour 'inventer' un produit manufacturé, pour élaborer un outil multimédia, pour rédiger un texte, pour dessiner un graphe, etc. Ainsi nous donnons-nous l'occasion de recueillir, dans un milieu le plus proche possible du lieu d'élaboration habituel (en entreprise), un corpus d'activités susceptibles d'être observées et analysées.

Nous nous proposons ici de mettre en perspectives un certain nombre de travaux que nous avons conduits relativement à ce type d'activités cognitives collectives. Nous donnerons dans un premier temps le cadre épistémologique et théorique de l'approche que nous défendons (*Un 'dialogisme de l'effectué' pour les activités collaboratives de conception*). En décrivant les différents corpus que nous avons recueillis et travaillés, nous exposerons rapidement la méthodologie d'analyse des activités complexes que nous préconisons (*Pour une clinique de la conception*). Nous terminerons en mettant en avant l'importance de l'intégration de la catégorie 'objet intermédiaire' dans l'étude du geste cognitif humain et ce, en insistant sur le fait que la mobilisation de la matérialité qui conforme l'environnement du travail de la conception, supporte (et est constitutif de) l'engendrement des cognitions conduisant à l'issue du processus (*Objet intermédiaire et co-conception*).

2 UN 'DIALOGISME DE L'EFFECTUE' POUR LES ACTIVITES COLLABORATIVES DE CONCEPTION

2.1. Appréhender la conjugaison des dire et des faire

Soit un petit groupe de sujets humains, mis en position de concevoir un artefact. Placés autour d'une table, ayant à disposition une feuille de papier et/ou un ordinateur, ils ont à écrire un texte, à imaginer un dispositif ou à élaborer une représentation graphique. Pour ce faire, ils agissent en parlant et en mobilisant des objets. Ils accomplissent un ensemble d'activités qui prennent des significations eu égard à leur tâche commune, créer 'quelque chose'. Sans doute marquées par des aspects socio-émotionnels (Bales, 1950), par les caractéristiques du groupe social constitué (Steiner, 1972), ces activités sont néanmoins typiquement cognitives. En tant que psychologues sociaux des processus cognitifs, nous appréhenderons cette suite d'agissements comme un enchaînement d'actions ancrées à la fois dans un espace intersubjectif et dans une matérialité concrète environnante.

En nous attachant à cette construction de significations en situation naturelle (*versus* expérimentale), nous suivons Bruner qui soutient que l'objet de la psychologie devrait être la construction contextuelle et culturelle des significations et qui prône l'analyse de la dynamique intersubjective *en train de se faire* (Bruner, 1991, 1999). De façon colinéaire, nous adoptons la démarche que défend Vygotsky en matière d'analyse de la médiation instrumentale. En effet, nous examinons cette construction processuelle des significations en nous centrant sur le caractère éminemment médiateur des objets. En l'occurrence, c'est plus précisément le projet de Rabardel qui nous retient. Insatisfait du traitement que fait Vygotsky de la catégorie 'instrument', cet auteur reprend la conceptualisation de cette catégorie à nouveaux frais. Pour envisager une théorie instrumentale étendue, voire généralisée, Rabardel (1999, p. 265) place l'instrument au cœur de la rencontre entre l'artefact et l'activité propre du sujet. Plus, selon lui, « l'instrument contient, sous une forme spécifique, l'ensemble des rapports que le sujet peut entretenir avec la réalité sur et dans laquelle il permet d'agir, avec lui-même et avec les autres » (1999, p. 262). Dans les exemples que nous présenterons plus loin, les instruments que nous verrons présents dans l'espace mondain de la conception sont des moyens de traçage, directs tels le crayon, le stylographe, ou moins directs tels le clavier ou la souris. Ils sont mobilisés par les acteurs autant que sont consultées les ressources documentaires qui sont à leur disposition. L'ensemble de ces dispositifs symboliques et techniques sont au cœur des processus en ce sens où, nous essayerons de le montrer, ils contribuent activement à

la génération des cognitions. Cette génération est une véritable histoire événementielle des activités réelles des sujets humains en situation. Cette histoire s'inscrit dans un espace mondain donné. Cette histoire se déploie *via* un usage interactionnel du langage. Autrement dit, elle se construit en s'appuyant d'une part sur une dynamique interlocutoire, conversationnelle, et, d'autre part, en s'ancrant sur une chaîne d'actions, non verbales, corporelles (et donc gestuelles), opérant sur la matière physique qui constitue ce monde d'occurrence de l'histoire. Plus simplement dit, l'activité collaborative qui est sous les yeux de l'analyste, s'articule en enchaînements de dire et de faire¹.

2.2. Vers un 'dialogisme de l'effectué'

En insérant l'instrument au sein de la relation entre le sujet et lui-même, entre le sujet et les autres, Rabardel emboîte le pas de Bakhtine, en le dépassant. La position assumée par cet auteur (*cf. supra*) est en effet parfaitement dialogique en ce qu'elle met au centre le rapport du 'je' avec lui-même ainsi que le rapport du 'je' avec l'autre 'je'. Autrement dit, c'est le primat de la relation qui est ici allégué ; primat de la relation qui traverse toute la thèse jacquéenne relative à l'espace interlocutoire (Jacques, 1985, 2000, par exemple) et qui fonde sa façon de thématiser le dialogisme. On connaît la position de Jacques vis-à-vis des travaux de Bakhtine : « je dois beaucoup à M. Bakhtine, mais il n'est pas à mon gré » (1985, p. 102). Qualifiant le dialogisme bakhtinien de moyen (car plus intertextuel qu'intersubjectif), ce dernier revendique un dialogisme fort dont l'objectif est d'installer l'intersubjectivité au centre de la réflexion relative aux mécanismes discursifs². Ceci étant, on retrouve dans la position très vygotkienne de Rabardel cette parenté conceptuelle frappante entre les deux chercheurs soviétiques qui n'ont cependant pas eu de liens entre eux³. Plusieurs chercheurs l'ont relevée. Ainsi Deleau qui affirme que « la dimension dialogique de l'activité verbale [est] fondamentale chez Vygotski » (1999, p. 102) ou Clot qui écrit que « sur ce problème des rapports entre internalisation et externalisation on ne peut que noter la proximité des préoccupations de Vygotski et Bakhtine » (1999b, p. 167).

Il est clair que la convergence des thèses de ces chercheurs est patente. Ainsi Jacques (2000) qui profère un : « ce n'est pas moi qui parle, c'est nous disons »... que Bakhtine aurait pu écrire. Tout comme ce dernier a pu ainsi caractériser l'idée :

« L'idée (...) n'est pas une formation subjective individuelle et psychologique, avec une "résidence fixe" dans la tête de l'homme ; elle est interindividuelle et intersubjective (...). Prise ainsi, elle est semblable au mot, avec lequel elle forme une unité dialectique » (Bakhtine, 1929 / 1970, p. 137).

Ou comme Vygotsky a pu dire de la pensée :

« La pensée ne s'exprime pas dans le mot mais se réalise dans le mot. C'est pourquoi on pourrait parler d'un devenir de la pensée dans le mot. (...) Ce déroulement de la pensée s'opère sous la forme (...) d'un passage de la pensée dans le mot et du mot dans la pensée » (Vygotsky, 1934 / 1985, p. 329).

Reste que l'on peut regretter que ces arguments soient entièrement dédiés au mot. Car, il faut bien le dire, nous sommes là dans un tout-langagier (ou tout au moins dans un tout-textuel ou un tout-discursif). Comme nous l'avons déjà dit, nous sommes confrontés, en tant que psychologues de l'activité cognitive humaine en train de se faire, à des humains qui parlent certes, mais aussi agissent sur le monde matériel : les dire et les faire. Mais alors, faut-il envisager une dialogisation plus large qui intègre corps, gestes, manipulations d'objets et traçages sur le monde ?

C'est précisément ce en quoi le programme de Rabardel (vers une théorie instrumentale étendue) dépasse les dialogismes (moyen et fort) logocentrés qui viennent d'être évoqués. Relisons-le. Pour lui,

¹ Cette distinction entre *dire* et *faire* est évidemment une facilité de présentation. Bien sûr, les spécialistes des actes de langage que nous sommes n'ignorent pas que "dire c'est faire" (Austin, 1970). On nous accordera la possibilité de séparer ici les *dire*s (productions de formes langagières) et les *faire*s (production de formes corporelles et manipulation de la matière mondaine, instruments, outils, supports de traçage, etc.).

² Pour une analyse approfondie des rapports entre les versions bakhtinienne et jacquéenne du motif dialogique, nous renvoyons à Brassac (2001a). Dans ce texte nous examinons également le statut de la médiation instrumentale, telle que développée par Vygotsky, vis-à-vis des dialogismes moyen et fort. Par ailleurs, nous avons développé dans un article intitulé *Lev, Ignace, Jerome et les autres...* les liens existant entre les catégories et principes théoriques de Meyerson, Bruner et Vygotsky (Brassac, 2001b).

³ « Ni Vygotsky, ni Bakhtine ne se sont mutuellement cités et (...) il est improbable qu'ils aient eu des contacts personnels ou que les idées de l'un aient directement influencé celles de l'autre » (Wertsch, 1985 : 158).

l'instrument en tant qu'objet matériel, en tant que production concrète, « contient, sous une forme spécifique, l'ensemble des rapports que le sujet peut entretenir avec la réalité sur et dans laquelle il permet d'agir (...) » (1999, p. 262). L'instrument est ainsi mis au centre du rapport homme-monde. Il est l'agent de l'homme 'fabricant', le média utilisé par le sujet 'créateur', le support matériel de la pensée, pour utiliser les termes de Meyerson.

Il n'y a pas de pensée sans quelque support matériel. Le fait de l'incarnation, c'est-à-dire le déploiement de la matière phénoménale, est la condition nécessaire de l'activité de l'esprit. Le poids, la résistance de la matière sont de constants stimulant de l'esprit : « l'obstacle à ma route me devient route » (Meyerson, 1987, p. 107). Selon ce psychologue, c'est à travers la réalisation concrète que l'homme se forme (« l'esprit est d'autant plus esprit qu'il est réalisé » (1987, p. 76)), comme on dit qu'une idée prend forme quand elle acquiert une consistance. Et cette réalisation est une construction qui rencontre la résistance du monde physique, qui nécessite des conduites que Meyerson dit 'actives-expérimentales', qui conduit à l'élaboration d'objets matériels, d'œuvres d'art, d'institutions, etc. Cette construction, omniprésente dans les écrits de Meyerson, est profondément une *création*.

Autrement dit, ce qui est nouveau dans cette insertion de la réalité matérielle dans le motif dialogique, c'est qu'elle rend possible un dialogisme tiré hors du simple langagier pour atteindre le rapport de l'entité cognitive au monde matériel. Ces thèses servent de toile de fond à la démarche que nous tenons pour bien adaptée à l'étude de situations de conception collaborative. A l'aide de ce (trop) rapide tour d'horizon qui rassemble Bakhtine, Vygotsky et Meyerson, nous avons voulu suggérer⁴ que ce concours de perspectives des trois auteurs conduit à la mise en avant de l'objet concret, matériel, dans la genèse du geste cognitif humain ; suggérer que cette convergence milite pour une prise en compte de la matérialité qui fait le monde dans lequel la subjectivité s'actualise ; suggérer enfin que ces auteurs peuvent conjointement porter bien haut cette "éthique de l'effectué" comme le dit si bien Vernant (1989, p. 11) à propos de son ami Meyerson. Et ainsi, défendre un *dialogisme de l'effectué* qui fonde la conduite humaine en général et qui prépare la nécessaire présence de l'interobjectivité (Latour, 1994) au sein de l'intersubjectivité.

En résumé, si nous nous intéressons à ce processus cognitif qu'est la conception, nous le faisons en tant que psychologue sociaux, en adoptant une démarche foncièrement interactionniste et, mieux, dialogique, et en nous appuyant sur une analyse de l'activité cognitive collaborative, engendrée par l'histoire conversationnelle, à la fois langagière (la genèse des dire) et manipulateur (l'énergétique des faire). Voyons maintenant la méthodologie que nous mettons en œuvre pour conduire ce projet.

3 POUR UNE CLINIQUE DE LA CONCEPTION

3.1. Observer, décrire...

Il s'agit donc pour nous de mettre des sujets humains en situation de concevoir de façon collaborative un artefact. Nous approchons l'ensemble des activités qu'ils accomplissent en captant au mieux leurs agissements. Ceci nous amène à filmer la séance. En effet, dans la mesure où notre *credo* s'appuie sur une nécessaire analyse *et* des productions langagières *et* des manipulations des objets du monde, nous nous devons de recueillir des corpus vidéo. Nous utilisons toujours deux caméras. L'une est dirigée vers les corps des acteurs, elle procure un plan large du groupe. Ainsi a-t-on accès aux acteurs en train de parler, de se mouvoir, d'échanger des regards, de pointer leur attention sur tel ou tel endroit de l'environnement. L'autre concerne le support des traçages. S'il s'agit d'une feuille de papier (ou d'un tableau) sur laquelle sont portées les inscriptions, cette caméra est braquée sur elle (généralement cette caméra est fixée au plafond de la salle, à l'aplomb de la scène). S'il s'agit d'un écran d'ordinateur, nous réalisons une capture directe de l'écran, en continu. Les deux prises de vues sont juxtaposées sur un support vidéo, de sorte qu'à l'analyse, nous puissions visionner simultanément les actions des sujets et le devenir, en continu, du support des inscriptions.

Ceci étant réalisé, nous nous retrouvons en position d'analystes-observateurs de la dynamique actionnelle. Nous mettons en œuvre une méthodologie qui relève de l'ethnographie des processus cognitifs. Les sujets acteurs du processus de conception sont là, sur leur lieu de travail, mais sous l'œil

⁴ Nous espérons l'avoir *montré* dans les deux textes signalés en note 2.

de caméras. Ainsi, c'est une observation qui constitue notre mode d'intervention sur le terrain de la conception *en train de se faire*. Dans la mesure où nous sommes présents dans une salle attenante pour pouvoir choisir, au moment même du déroulement de la séance, le mode de juxtaposition des deux prises de vues, cette observation se réalise en temps réel.

Cela dit, il nous est tout à fait indispensable de pouvoir pérenniser l'enchaînement des actes des acteurs. A fin d'analyse descriptive nous avons en effet besoin d'un dispositif permettant la répétition artificielle des enchaînements d'activités. Ce dispositif nous place en position d'analystes-cliniciens du geste cognitif. Car il s'agit bien de traquer, là même où elles adviennent, les créations des sujets fabricant de Meyerson (ici principalement des formes symboliques), les mots bi-vocaux incarnant le dialogisme de Bakhtine (ici des énoncés oraux), autant de médiations que Vygotsky considère comme étayant l'engendrement des cognitions⁵. Il s'agit de mener à bien une *clinique* de la conception collaborative, c'est-à-dire de nous intéresser au *développement* cognitif plus qu'au *fonctionnement* cognitif (Clot, 1999b).

3.2. ... des situations de conception collaborative

Nous allons dans cette partie décrire brièvement un ensemble de mises en situation sur lesquelles portent nos analyses. Certaines ont été provoquées dans les entreprises où agissent les opérateurs, d'autres ont été réalisées dans un studio de télévision équipé d'une salle de montage attenante (un service de l'université Nancy 2). Un point commun rassemble toutes ces mises en situation : la co-présence des acteurs en une unité de temps et de lieu. On aura en effet compris que, puisqu'il s'agit pour nous d'appréhender les processus cognitifs en train de se faire, au cœur d'une intersubjectivité et au sein d'un milieu matériel donné, la co-occurrence des activités des sujets est une absolue nécessité. En ce sens, nous nous intéressons à ce que Darses et Falzon nomment le moment de co-conception (Darses & Falzon, 1996). Selon eux, le processus général de conception s'organise en deux types de factalités. Les acteurs peuvent d'une part avoir des moments de travail 'en individuel' et d'autre part des plages où ils se rencontrent pour interagir. Lors des premiers, il existe certes des interactions entre les concepteurs mais à distance (téléphone, courriel, transfert de documents). Lors des seconds, les relations entre acteurs s'actualisent dans des lieux de réunion, en présentiel et avec une réciprocité des perspectives bien effective. Darses et Falzon qualifient ces deux temps de 'conception distribuée' pour le premier et de 'co-conception' pour le second. Notre objet d'étude est toujours constitué d'événements de co-conception.

Les cinq séances de travail que nous présentons peuvent être classées selon trois dimensions constituées autour de la nature (informatique ou non) du produit, des ressources documentaires et des instruments de traçage (Tableau 1). Les artefacts conçus sont un dispositif mécanique (permettant de

⁵ Il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici un point important concernant les travaux de Vygotsky. Comme le disent bien Cole et Scribner (1978, p. 7), dans le texte qui sert d'introduction à (Vygotsky, 1978), « When Vygotsky speaks of his approach as 'developmental', this is not to be confused with a theory of child development ». De fait, c'est plus la dynamique de l'activité humaine, en ce qu'elle se réalise dans le monde 'actuel' du sujet plutôt qu'en ce qu'elle se déploie dans son ontogenèse, qui est au centre des intérêts du psychologue soviétique. D'ailleurs, il insiste sur l'importance de la captation des pratiques du sujet en situation et en temps réel pour analyser la conduite humaine. Nous soulignons donc ainsi qu'on peut lire, dans l'œuvre de Vygotsky, l'adjectif 'développemental' comme synonyme de 'processuel'. La temporalité en jeu dans l'usage du terme 'développement' chez cet auteur est plus micro que l'on a tendance à l'envisager lorsque l'on pense à ses travaux, certes importants mais non exclusifs, relatifs à la psychologie de l'enfant. « Any psychological process (...) is a process undergoing changes right before one's eyes. *The development in question can be limited to only a few seconds* » (Vygotsky, 1978, p. 61, c'est nous qui soulignons). Il y a place pour une inspiration développementaliste en psychologie de l'activité cognitive des sujets humains qui ne s'intéresse pas exclusivement à l'enfant. Il est de coutume d'envisager le travail de Vygotsky comme se cantonnant à la psychologie de l'enfant. Clot parle de la lecture trop « pédagogue » qu'on a pu faire de son œuvre (1999a, p. 8). Il est selon nous cependant bien important d'avoir à l'esprit que ce confinement n'est pas fidèle à son intérêt pour la genèse de la dynamique cognitive en général, se développât-elle sur seulement quelques instants. Autrement dit, il y a lieu de réinvestir les thèmes de Vygotsky en psychologie du travail et notamment en psychologie cognitive de la conception.

fixer des planches en bois sur la table d'une machine-outil afin de les contourner [MeS 1])⁶, une recotation fonctionnelle d'un dessin industriel (plan d'un capot de disjoncteur [MeS 2])⁷, un graphe conceptuel (permettant à terme l'implantation informatique de raisonnements relatifs à la gestion d'exploitations agricoles [MeS 3])⁸, un document-utilisateur (consacré à un logiciel de gestion d'étudiants [MeS 4])⁹, et un outil pédagogique multimédia (permettant la construction de cours en automatique [MeS 5])¹⁰. Les types de ressources documentaires et de modes de traçage n'appellent pas de commentaires particuliers si ce n'est pour MeS 4 et MeS 5. Pour MeS 4, la ressource est à l'écran et est manipulée par deux acteurs à l'aide des clavier et souris ; il s'agit du logiciel de gestion dont l'objectif est d'en écrire un document utilisateur ébauché sur papier par un troisième acteur, le rédacteur. Pour MeS 5, la ressource et le mode de traçage sont confondus car le travail consiste en une amélioration d'un prototype dont une esquisse est présente en début de la séance ; cette amélioration est effectuée en temps réel au cours d'un long échange entre le développeur et l'utilisateur.

Tableau 1. Présentation des mises en situations analysées par l'équipe Codisant.

Mises en situations	Nature du produit	Ressources	Instruments
MeS 1	produit manufacturé	documents papier	papier - crayon
MeS 2	représentation graphique	documents papier	papier - crayon
MeS 3	représentation graphique	documents papier	papier - crayon
MeS 4	texte écrit	logiciel	papier - crayon
MeS 5	logiciel	logiciels	clavier - souris

Une autre dimension est toujours présente dans nos corpus, la multi-expertise. Dans le mouvement de l'ingénierie que l'on dit concourante (Bocquet, 1998, Bossard, Chanchevri, & Leclair, 1997, Midler, 1996), nous parions sur la plus-value d'une rencontre entre sujets cognitifs à expertises différenciées ; plus-value obtenue par la mise en présence d'individus ayant des statuts, des histoires différentes par rapport au produit à concevoir. Ainsi dans MeS 4, le développeur du logiciel dont il faut écrire un mode d'emploi est présent ainsi qu'une secrétaire qui est déjà utilisatrice du dispositif. L'idée est là de faire remonter haut dans le processus, l'usager potentiel du document-utilisateur, ce qui évite une mise en place d'un test *a posteriori*, après la rédaction du document. Nous avons montré l'efficacité de ce procédé dans (Grosjean, Fixmer, & Brassac, 1999). De la même façon, la recotation du plan de la MeS 2 met en scène des dessinateurs-projeteurs qui proviennent de sections différentes de l'entreprise. Ils se déclarent issus de métiers différents, voire de cultures différentes (Brassac, 2001a). Les acteurs qui travaillent au dispositif mécanique permettant le contourage de planches en bois (MeS 1) viennent du bureau des études, des méthodes et de la fabrication (Grégori, 1999). Les chercheurs qui élaborent le graphe conceptuel (MeS 3) sont, pour les uns, des modélisateurs agronomes et, pour les autres, des informaticiens.

Dans toutes ces situations, les sujets humains réfléchissent, parlent, écrivent en manipulant crayon ou clavier. Comment les actions qu'ils réalisent conduisent-elles à l'engendrement d'idées et de traçages ? C'est l'objet de l'approche observationnelle que nous adoptons vis-à-vis de ces arènes de conception collaborative.

⁶ Travail que nous, CODISANT (Cognitions distribuées dans les systèmes artificiels et naturels), avons mené entre 1996 et 1998 en collaboration avec le Centre de recherches en automatique de Nancy (CRAN), le Groupe d'analyse psychométrique des conduites de Nancy 2 et le Laboratoire 3S (Sols – Solides – Structures) de Grenoble. Il a fait l'objet de la thèse de l'un d'entre nous (Grégori, 1999).

⁷ Travail mené entre 1997 et 1999 en collaboration avec le Centre de recherche en innovation socio-technique et organisations industrielles (CRISTO) de Grenoble et le Laboratoire 3S, financé par le programme GIS-Sciences de la Cognition.

⁸ Travail en cours et faisant l'objet d'une thèse co-dirigée en informatique et en agronomie, qui sera soutenue au Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications (LORIA) de Nancy, par Jean-Luc Metzger au sein du groupe ORPAILLEUR, piloté par Amédeo Napoli.

⁹ Travail mené entre 1997 et 1999 (thèse de Sylvie Grosjean en préparation) en collaboration avec le Groupe de recherche en informatique, image et instrumentation (GREYC) de Caen et le CRISTO, financé par le programme GIS-Sciences de la Cognition.

¹⁰ Travail mené entre 1997 et 1999, en collaboration avec une PME nancéenne et avec le CRAN, le département de Sciences de l'Éducation de Nancy 2 et nous-mêmes, financé par l'Agence nationale de valorisation de la recherche.

4 OBJET INTERMEDIAIRE ET CO-CONCEPTION

Dans le cadre de cette communication, il n'est évidemment pas envisageable de donner en extension les résultats de nos analyses. Nous sommes en outre tout à fait conscients du caractère parcellaire des deux extraits que nous présentons au cours de ce chapitre et renvoyons le lecteur à (Brassac 2000a ; Brassac & Grégori, 2001a-b-c ; Grégori, Blanco, Brassac, & Garro, 1998 ; Grégori & Brassac, 2001 ; Grosjean, Fixmer, & Brassac, 1999) pour des présentations complètes de ces analyses. Nous voulons plutôt mettre en perspectives quelques traits saillants portant sur le rôle du traçage et des objets dans ces histoires cognitives que nous nous donnons pour objectif de décrire.

4.1. Traçage et décision

Nous avons montré ailleurs dans les publications citées ci-dessus que des événements de traçage avaient une importance tout à fait cruciale dans la suite des micro décisions qui scandent le processus général de conception. Ainsi des dessinateurs-projeteurs de MeS 2 révisant la cotation fonctionnelle réalisée pour le plan d'un capot de disjoncteur. Il leur faut déterminer ce qui est appelé dans leur jargon, la 'face de référence'. Ce geste, déterminant pour l'ensemble de toute la séance, est réalisé au long d'une conjonction de paroles et de descriptions sur l'objet-plan (de format A0) qui est là, présent et mobilisé par les acteurs. Il est le résultat d'une entente, élaborée en temps réel par les concepteurs, qui s'actualise sur un ensemble de formes co-construites. Ces formes sont de trois types : des formes langagières, des formes gestuelles et de formes matérielles. L'extrait 1 correspond à l'instant précis où se joue la co-décision.

Extrait 1 (MeS 2).

- S1 01 donc même en théorie du fait qu'elle est montée [*mouvement de la main refermée sur le stylo vers l'autre ouverture*] dans ce sens-là ça serait vu le poids ça serait même plutôt qu'être l'axe ça serait le sommet du: [*mouvements alternatifs de la pointe du crayon au dessus de ce sommet en regardant S3*]
- S3 02 ah oui bien sûr
- S1 03 hein on est d'accord là-dessus tout le monde [*se tourne vers S4 et S5*]
- S3 04 absolument
- S4/S5 05 oui oui
- S1 06 donc ce serait cette face-là [*tracé du trait*] qui//
- S5 07 //celle du dessus//
- S1 08 la face entre les deux hein parce que//
- S5 09 //c'est celle du dessus [*pointe avec le doigt*] pas celle du dessous il descend
- S1 10 [*dépose le crayon sur la table*]

Le capot est fixé à l'aide de vis qui passent dans les ouvertures. S1 (01) explique que 'donc' c'est le 'sommet du' qui forme la référence. En faisant le mouvement avec la main, il signifie à tous que l'effet de la pesanteur s'effectue du bas du dessin vers le haut du dessin. Autrement dit, allié à l'assertion au conditionnel 'ça serait vu le poids', le geste forme la condition préparatoire à ce qu'il profère après 'ça serait le sommet du...'. Il est clair qu'il n'y a pas d'ambiguïté pour le groupe sur le contenu de ce 'du'. Le pointage précis avec la pointe du crayon sur la zone du plan la rend difficile. Voici ici, soit dit en passant, une fonction très pertinemment médiatrice de l'objet intermédiaire (Jeantet, 1998 ; Vinck, 1999) qu'est le plan. En disant 'ah oui bien sûr', S3 (02) satisfait, avec un degré de force élevé (le 'bien sûr'), l'assertif ainsi réalisé effectivement par S1. Le meneur de jeu réagit à cet assentiment en le reformulant (03). Il le fait en se tournant vers deux autres acteurs (S4 et S5). Le moment est techniquement fondateur de la suite des discussions, tout le monde doit être d'accord. Ceci a pour fonction de relancer la suggestion vers l'ensemble des dessinateurs. L'acquiescement collectif, proféré à l'unisson par S4 et S5 et répété par S3 (avec augmentation de sa force, 'absolument'), stabilise définitivement la force décisionnelle ainsi que la pertinence technique de S1 en 01. Il est très important de noter qu'à cet instant, la trace n'est pas réalisée ! La véritable actualisation de la décision, qui vient d'être co-construite au seul niveau langagier, dans la seule interlocution, qui met en scène l'ensemble des quatre dessinateurs sans exception, ne s'agit matériellement que lorsque le crayon, objet fondamental d'inscription, laisse des traces de graphite à l'endroit voulu. S1 écrit effectivement

après l'énonciation d'un '*donc*' résumant l'accord général, alors même qu'il dit '*ce serait cette face-là*'. L'indexical est là encore non ambigu du fait de l'ancrage immédiat sur l'état du monde, l'ouverture concernée. Ce faisant, il a acquis la responsabilisation du groupe sur cette première face de référence.

Si le processus cognitif conjoint n'était, avant cette inscription, que discursif, il restait encore labile. Il devient plus stable après le traçage... ce qui ne veut pas dire qu'on ne pourra revenir en arrière (c'est d'ailleurs ce qui arrivera pour une autre face de référence, par gommage). Mais la discussion à propos de l'identification de la face de référence, s'appuie sur une irréversibilité qui est une altération pérenne du monde : le plan a été modifié (ce fut la première fois dans la séance). Il acquiert une dynamique qui va étayer la dynamique cognitive du groupe.

4.2. Objet et décision

La cinquième mise en situation évoquée plus haut (MeS 5) met en scène deux sujets : le développeur d'un prototype d'un outil pédagogique multimédia (désigné par DEV) et un enseignant potentiellement utilisateur de cet outil (désigné par ENS). Le dispositif est destiné à procurer à tout enseignant en automatique une aide pour la construction de cours sur la maintenance des systèmes automatisés. Il est développé dans *Microsoft Word 97*. Dans son état de développement initial, en début de séance, le prototype permet à l'utilisateur de créer du texte, de réaliser des schémas et d'insérer des images (fixes ou animées), du son ou du texte déjà saisi par ailleurs. Cet ailleurs existe, il a été développé au sein de l'entreprise responsable du projet (Brassac & Grégori, 2001a, Grégori & Brassac, 2001).

La première heure de la séance donne l'occasion à DEV d'exposer le contenu du prototype. Cet exposé a débouché sur une insatisfaction pointée par ENS et sur une insuffisance co-exprimée par les deux acteurs de la conception. ENS dit qu'il a besoin de pouvoir insérer des fichiers qui sont présents sur le réseau internet ; et ce, après avoir pu les visualiser. Techniquement, le prototype est conçu pour permettre cette recherche de liens et cette importation de leurs contenus, mais DEV n'avait pas anticipé ce besoin de prévisualisation.

Extrait 2 (MeS 5).

- DEV 01 ça veut dire ici euh en cliquant je sais pas où (1s) par exemple ici euh voilà ici j'ai une liste je dis je veux voir ça donc on clique peut-être le bouton droit ou j'en sais rien ou je donne une fonction et hop il nous donne il nous le contenu d'accord
- ENS 02 d'ailleurs dans: powerpoint hein euh ou du genre de enfin tu sais le
- DEV 03 de prévisualisation
- ENS 04 ah oui
- DEV 05 c'est un peu le cas ici quand tu fais in/ quand tu fais insertion image [*clique sur des déroulants en cascade*] hein à partir d'un fich/ oui enfin ça c'est/ à la limite ce serait même bien [*apparition à l'écran d'une fenêtre*]
- ENS 06 oui voilà c'est ça
- DEV 07 ça ça ça serait idéal

L'énoncé 01 révèle un grande hésitation de la part du développeur. Son intervention est truffée de négations ('*je sais pas où*', '*j'en sais rien*') de modalisateurs discursifs ('*euh*', '*peut-être*') qui marquent le fait qu'il essaie, qu'il tâtonne, qu'il ne domine pas complètement ce que l'écran va présenter à la suite de ses manipulations de souris. Il apparaît qu'il n'a pas essayé la fonctionnalité qu'il met en œuvre en 05 : '*c'est un peu le cas ici*' le montre en plein tâtonnement, en pleine expérimentation. Une fenêtre apparaît alors à l'écran. C'est une boîte de dialogue. Il s'agit plus précisément de la boîte d'insertion d'images de *Microsoft Word 97*. Elle saute aux yeux des acteurs. DEV (05) exprime une sorte de découverte ('*à la limite ça serait même bien*'), découverte marquée par le conditionnel. ENS dit sa satisfaction immédiate (06) ; il utilise l'indicatif présent, '*voilà c'est ça*'. Et l'on observe que le '*même bien*' de DEV en 05 est immédiatement reformulé par ce même DEV en '*idéal*' (07).

Contrairement à la première partie de la séance, l'écran n'est plus l'artefact dont l'usage permet l'accompagnement des dires. Pendant une heure, DEV a exposé ce qui est en quelque sorte un assujettissement des événements de l'écran à sa conception du prototype. Quand je veux réaliser telle

action, il se passera ceci à l'écran. Si cela ne se passe pas, c'est que l'interface n'est pas encore au point. A partir de cet instant (l'apparition de la fenêtre), l'écran 'ne suivra plus' les instructions de DEV. Et pour cause, il s'agit d'inventer une chose à laquelle il n'a pas pensé auparavant. Une manœuvre hasardeuse, presque fortuite (du type 'on pourrait peut-être essayer ça'), provoque un état de l'écran qui se révèle très vite déterminant. L'état de cet écran exhibe clairement une solution, la boîte d'insertion d'images. Ce dispositif est tout à fait adéquat. En effet il s'agit d'une fenêtre où les éléments à insérer apparaissent sous forme graphique, de sorte qu'on peut les visualiser avant de les insérer dans un document. ENS ne s'y trompe pas qui claironne immédiatement '*voilà c'est ça*' (06). Mais qu'en est-il du développeur ? De très nombreuses traces de son adhésion à la solution peuplent son discours de la dernière demi-heure de la séance. Ces traces sont bien évidemment majoritairement d'ordre langagier. En voici quelques-unes, toutes proférées, dans les cinq minutes suivantes, par le développeur : '*un truc comme ça, ça serait idéal*', '*c'est exactement ça*', '*un truc comme ça, ça serait super*', '*ah c'est exactement ça*'.

Ces formes langagières, dont la dernière n'est plus au conditionnel et qui traduisent clairement son accord, scandent un long commentaire où DEV montre en quoi cette boîte est pertinente. Tout se passe comme s'il acquiescrait cette conviction au cours de la glose de la fenêtre qu'il ne manque pas de manipuler abondamment pendant cette dernière demi-heure. On observe aussi un autre mode d'action qui montre son acceptation de l'issue de la discussion. Cette boîte de dialogue, d'insertion d'objets, reste plein cadre à l'écran sans en être effacée, pendant un long moment (seize minutes). Au bout de quatre minutes, DEV saisit cet objet virtuel de façon tout à fait significative. Comme on brandit en réunion un fascicule, un compte rendu, un document pour insister sur son importance dans la discussion en cours, comme on pointe en tapotant un transparent à l'endroit où réside la clé de l'exposé, comme on empoigne un outil pour montrer à autrui son caractère indispensable, DEV s'empare de la fenêtre comme pour en estimer la pertinence. Il le fait en manipulant la souris de façon saccadée et circulaire ce qui a pour effet un déplacement rotatif rapide de la fenêtre qu'il contrôle parfaitement. A cet exact moment (qui dure deux secondes), DEV dit cette chose tout à fait importante '*et l'outil c'est quasiment que ça, c'est que le bout là*' (57'47"). En quelque sorte c'est comme s'il agrippait cet objet, devenu la clé du processus de conception. D'une certaine façon débordé par un dispositif qu'il avait conçu 'à sa main' pour exposer l'état du prototype, DEV montre là une sorte d'appropriation de ce qui lui avait échappé. Le contrôle de cet état de choses, de cet artefact dont l'actualisation a été produite presque par hasard dans le monde matériel de l'interaction, passe par une possession virtuelle d'un objet à l'écran.

C'est en tant qu'élément concret, perceptible, de l'environnement de l'interaction que cette fenêtre acquiert un rôle actif dans le processus de conception. On retrouve là une excellente illustration du concept d'objet intermédiaire, déjà évoqué plus haut, par Vinck et Jeantet (Jeantet, 1998 ; Vinck, 1999).

5 CONCLUSION

Il ne nous semble plus possible d'étudier les phénomènes intersubjectifs en faisant l'économie de la part non langagière de l'engendrement du sens en interaction. Il est nécessaire de prendre en compte la mobilisation des corps interagissant ainsi que celle de la matérialité ambiante, et en particulier les objets qui la composent. Ce type d'analyse, étayée sur une approche qui donne la part belle à l'intrication, à la conjugaison des dire et des faire, souligne la nécessité de dépasser le cadre de la pragmatique linguistique pour adopter celui de la praxéologie. On rejoint ici Vernant (1997) en préconisant la prise en compte globale de l'action en situation intersubjective. Cette prise en compte s'appuie pour une part sur les thèses bakhtinienne et jacquienne (Bakhtine, 1929 / 1977 ; Jacques, 1985, 2000) et, pour une autre part, sur la thématique de l'objet comme produit et support du fait interactionnel (*Raisons Pratiques* 4, 1993¹¹). Ainsi nous prôtons un réexamen des propositions de

¹¹ On pourra également se reporter à Brassac (2000b) et à l'intégralité des actes de l'école d'été de l'Association de la Recherche Cognitive, intitulée *Médiation technique et cognition. Cognition située, individuelle et collective*. Elle s'est déroulée en juillet 2000 à Bonas et on en peut trouver les actes en ligne à l'adresse suivante : <http://www.mines.u-nancy.fr/arco/activites/ecoles/Bonas2000.html>.

Meyerson concernant la catégorie générale 'd'œuvre', conçue comme chemin privilégié pour l'étude d'un homme 'fabricant' (Meyerson, 1948 / 1995), mais plongée dans une perspective constructiviste vygotkienne de la médiation instrumentale¹² (Clot, 1999b). L'intersubjectivité, au cœur de la dynamique de conception ici exposée, s'inscrit dans une interobjectivité (Latour, 1994) qui organise la génération du sens, des décisions et des cognitions conjointement élaborées.

En ce qui concerne plus précisément les processus de conception, *ipso facto* cognitifs, mais pas seulement, nous préconisons la mise en œuvre d'un tel programme en mettant en avant une approche clinique relevant du paradigme de l'action située. Une pragmatique de la conception donc, qui puise ses théories et ressources méthodologiques dans une posture constructiviste en psychologie interactionniste.

BIBLIOGRAPHIE

- Austin, J.L. (1970). *Quand dire c'est faire*. Paris : Éditions du Seuil.
- Bakhtine, M. (1929 / 1977) [V.N. Volochinov]. *Le marxisme et la philosophie du langage. Essai d'application de la méthode sociologique en linguistique*. Paris : Éditions de Minuit.
- Bales, R. (1950). *Interaction Process Analysis*. Cambridge : Addison Wesley.
- Bocquet, J.-C. (1998). Ingénierie simultanée, conception intégrée. In M. Tollenare (Ed.), *Conception de produits mécaniques*, (pp. 29-52). Paris : Hermès.
- Bossard, P., Chanchevrier, C., & Leclair, P. (Eds.) (1997). *Ingénierie concourante : de la technique au social*. Paris : Economica.
- Brassac, Ch. (2001). Formation et dialogisme : l'exemple d'un apprentissage situé et distribué. *Orientation Scolaire et Professionnelle*, 30/2, 243-270. [2001a]
- Brassac, Ch. (2001). Lev, Ignace, Jerome et les autres... Vers une perspective constructiviste en psychologie interactionniste. *Technologies, Idéologies et Pratiques : revue d'anthropologie des connaissances (à paraître)*. [2001b]
- Brassac, Ch. (2000). Intercompréhension et Communiacion®. In A.C. Berthoud & L. Mondada (Eds.) *Modèles du discours en confrontation* (pp. 219-228). Berne : P. Lang. [2000a]
- Brassac, Ch. (2000). La conception située et distribuée : un point de vue de psychologue des processus cognitifs collaboratifs. *Cours au sein de la septième école d'été de l'ARCo*, Bonas (Gers), 10-21 juillet [2000b].
- Brassac, Ch. & Grégori, N. (2001). Situated and Distributed Design of a Computer Teaching Device. *International Journal of Design Sciences and Technology*, 8/2, 11-31. [2001a]
- Brassac, Ch. & Grégori N. (2001). La communication en environnement virtuel. *Champ psychosomatique « La réalité virtuelle »*, 22, 83-97. [2001b]
- Brassac, Ch. & Grégori, N. (2001). Éléments pour une clinique de la conception collaborative. *Actes du Dixième Atelier du Travail Humain « Modéliser les activités coopératives de conception »* (pp. 73-92). Paris, France, Juin. [2001c]
- Bruner, J.S. (1999). Culture, Self, and Other. *Sémiotique des cultures et sciences cognitives*. Colloque inaugural de l'Institut Ferdinand Saussure, Genève, 20-23 juin 1999.
- Bruner, J.S. (1991). ... *Car la culture donne forme à l'esprit. De la révolution cognitive à la psychologie culturelle*. Paris : Eshel.
- Clot, Y. (1999). *Avec Vygotsky*. Paris : La dispute. [1999a]
- Clot, Y. (1999). De Vygotski à Léontiev via Bakhtine. In Y. Clot (Ed.), *Avec Vygotski* (pp. 165-185). Paris : La Dispute. [1999b]
- Cole, M. & Scribner, S. (1978). Introduction. In L.S. Vygotsky (Ed.), *Mind in Society : the development of higher psychological processes* (Edited by M. Cole, V. John Steiner, S. Scribner & E. Souberman) (pp. 1-14). Cambridge : Harvard University Press.
- Darses, F. & Falzon, P. (1996). La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. In G. de Terssac & E. Friedberg (Eds.), *Coopération et Conception* (pp. 123-135). Toulouse : Octarès.

¹² Pour plus de détails sur ces rapprochements très brutalement et succinctement évoqués ici, consulter Brassac (2001a) et Brassac (2001b).

- Deleau, M. (1999). Vygotski, Wallon et les débats actuels sur la théorie de la pensée. In Y. Clot (Ed.), *Avec Vygotski* (pp. 101-117). Paris : La Dispute.
- Grégori, N. (1999). *Étude clinique d'une situation de conception de produit. Vers une pragmatique de la conception*. Thèse de doctorat en psychologie de l'université Nancy 2. Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion.
- Grégori, N., Blanco, E., Brassac, Ch., & Garro, O. (1998). Analyse de la distribution en conception par la dynamique des objets intermédiaires. In B. Trousse & K. Zreik (Eds.), *Les objets en conception* (pp. 135-154). Paris : Europa.
- Grégori, N. & Brassac, Ch. (2001). Considérations sur la collaboration dans la conception d'un outil informatique. *Actes du Cinquième Colloque Hypermédias et Apprentissages* (pp. 99-104). Grenoble, France, Avril.
- Grosjean, S., Fixmer, P., & Brassac, Ch. (1999). Those "psychological tools" inside the design process. *Knowledge-Based Systems*, 13, 3-9.
- Jacques, F. (1985). *L'espace logique de l'interlocution*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Jacques, F. (2000). *Écrits anthropologiques. Philosophie de l'esprit et cognition*. Paris : L'Harmattan.
- Jeantet, A. (1998). Les objets intermédiaires dans les processus de conception des produits, *Sociologie du travail*, 3/98, 291-316.
- Latour, B. (1994). Une sociologie sans objet ? Remarques sur l'interobjectivité. *Sociologie du travail*, XXXVI 4/94, 587-607.
- Meyerson, I. (1948/1995). *Les fonctions psychologiques et les œuvres*. Paris : Vrin ; réédition Albin Michel.
- Meyerson, I. (1987). *Écrits 1920-1983. Pour une psychologie historique*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Midler, Ch. (1996). *L'auto qui n'existait pas*. Paris : InterEditions.
- Raisons Pratiques* 4 (1993). *Les objets dans l'action*. Paris : Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales.
- Rabardel, P. (1999). Le langage comme instrument ? Éléments pour une théorie instrumentale élargie. In Y. Clot (Ed.), *Avec Vygotski* (pp. 241-265). Paris : La Dispute.
- Steiner, I.D. (1972). *Group process and productivity*. New York : Academic Press.
- Vernant, D. (1997). *Du discours à l'action*. Paris : Presses Universitaires de Paris.
- Vernant, J.-P. (1989). Discours d'ouverture. *Technologies Idéologies et Pratiques, Volume VIII n° 1 à 4*, 9-13.
- Vinck, D. (1999). Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique. Contribution à la prise en compte des objets dans les dynamiques sociales. *Revue Française de Sociologie*, XL (2), 385-414.
- Vygotsky, L.S. (1934 / 1985). *Pensée et langage*. Paris : Messidor / Éditions Sociales.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society : The development of higher psychological processes*. Cambridge : Harvard University Press (Edited by M. Cole, V. John Steiner, S. Scribner & E. Souberman).
- Wertsch, J.-V. (1985). La médiation sémiotique de la vie mentale : L.S. Vygotsky et M.M. Bakhtine. In B. Schneuwly & J.P. Bronckart (Eds.). *Vygotsky aujourd'hui* (pp. 7-21). Lausanne : Delachaux et Niestlé.

