

Inscription et cognition **Éléments théoriques et méthodologiques**

Christian BRASSAC – Nicolas GRÉGORI

Codisant - Laboratoire de Psychologie des Universités Lorraines – EA 4165
Nancy Université – Université Nancy 2
Christian.Brassac@univ-nancy2.fr – Nicolas.Gregori@univ-nancy2.fr

Résumé – Au cours de cette présentation, nous étudions le lien entre activité graphique et production des connaissances dans des situations de conception collaborative. Nous considérons les activités graphiques dans leur intrication intime avec les connaissances en posant que la pensée est profondément structurée par des inscriptions sur des supports, qu'ils soient matériels (par exemple du papier) ou électroniques (par exemple un moniteur). Ainsi, notre projet vis-à-vis de l'activité de conception collaborative est de la décrire en tant qu'action socio-technique en portant une attention particulière sur les objets créés et mobilisés dans l'action.

Mots-clés – Études de cas, Activité graphique, Analyse des interactions, Conception collaborative.

1. INTRODUCTION

Que se passe-t-il lorsqu'un concepteur dessine, fait un calcul, produit un tableau ou même affiche un événement sur un écran ? Quels rôles jouent ces inscriptions dans le dispositif socio-technique ? Quelle est la dialectique entre activité d'inscription et activité cognitive ? Comment observer et analyser ce phénomène ?

Notre contribution vise à apporter quelques éléments de réponse sur le lien entre activité graphique et production des connaissances (notamment des conjectures, des solutions, ...). Travaillant sur les processus psycho-sociaux à l'œuvre dans les situations de conception collaborative (Brassac et Grégori, 2003), nous discutons sur la base de deux constats. Le premier renvoie au fait que la conception collaborative est une activité de communication et de coopération entre les experts de la conception, usagers y compris, et que cette activité de travail est ancrée dans un environnement matériel. C'est ainsi que des méthodes de travail se réclamant d'une clinique de l'activité ou de l'ethnographie se sont développées, notamment en CSCW (Kaptelinin & Nardi, 2003). Le second renvoie à l'attention grandissante portée sur les activités graphiques et gestuelles, dans un sens large, qui ont lieu au cours de la conception de produit, au même titre que les verbalisations (par exemple Détienne, Visser et Tabary, 2006 ; Lebahar, 2007).

Pour discuter du lien entre inscription et cognition dans des situations de conception collaborative, nous ferons un point rapide sur la façon d’y considérer l’activité graphique, essentiellement les dessins et croquis. Puis, nous défendrons une approche fondamentalement qualitative et fondée sur l’étude de quelques cas pour initier une théorisation de ce lien. Enfin, nous prendrons appui sur trois situations de conception collaborative, réalisées dans des conditions diverses et révélant deux types d’inscriptions renvoyant à des technologies distinctes : papier-crayon d’une part, informatique d’autre part. Nous parlerons alors de l’analogie que nous pouvons faire entre ces deux types d’inscriptions.

2. CE QUE LE GRAPHIQUE FAIT À LA PENSÉE

Il est courant de lire dans les manuels de psychologie et de sciences cognitives (par exemple Houdé, 1998) que les structures de la cognition sont contraintes par le biologique, le culturel et le social. Nous y ajouterons la dimension technologique. Et nous pourrions même dire, avec Goody, que, pour ce qui concerne l’écriture comme technologie, « l’écriture a plus d’effets sur la pratique de la langue que cette dernière n’en a sur l’écriture » (1979, p. 177). C’est ce que nous allons essayer de voir maintenant, en commençant par regarder comment l’activité graphique est analysée dans les situations de conception.

La question est de savoir comment on aborde la question de la production de dessins, tableaux, listes, graphiques, etc. dans un processus de conception. Dans un ouvrage récent, Lebahar (2007) demande à des architectes de commenter les dessins qu’ils ont produits. Cela leur permet de nommer des référents ou encore de contrôler visuellement la conformité d’un artefact par rapport à des contraintes. Le dessin d’architecte (le dessin en général) est donc un moyen de simulation qui permet au sujet d’évaluer des hypothèses qu’il fait alors même qu’il n’est pas encore “sûr” de ce qu’il veut produire. Le dessin peut être une façon commode de décrire des relations entre des éléments sans encore donner de forme à l’objet.

En psychologie ergonomique, l’analyse de l’activité graphique et gestuelle prend également une certaine importance dès lors que l’on se penche sur les processus de conception collaborative. Si le langage est étudié depuis assez longtemps, par exemple à travers l’analyse de protocoles, l’analyse des traces graphiques est plus récente. Bien entendu, une propriété de ces traces est qu’elles sont des représentations externes et intermédiaires de l’artefact en conception. Une autre propriété importante est qu’elles sont médiatrices, à la fois entre les sujets-concepteurs (pour reprendre une expression de Lebahar), mais aussi médiatrices entre les concepteurs et les solutions. Détienne, Visser et Tabaray écrivent que les traces graphiques « amplifient les capacités de traitement de l’information des concepteurs. En fournissant des informations sur la solution, elles permettent aux concepteurs de

découvrir de nouveaux aspects de celle-ci » (2006, p. 287). Ainsi, ces traces permettent de construire des référentiels communs dans le collectif, qui permettent le développement de la conception de l'artefact considéré. Détéienne et collaborateurs montrent alors que la prise en compte du graphico-gestuel enrichit l'analyse verbale. Non seulement parce que cette activité donne des informations supplémentaires inaccessibles par le seul niveau verbal, par exemple en complétant des énoncés, c'est-à-dire en faisant apparaître plus d'informations que le discours n'avait produit. Mais aussi parce que cette activité permet de poser de l'indicible ou de l'incertain. En ce sens, le dessin et le geste peuvent générer des solutions "inaccessibles" par l'activité discursive. Ils permettent d'interpréter et de simuler.

Nous voudrions prolonger cette discussion en montrant que les traces graphiques (nous ne nous intéressons pas au geste dans cette communication) sont, pour le dire ainsi, aussi médiatrices entre soi et soi. Pour le dire plus précisément, nous faisons le raisonnement suivant. Le premier point est qu'il faut renoncer à l'illusion instrumentaliste selon laquelle le langage ne serait que le moyen externe de la communication du savoir. La pensée ne renvoie pas uniquement à des états de conscience et n'est pas indépendante des conditions matérielles et contextuelles de son expression. Cela signifie notamment que le système de communications, donc les technologies de communication, dans un sens large, a une influence déterminante sur ce qui est dit. Je ne parle pas en-dehors de ce qui me permet de parler. Si l'on s'accorde sur ce premier point, alors on dira de l'activité graphique qu'elle n'est pas une représentation de la parole.

C'est cela que nous voulons discuter ici. En référence aux travaux de Jack Goody (1979), pour lequel l'activité scripturale configure la production de significations, nous tenons à montrer que la pensée est pour partie structurée par l'activité graphique, par des inscriptions sur des supports, qu'ils soient matériels (par exemple du papier) ou électroniques (par exemple un moniteur). Ainsi, notre projet, ici, est de décrire l'activité de conception collaborative en tant qu'action socio-technique en portant une attention particulière sur les objets créés et mobilisés dans l'action. L'étude de ces objets, parfois qualifiés d'intermédiaires (Vinck, 1999 ; Jeantet, 1998), étroitement associée à la production langagière permet de révéler des codes implicites que les acteurs élaborent, manipulent, redécouvrent et renvoie au monde social des techniques.

3. MÉTHODOLOGIE

3.1. Étudier des cas

À l'instar des psychologues du travail ou ergonomes pratiquant l'analyse de l'activité, nous conduisons ces études d'un point de vue singulariste. C'est dire que notre méthodologie s'appuie sur un ensemble d'études de cas. En

l'espèce, un cas est, comme le précise Leplat (2002), une unité d'analyse possédant une épaisseur phénoménale et temporelle et ne devant pas être non dé耦lée de son contexte d'occurrence ; unité qu'il s'agit d'aborder avec une démarche clinique, avec une pratique multidisciplinaire et une réflexivité constante sur cette illusoire neutralité de l'analyste entretient vis-à-vis du cas qu'il étudie. Bien entendu, on comprend ici le sens du qualificatif 'clinique' comme Clot l'emploie quand il prône une clinique de l'activité (1999), ou comme Piaget qui travaille en clinicien du développement cognitif. Point de connotation pathologique ou 'défictaire' donc dans l'usage de ce terme trop souvent et immédiatement associé à la psychologie dite clinique (sur ce point, Brassac, 2003). Non ! Adopter une démarche clinique pour étudier un 'cas', c'est l'aborder en s'y penchant comme l'ethnographe se penche sur son objet d'étude... en ayant pour horizon d'en tirer des conclusions générales, des enseignements valant pour d'autres objets similaires, pour d'autres cas. Nous sommes là aux antipodes des canons scientifiques. Canons qui doivent permettre de s'appuyer sur une expérimentation (dépendantes et indépendantes sont les variables, toutes égales par ailleurs sont les choses, etc.) pour tirer des vérités qui, pour ne pas être nécessairement universelles (restons modestes ! disent-ils parfois), ont une portée générale. Canons qui recèlent en eux cette force de généralisation qui semble faire défaut à, pêle-mêle, l'observation participante, la recherche-action, l'analyse de l'activité, ... et l'étude de cas.

« Le problème de la généralisation est souvent posée à la méthode de l'étude de cas de manière critique, en référence aux méthodologies jugées répondre plus directement aux canons scientifiques. Cette méthode est invitée à répondre aux questions [suivantes] : que nous apprend-elle qui dépasse le cas spécifique étudié ? Dans quelle mesure peut-on étendre à d'autres les conclusions obtenues dans l'étude d'un cas ? Comment constituer à partir d'étude de cas un corpus de connaissances exploitables ? » (Leplat, 2002 : 16). De fait deux caractéristiques majeures des recherches en sciences humaines et sociales sont ici face à face : capacité de généralisation et validité écologique. Le face à face est frontal et il est bien délicat d'en départager les tenants. On a pu même opposer « les intégristes de l'expérimentation comme seul critère de scientificité » et « les mystiques du terrain comme seuls détenteur et producteur de connaissances sur "le vécu des vraies réalités" » (Dubois, 1993 : 53).

Il est clair que le souci de ceux qui tiennent la validité écologique de leurs résultats pour centrale, optent pour l'approche singulariste. Étudions en profondeur cette situation, ce phénomène, cet objet, disent-ils et tâchons d'en tirer des enseignements à large portée. Cela est d'ailleurs possible et légitime affirme Mauss, à la suite de Stuart Mill, cités par Deliège : « À partir de l'étude du cas particulier, en effet Mauss entend "établir des rapports d'une certaine généralité" (1973, p. 389). En partant d'une situation ethnographique particulière, il reprend l'idée de Stuart Mill selon laquelle

“une expérience bien faite suffit à démontrer une loi”. Une proposition scientifique, poursuit-il, ne doit pas reposer sur l'étude d'un grand nombre de cas (*ibid.*, p. 391). L'étude d'un cas défini permet, mieux que des observations cumulées, de “déboucher sur une loi d'un extrême généralité” (*ibid.*, p. 475) » (2007, p. 72). L'éthologie a débuté ainsi, l'archéologie travaille de la sorte et n'est pas vraiment en position de contrôler des variables...

Ce passage du singulier au général doit toutefois faire l'objet d'une réflexion approfondie (tout comme d'ailleurs, pour l'experimentalisme classique, le passage du résultat obtenu en conditions expérimentales, souvent au cœur du laboratoire, aux conditions 'naturelles'). Cette réflexion peut mobiliser ce que Smith *et al.* (1995) proposent de distinguer pour l'analyse de l'activité : l'étude nomographique, qui consiste à établir des lois générales associées à des explications causales, et l'étude idiographique, qui approfondit une activité donnée, située dans le temps et dans l'espace, pour élucider des constructions de significations. Passeron et Revel semblent exprimer la même idée en d'autres termes : « Le cas est constitué comme une énigme à résoudre : c'est donc une question d'interprétation. Mais il est inséparablement un moment d'une élaboration théorique en construction » (2005, p. 20). L'idéal pour un travail à prétention théorique fondé sur des études de cas doit se situer de notre point de vue dans une articulation entre idio et nomo-graphie. Car enfin, ce type de travail ne se limite pas à un seul cas mais s'appuie sur de multiples cas 'collectionnés'. L'étude approfondie, l'analyse de chacun de ces cas donne lieu à des productions de significations des phénomènes en jeu dans ces cas. Ce niveau singulier est idiographique. Cela dit, envisager le cas de ce point de vue ne doit en aucune manière empêcher de le révéler comme porteur d'un 'type', c'est-à-dire comme membre d'un domaine nomothétique. La généralisation consiste alors à travailler habilement sur la collection d'idiographies pour aller vers une nomographie. C'est l'objectif de Smith *et al.* qui développent une méthode dite d'induction analytique ayant pour objectif de « dériver des explications théoriques d'un ensemble de cas » (1995, p. 67). Il est important de comprendre que la généralisation n'est pas, dans cette optique, celle qui permet de *remonter* de l'échantillon statistique à la population statistique dont il est issu. Cette généralisation n'est pas statistique mais analytique en ce sens où le cas est considéré comme un élément d'une expérience qui en comporterait plusieurs. C'est tout à fait la démarche qui nous occupe dans ce texte. Les phénomènes collectifs que nous étudions sont pour nous des cas dont nous tentons, à partir de descriptions fines, de tirer des éléments de modélisation. Les mises en situation sont en quelque sorte des 'expériences', mot pris dans un sens non essentiellement experimentaliste. L'analyse approfondie de ces expériences nous permet d'avancer des modèles des processus étudiés, ici des processus de conception collaborative. Il s'agit ensuite de 'collectionner' les expériences pour mettre à jour des régularités.

L'horizon, lointain, consiste à s'interroger si ces régularités peuvent conduire à des règles, explicatives et causales, rejoignant ainsi une dimension nomographique. En fait de 'collection', les trois cas que nous évoquons ici font partie d'un ensemble plus large d'études où nous étudions la modélisation d'activité de conception collaborative et plus particulièrement la fonction configurante, pour les processus cognitifs collectifs, des activités d'inscription.

3.2. Enregistrer les cas et les analyser

Cette focalisation sur l'intrication entre les dires des acteurs impliqués et leurs pratiques scripturales nécessite de pouvoir disposer de la visualisation de l'événement de conception. Nous intéressent à la fois au langage et aux objets produits et manipulés dans l'interaction, nous enregistrons les situations avec des moyens audiovisuels, disposés de telle sorte qu'ils nous permettent de capter à la fois les personnes, leurs gestes et leurs productions. Cela contraint les situations potentielles car, le plus souvent, les acteurs sont disposés autour d'un table de travail et se déplacent assez peu, voire pas du tout. Toutefois, notre objectif n'est pas d'analyser les environnements de travail eux-mêmes, il est de comprendre les processus cognitifs en jeu dans des situations de production de connaissances. Nous n'avons donc pas besoin d'équiper l'environnement de travail outre mesure, comme le fait par exemple la réalité expérimentale (Lahlou, Nosulenko et Samoylenko, 2002). Cette manière de procéder nous permet de traquer des "moments" dans l'interaction où des choses se cristallisent, sans que les acteurs en aient nécessairement conscience.

L'analyse que nous en faisons est de type "analyse des interactions". Originellement, nous analysions largement, et presque uniquement, les discours produits. Mais la nécessité de prendre également en compte les activités graphiques, voire gestuelles, nous amène à repenser nos catégories d'analyses, sans que nous ayons, à l'heure actuelle, trouver la "bonne façon" de faire. Nous avons tout de même déjà tracé quelques pistes (Brassac, 2004 ; Grégori, 2002) Notre démarche est donc de type ethnographique et, méthodologiquement parlant, nous empruntons la méthode documentaire d'interprétation à l'ethnométhodologie pour repérer les séquences à analyser.

4. TROIS CAS DE CONCEPTION COLLABORATIVE

Nous avons donc souligné notre objectif de saisir la dialectique entre inscription et cognition dans des situations de conception collaborative. Et nous avons décrit le cadre méthodologique dans lequel nous travaillons. Il est temps maintenant de montrer en quoi ces deux questions se nourrissent à travers l'exploitation de trois situations de travail collaboratif.

4.1. Des inscriptions graphiques

Dans les deux premiers exemples, nous allons travailler le lien entre la dynamique des inscriptions sur des brouillons et la production de solutions. C'est par exemple le dessin d'une vue de dessus du dispositif mécanique (dans une planche/brouillon qui ne contenait jusqu'alors que des vues de face) qui engendre une transformation de la représentation de la conjecture défendue et amène vers la solution finalement retenue (Figure 1). Ou c'est la façon de prendre des notes et de structurer les objets de l'ontologie sur un brouillon qui produit une hiérarchie que les auteurs auront du mal à remettre en cause, alors même qu'ils expriment explicitement leur insatisfaction du modèle produit (Figures 2 et 3).

4.1.1. Un dessin technique rempli d'implicites

Sans entrer dans le détail de l'analyse, observons le premier cas. Il s'agit d'une situation de conception collaborative d'un dispositif permettant la mise en position et le maintien de planches en bois pour leur contourage. L'équipe de conception était composée de cinq personnes : deux concepteurs pour la partie fonctionnelle (FON1 et FON2), un pour la partie structurelle (STR) et deux pour la partie fabrication (FAB1 et FAB2).

Un regard rapide sur l'extrait 1 montre que l'état auquel STR veut parvenir est le suivant : « être capable de mettre un plot côte à côte avec un autre » (02). Et pour que cela soit être satisfait, il faut que les plots soient « suffisamment gros ». Le dessin 8g (Figure 1) est central dans ce mouvement. En effet, pour illustrer cette proposition, STR produit ce nouveau dessin qui représente des plots, vus dessus, sur la matrice de la table. Voyons cela. En 01, STR projette sur papier la représentation qu'il a de la forme externe des plots : un cercle. Les plots seraient donc cylindriques. Cette forme s'accorde-t-elle avec le dire de STR en 02 ? Certes non, car il n'est pas possible de « mettre côte à côte » des objets cylindriques. C'est ce que signifie la rectification que fait STR en 01 lorsqu'il précise « ou un carré quoi ».

Extrait n° 1

- STR 01 non mais par contre euh par contre ce qu'on peut faire c'est avoir euh en avoir donc des: suffisamment gros, si on a notre table qu'est quadrillée comme ça (dessine, objet 8g) avec des trous hein c'est en avoir un donc qui ferait ça (dessine un cercle) à peu près hein ou un carré quoi (rectifie le cercle en carré)//
- [...]
- STR 02 voilà et: être capable de: d'en mettre un côte à côte direct quoi (dessine le deuxième plot carré)
- FON1 03 mmh
- (2s)
- STR 04 (expression de découverte, accompagnée d'un sifflement et de l'index gauche levé) ou alors on a: on a ceux-là (plots de l'objet 8g), bon ceux-là (objet 8e) on a les butées (objet 8f) et on a un troisième type qui est un type qui vient se connecter là-dessus quoi (.) en latéral (simule un trait vertical le long du bord gauche du plot objet 8e)
- FON1 05 pour ?
- STR 06 ben pour les agrandir en fait

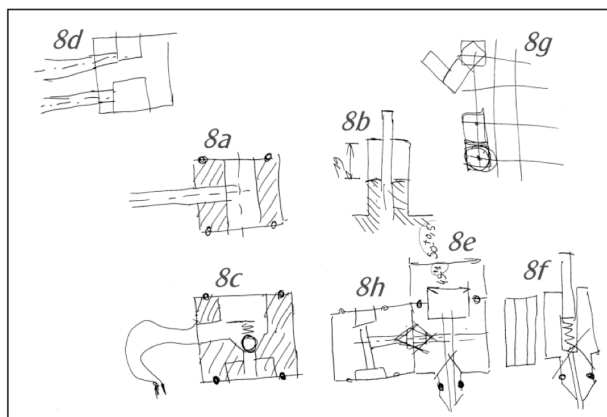


Figure 1. Suite de dessins aboutissant à la solution de principe.

L'objet 8g signe donc la confrontation entre le faire de STR, c'est-à-dire la représentation spontanée projetée sur papier qu'il a des plots, et son dire en O2. Et c'est de cette confrontation qu'émerge véritablement la nécessité que les plots soient parallélépipédiques. C'est dans l'impossibilité géométrique qu'il y a de faire coïncider côte à côte deux formes représentant des cylindres que se structure effectivement une nouvelle représentation des plots. C'est comme si l'objet 8g signifiait à STR que sa cognition à propos des plots devait être révisée pour satisfaire ses dires. Il s'agit bien d'une fonction médiatrice de ce dessin. Mais cette médiation porte sur la connaissance de celui même qui a produit l'objet. C'est une médiation entre STR et lui-même *via* l'émergence dans le monde d'une représentation graphique. Il y a là une véritable dialectique entre ce qui est produit et ce qui est pensé, ce qui renvoie à Meyerson (1987 : 76) lorsqu'il écrit : « *l'œuvre crée l'esprit en même temps qu'elle l'exprime* ».

4.1.2. Gestion de l'espace sur le papier et structuration des connaissances

Le deuxième cas concerne une situation dans laquelle deux sujets doivent peupler une ontologie sur les laboratoires de recherche à partir d'informations disponibles sur des sites internet de structures de recherche. Pour ce faire, ils disposent de feuilles de papier et d'un ordinateur sur lequel six sites sont présélectionnés. C'est le logiciel Protégé qui est utilisé pour le peuplement de l'ontologie. La séance de travail a eu lieu en deux sessions d'une heure trente chacune, séparées par deux semaines d'intervalles (essentiellement pour des raisons de disponibilité des sujets).

Très rapidement, lors de la première séance, les rôles sont partagés, S1 se chargeant de la navigation sur les sites et S2 s'occupant d'inscrire les informations sur le papier. C'est ainsi qu'un certain nombre d'informations concernant les personnels sont reportées sur la feuille de brouillon, que S1 et S2 vont nommer (Extrait 2 et Figure 2).

Extrait n° 2

- 6'20"
- S2 01 ouais tout ça ce serait le statut ce qu'on a mis là [entoure l'arborescence]
- S1 02 mmh
- S2 03 <statut du personnel> statut du personnel
- S1 04 ouais
- S2 05 et on pourrait avoir un truc euh fonction, les fonctions qu'ils occupent les uns et les autres
- S1 06 mm-mmh
- S2 07 enfin c'est un peu: [pointe chercheurs et administratif] chercheur administratif c'est déjà un peu leur fonction quoi
- S1 08 mm-mmh
- (...)
- 19'05"
- S1 09 et tu vois il faut quand même peut-être préciser euh parce qu'ils font quand même tous partie d'une euh Composants circuits signaux et systèmes hautes fréquences [nom du département de recherche de l'UMR XLIM affiché à l'écran] parce que même si y a plusieurs laboratoires qui ont fusionné y a quand même une euh différentes composantes quoi
- S2 10 donc ce serait genre les équipes ou euh
- S1 11 équipes de recherche ou composantes () alors eux ils appellent ça composants
- S2 12 <compos>
- S1 13 ah non non non, composants c'est vrai ouais ouais
- S2 14 [raye compos] ben mettons /équipe/
- S1 15 /équipe/ on va mettre équipe ouais ouais
- S2 16 <équipes de recherche>

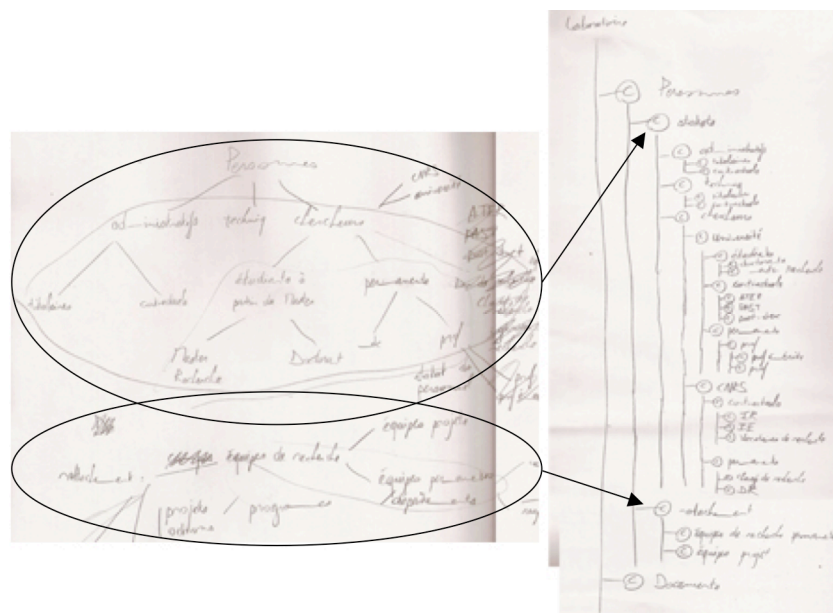


Figure 2. Structure des données et traduction en arborescence hiérarchique.

Là aussi, nous allons à l'essentiel pour notre propos. Pour bien le comprendre, signalons que ce qui a attiré notre attention sur ce point, c'est le fait que, dès le début de la deuxième séance, les deux sujets mettent en cause la subdivision de l'objet <Personnes> en deux : <Statut> et <Rattachement>.

Or, malgré cet accord, il faudra plus de trente minutes pour que ces deux objets soit supprimés (rayés) sur la feuille. Cette résistance nous a alerté et nous avons voulu en comprendre l'origine. Voici notre hypothèse.

En moins de sept minutes (Extrait 1), les sujets ont identifiés des objets pour l'ontologie, qu'ils ont reliés en réalisant un graphe : Personnes, administratifs, titulaires, contractuels, chercheurs, étudiants à partir du master, master recherche, doctorat, permanents, dir de recherche (qui sera rayé par la suite). Les autres entités apparaissant sur cette partie de la Figure 2 ne sont pas encore écrites à ce moment de la séance de travail. À 6mn20, donc, S2 entoure ces quelques termes disposés en graphe et note, tout en l'énonçant, <statut du personnel> sous ce cercle. Voilà donc une étiquette apposée sur un ensemble d'éléments. Puis, S1 et S2 continuent leur exploration des sites, discutent, commentent. Jusqu'à ce qu'un peu plus tard (19mn), un autre élément soit noté : <équipes de recherche>. Passons sur l'anecdote <compos>, rayée par S2, qui n'est qu'une mécompréhension avec S1. Ce qui est intéressant, ici, c'est que <équipes de recherche> apparaît sous le premier graphe, mais n'y est pas relié. En fait, S2 note dans cette partie de la feuille des éléments qui ne cadrent pas avec la première grande catégorie <statuts des personnels>. Comme une sorte de fourre-tout provisoire, une façon de noter des termes sans les organiser encore. Or, le fait d'avoir nommé une partie des éléments repérés va finalement amener S1 et S2 à faire le même travail pour cette autre partie, initialement moins organisée. Et c'est cela qui va prendre l'étiquette <rattachement>.

On observe très bien sur la figure 2, la différence graphique entre ces deux parties, l'une, statut des personnels, étant assez bien arrangée, l'autre, rattachement, l'étant beaucoup moins. Or, la psychologie nous enseigne que dès lors que des catégories sont nommées, elles se distinguent de fait fortement. Les éléments faisant partie d'une catégorie deviennent plus homogènes, plus ressemblants et les catégories deviennent exagérément dissemblables. Goody dit la même chose des listes, qui rendent les catégories plus visibles et manipulables.

Ainsi la distinction <statut du personnel> / <rattachement> n'est pas une distinction conceptuelle *a priori*, ni même ne correspond à une réflexion particulière de S1 et S2. Le fait même d'avoir inscrit des éléments d'une façon particulière, d'avoir tracé un cercle a engagé S1 et S2 à structurer leur connaissances en deux blocs distincts. Les regroupements graphiques ont produit des regroupements conceptuels, et non pas l'inverse. Selon nous, cela explique au moins pour une part non négligeable la difficulté que S1 et S2 ont eu par la suite de renoncer à cette distinction.

Ces deux exemples montrent l'importance de l'activité graphique de type papier-crayon, car il ne fait pas de doute que, dans ces deux situations, si les acteurs avaient disposé d'ordinateurs comme outils de traçage plutôt que de crayons et de papier, alors l'activité aurait pris un sens différent et les connaissances produites également. Ils montrent aussi que les inscriptions

transforment les représentations du monde, les processus cognitifs, des concepteurs sans qu'ils en aient nécessairement pleinement conscience. Au cours du troisième exemple, nous allons voir un cas de conception dans lequel, justement, l'inscription ne relève pas du papier-crayon, mais d'un artefact numérique.

4.2. Une inscription à l'écran

Le troisième exemple renvoie à une situation décrite dans Grégori (2002). Il s'agit de la conception d'un outil informatique de construction de cours sur la maintenance des systèmes automatisés. La séance de travail qui sert de support à notre propos devait permettre à un utilisateur potentiel (*uti*) de tester un prototype, en présence du développeur (*dév*) et d'un représentant de l'équipe pédagogique (*péda*). Ce prototype est développé dans le logiciel Microsoft Word (version 97), par l'adjonction de trois boutons donnant accès à des menus déroulant qui doivent permettre de sélectionner des éléments afin de construire un cours, des exercices, des contrôles, etc. Assez rapidement, l'utilisateur affirme que le prototype est inutilisable. La raison principale repose sur le fait que les termes utilisés dans les menus déroulant ne sont pas suffisamment explicites, même s'ils relèvent bien de la maintenance des systèmes automatisés. Il faut cependant plus d'une demi-heure après ce constat pour qu'un événement à l'écran (l'apparition d'une fenêtre) entraîne les concepteurs vers la solution (Extrait 3).

Extrait n° 3

52'54"

- péda 01 là tu pourrais avoir aussi une visualisation (...)
dév 02 oui ! alors oui oui oui oui, ça veut dire ici euh en cliquant je sais pas où (...) 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 donne le contenu d'accord
- (...)
- uti 03 d'ailleurs dans: powerpoint hein euh ou du genre de: (.) enfin tu sais le:
dév 04 de prévisualisation
uti 05 ah oui
dév 06 oui oui c'est un peu le cas ici quand tu fais in/ quand tu fais insertion image hein à partir d'un: fichier oui enfin ça c'est/ à la limite ça serait même bien un truc comme ça tu vois
- péda 07 oui
uti 08 oui voilà c'est ça
dév 09 ça ! ça, ça serait l'idéal
- (...)
- uti 10 c'est ce qui manque euh
dév 11 c'est ce qui manque !
uti 12 aujourd'hui dans cet outil
dév 13 voilà
uti 14 c'est évident
dév 15 voilà

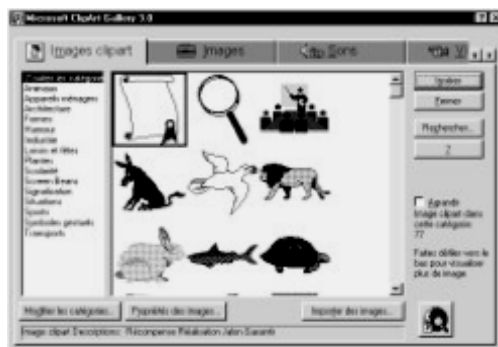


Figure 3. Fenêtre pour l'insertion d'images dans Microsoft Word.

Résumons. Le groupe s'est entendu depuis une demi-heure sur le fait que le système de menus déroulants ajoutés dans l'interface Word n'est pas pratique car il ne permet pas de prévisualiser les éléments à sélectionner. Le développeur (02) évoque une façon de faire qui pourrait satisfaire la requête : cliquer sur le bouton droit, par exemple. En disant cela, il propose d'aménager son prototype, d'en modifier l'état actuel pour satisfaire la remarque de *péda*. L'utilisateur intervient alors (03) et fait appel à une expérience analogue d'utilisation d'un autre logiciel pour exprimer de son besoin.

L'action suivante de *dév* (06) est déterminante. Dans son désir de donner un exemple de ce qu'on peut appeler "système de prévisualisation", il affiche à l'écran l'interface d'insertion d'objets proposés dans Word. Par cette inscription d'un événement dans le monde, il "découvre" que ce type d'outil peut être considéré comme un modèle pour l'interface que le groupe recherche. Si cette intervention est déterminante pour la suite de la séance, elle n'est pas suffisante. C'est parce que les partenaires, et surtout *uti*, acceptent cette évaluation (07 à 15) qu'elle marque une orientation décisive dans le processus de conception. Ainsi, dans cet exemple, l'apparition de la "Fenêtre d'insertion d'objets" est déterminante. Celle-ci fonctionne comme une sorte d'*insight*, créant une rupture dans la représentation du produit en conception. C'est au travers de la manipulation informatique que la solution de conception, qui sera finalement développée, apparaît.

Nous insistons sur le fait que la fenêtre en question est affichée par *dév* dans le but d'*illustrer* un propos, mais que c'est par son affichage qu'elle devient le *modèle* pour la solution. Autrement dit, l'affichage de la fenêtre est volontaire et correspond au fait qu'elle présente des propriétés supposées satisfaire les contraintes exprimées par le groupe. Mais cet affichage, cette inscription, a finalement un effet qui va au-delà de l'exemplification puisqu'il amène, là aussi, une sorte de reconfiguration de la représentation du modèle de solution par le groupe.

5. DISCUSSION

A l'aide de ces trois cas, nous avons voulu montrer que l'activité graphique n'est pas simplement un mode de présentation des connaissances, mais qu'elle donne forme au savoir. Lorsque STR dessine le plot vu de dessus (dessin 8g) et qu'il se corrige, il ne met pas deux représentations, mentales et graphiques, en conformité. Son dessin transforme profondément la conjecture en cours. Le phénomène est le même que lors de l'apparition de la fenêtre d'insertion d'objets du troisième cas. Le dessin 8g et cette fenêtre apparaissent, sont inscrits dans le monde, afin d'"illustrer" le propos. Ce que nous notons, c'est que, certes, ces objets contiennent plus d'informations que le discours (voir Détienne *et al.*, 2006), mais en fait, ils sont à la charnière du processus de conception. C'est-à-dire que leur surgissement reconfigure la connaissance sur l'artefact en conception. Mobilisés pour expliquer un point de vue, une pensée, une expérience, ils créent un nouveau savoir. Il y a un avant et un après. La conjecture devient solution.

Ce mouvement crée alors des irréversibilités, ou au moins des points de résistances forts dans le processus de conception, ici collaborative. Car ces objets deviennent mémoire du processus, alors même que la mémoire des conditions de leur émergence disparaît. Cela se distingue nettement dans le deuxième cas. En effet, ce qui subsiste après l'activité de S1 et S2, ce sont deux feuilles A3, l'une en format paysage sur laquelle plusieurs graphes sont dessinés, l'autre en format portrait sur laquelle figure une forme hiérarchique construite par analogie avec le modèle de structures dans le logiciel Protégé. Or, dès lors que l'activité des sujets change, lors de la deuxième séance, dès lors qu'ils doivent peupler l'ontologie qu'ils ont construite, la catégorisation produite, distinguant <statuts> et <rattachement> ne tient plus. Et pourtant, il est difficile pour S1 et S2 de s'en séparer. L'une des raisons de cette résistance, selon nous, provient précisément du fait que ni S1 ni S2 n'ont la mémoire de la construction des deux graphes. Ni l'un ni l'autre ne se souviennent qu'ils ont construit une unité <rattachement> en référence à une unité <statut>, qui elle-même a été nommée pour simplifier le discours et avant même que tous les éléments qui la compose soit identifiés. Ce qui demeure, ce sont deux blocs graphiques et ces deux blocs graphiques, inscrits sur du papier, ont configuré une connaissance qui, pour n'être pas irréversible puisqu'elle est finalement abandonnée, n'en est pas moins difficile à abandonner. Pour le dire dans des termes plus triviaux, si S1 et S2 avaient la mémoire des conditions d'émergence de ces deux blocs, il leur suffirait, pour y renoncer, de dire : « C'est juste parce qu'on les a inscrits comme ça qu'on a ces deux blocs ! ».

C'est bien là qu'est notre projet, c'est-à-dire de montrer comment se créent des points de résistance, voire des irréversibilités, dans les processus de conception collaborative en regardant comment les connaissances se détachent des conditions matérielles de leur émergence pour devenir, après coup,

ce que Bruno Latour (1989) appelle des boîtes noires, des traces qui ne supportent pas la mémoire du processus dont elles ont émergé. Les décisions auxquelles elles correspondent trouvent alors une rationalité autre que celle qui a présidé à leur construction.

On voit alors l'intérêt de travailler sur des cas. Ils peuvent à la fois être travaillés pour eux-mêmes et en perspectives les uns par rapport aux autres. Nous aurions pu ne présenter qu'un seul de ces cas et défendre les mêmes positions. Mais en réalité, ces positions que nous défendons sont affirmées par la diversité des cas. Non pas tellement que la multiplicité des cas permet de généraliser, mais plutôt qu'elle transforme notre propre compréhension du phénomène. Chaque cas, en même temps qu'il renforce la position théorique, apporte une lumière nouvelle.

6. BIBLIOGRAPHIE

- Brassac, Ch. (2003). Éléments pour une psychologie clinique de l'activité cognitive, In M.-C. Mietkiewicz, S. Bouyer (Eds), *Où en est la psychologie clinique ?*. Paris : L'Harmattan, 237-253.
- Brassac, Ch. (2004). Action située et distribuée et analyse du discours : quelques interrogations, *Cahiers de Linguistique Française*, 26, 251-268.
- Brassac, Ch., Grégori, N. (2003). Une étude clinique de la conception collaborative : la conception d'un artefact, *Le Travail Humain*, tome 66, 2, 101-127.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Deliège R. (2006). *Une histoire de l'anthropologie*. Paris : Éditions du Seuil.
- Détienne, F., Visser, W., & Tabary, R. (2006). Articulation des dimensions graphico-gestuelle et verbale dans l'analyse de la conception collaborative. *Psychologie de l'interaction*, 21-22, 283-307.
- Dubois, D. (1993). Comment l'homme communique-t-il ? In A. Weil-Barais (éditeur) *L'homme cognitif*. Paris : Presses Universitaires de France, 199-302.
- Goody, J. (1979). *La raison graphique. La domestication de la pensée sauvage*. Paris : Éditions de Minuit.
- Grégori, N. (2002). La conception assistée par l'usage des nouveaux dispositifs : un point de vue interactionniste. *Éducation Permanente*, 152, 121-132.
- Houdé, O. (1998). Introduction. La psychologie cognitive. In O. Houdé, D. Kayser, O. Koenig, J. Proust & F. Rastier (Eds), *Vocabulaire de sciences cognitives* (pp. 7-12). Paris : Presses Universitaires de France.
- Jeantet, A. (1998). Les objets intermédiaires dans les processus de conception des produits, *Sociologie du travail*, 3/98, 291-316.
- Kaptelinin, V. Nardi, B. (2003). Post-Cognitivist HCI: Second Wave Theories – *CHI 2003*. Ft. Lauderdale, Florida, April 5-10.
- Lahlou, S., Nosulenko V., & Samoylenko, E. (2002). Un cadre méthodologique pour le design des environnements augmentés. *Social Science Information*, Vol 41, n° 4, 471-530.
- Latour, B. (1989). *La sciences en action*. Paris : La Découverte.
- Lebahar, J.-Ch. (2007). *La conception en design industriel et en architecture. Désir, pertinence, coopération et cognition*. Paris : Lavoisier.

- Leplat, J. (2002). De l'étude de cas vers l'analyse de l'activité. *Pistes*, Vol. 4, n° 2, 1-31.
- Mauss, M. (1973). *Sociologie et anthropologie*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Meyerson, I. (1987). *Écrits 1920-1983. Pour une psychologie historique*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Passeron, J.-C., Revel, J. (2005). *Penser par cas*. Paris : Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales.
- Smith, J.A., Harré, R., & Van Langenhove, L. (1995). Idiography and the case-study. In J.A. Smith, R. Harré, & L. Van Langenhove (Eds), *Rethinking Psychology*, London: Sage Publications, pp. 59-69.
- 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, 385-414.

