

- BOUJU F., SPERANDIO J.-C. (1979), *Analyse de l'activité visuelle des contrôleurs d'approche*. Rapport INRIA CO 7911 R 59. Rocquencourt, INRIA.
- KRIVOHLAVY J. (1966), L'application des résultats de l'analyse algorithmique d'un système comprenant un élément humain à la construction des panneaux de réglage dans une usine électrique, *Le Travail Humain*, 1-2, 141-142.
- LEVY-SCHOEN A. (1988), Les mouvements des yeux comme indicateurs des processus cognitifs. In J.-P. CAVERNI, C. BASTIEN, P. MENDELSON et G. TIGERGHEN, *Psychologie cognitive ; modèles et méthodes*. Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, pp. 329-347.
- MARSHALL E. C., DUNCAN K. D., BAKER S. M. (1981), The role of withheld information in the training of process plant fault diagnosis, *Ergonomics*, 24, 9, 711-724.
- RIMOLDI H. J. A. (1963), Processus de décision et fonctions mentales complexes, *Revue de Psychologie Appliquée*, 13, 2, 65-81.

La technique du « pourquoi ? comment ? »

1 - Principe de la technique

La technique du *pourquoi ? comment ?* (TPC) consiste à mener une interview semi-dirigée dans lequel on oriente le sujet au moyen de questions *pourquoi ?* ou *comment ?* afin que la personne explique plus précisément ce qu'elle vise à exécuter quand elle agit ou qu'elle formule plus en détails la procédure qu'elle met en œuvre pour réaliser son objectif.

Les réponses aux questions *pourquoi ?* induisent des explications sur des plans de niveau supérieur dans la hiérarchie des tâches et permettent de préciser les tâches (leur identification, leur objectif et leurs conditions).

Les réponses aux questions *comment ?* induisent les explications des plans de niveau inférieur ; elles permettent de descendre dans la hiérarchie d'abstraction (décomposition de la tâche considérée en tâches de niveau inférieur ou séquence d'actions) et de mettre en valeur les procédures de réalisation.

Outre la mise en évidence des structures hiérarchiques, la technique permet aussi l'explicitation des préconditions à la réalisation de la tâche ou d'alternatives. Les réponses à la question *pourquoi ?* ne sont pas toujours du type « *pour* (verbe d'action) ... » mais peuvent être du type « *parce que* ... » : la personne exprime alors une caractéristique de l'état du monde ou de la situation qui représente une contrainte à lever par exemple. De la même façon, les réponses à la question « *comment ?* » peuvent être multiples et exprimer soit des choix possibles de procédure pour l'opérateur, soit l'existence d'une précondition déterminant l'application d'une procédure particulière (l'expression de la condition si elle n'est pas spontanée, doit être sollicitée par une question *pourquoi ?*).

2 - Objectif

L'objectif de la TPC est de faire expliciter par une personne la planification d'une série d'actions ou la décomposition d'une tâche en buts, sous-but, etc., afin de mettre en évidence la structure hiérarchique (du plus abstrait au plus détaillé) de sa connaissance d'un ensemble d'actions, d'une procédure, qu'elle exécute de façon habituelle. L'objet d'étude peut être l'ensemble des tâches d'une personne. On parle d'analyse hiérarchique de la tâche.

Pour utiliser la technique TPC, il suffit d'un point de départ assez sommaire : connaître le nom d'une tâche relativement abstraite ; on peut tout simplement partir de la (dénomination de la) fonction de la personne ; ou bien d'une grande tâche, ou d'une sous-tâche de cette fonction que l'on a sélectionnée pour s'y intéresser plus finement.

A l'inverse on peut aussi partir d'une (ou plusieurs) action(s) élémentaires exécutée(s) dans une situation particulière que l'on a observée.

D'autre part il faut un minimum de connaissances sur le contexte du travail et de l'activité, acquis par exemple lors d'une première description du système de travail étudié ; ceci simplement pour ne pas être trop pris au dépourvu par le vocabulaire utilisé, les machines ou autres dispositifs auquel les sujets vont faire référence. Sans plus, cependant : on sait que la naïveté peut être un grand atout pour étudier les tâches, à condition bien sûr de ne pas hésiter à poser toutes les questions nécessaires.

4 - Cadre théorique

La TPC a été empruntée à Graesser et coll. (1978, 1980 a et b, 1981). De nombreuses études ont montré que chez les experts dans une tâche, la structure des connaissances déclaratives sur leur tâche était hiérarchique. Par exemple, Graesser (1978) étudie l'organisation en mémoire de procédures courantes (pêcher un poisson, laver une voiture ou faire un sandwich), faisant, entre autres, l'hypothèse que dans les descriptions de ces procédures la séquence des actions serait le résultat d'une configuration de plans structurés hiérarchiquement. Les énoncés de niveau supérieur ou « superordonnés » seraient mieux rappelés que les énoncés de niveau inférieur ou « subordonnés ».

Pour mettre en évidence la structure hiérarchique des actions, Graesser utilise des questions de type « *comment et pourquoi* les actions sont réalisées » ; ces questions permettent d'identifier quelles actions sont des buts et quelles actions sont des modes de réalisation de ces buts. Pour catégoriser les déclarations d'actions en terme de niveaux dans la hiérarchie, les réponses aux questions *pourquoi ?* se réfèrent à des plans de niveau supérieur dans la hiérarchie alors que les réponses aux questions *comment ?* se réfèrent à des plans de niveau inférieur. Graesser étend ensuite sa technique à des histoires familières (le petit chaperon rouge, Hans et Gretel, ...), mais plus complexes du point de vue narratif (plusieurs acteurs, interaction des personnages, épisodes distincts) dans lesquelles les plans des personnages sont interrompus par les événements du monde et les actions des autres personnages (Graesser, Robertson, Lovelace et Swinehart, 1980). Puis pour distinguer les buts des événements et mettre en évidence les inférences possibles dans la compréhension des histoires, toujours sur la base de question/réponse il utilise en plus les questions *quand ?* et *où ?* (Graesser, Robertson et Anderson, 1981).

Dans des perspectives d'automatisation de tâches de bureau, la démarche classique était de donner un schéma assez rigide de ce qui est ou doit être fait ; *What-Who-How* (Fikes et Henderson, 1980). Fikes (1981) développe alors l'idée de représentation de plans.

Ayant constaté dans des études empiriques concernant les tâches de bureau que les opérateurs avaient une structure de connaissances hiérarchique de leur tâche, Sebillotte (1988) utilise la technique de Graesser dans une recherche plus large sur les tâches de bureau. Elle généralise ensuite la pratique de cette technique pour le recueil et l'analyse de données visant la connaissance de tâches à partir de l'explicitation par les personnes interviewées de la structure de connaissances qu'elles ont de leur tâche (Sebillotte, 1991).

5 - La technique proprement dite

5.1 - Matériel

Le matériel nécessaire est celui de toute interview. Il peut se limiter à du « papier-crayon » avec prises de notes ; en général (et cela est souhaitable pour le traitement des données obtenues) on utilise un magnétophone (ou un magnétoscope). Dans le choix d'un outil, il faut prévoir le temps du décryptage du document. Les enregistrements n'excluent pas la prise de notes.

5.2 - Procédure

La technique consiste à utiliser systématiquement les questions *comment ?* et *pourquoi ?* soit en les posant à une personne au cours d'interviews pour connaître les objectifs qu'elle vise et identifier les actions qui sont des modes de réalisation de ces buts, soit en se les posant soi-même quand on analyse des protocoles afin d'en dégager les structures de plans.

La procédure est simple : on commence l'interview par une partie libre et ensuite on l'oriente. Si on prévoit un enregistrement, il faut avoir sollicité l'accord de la personne au préalable. L'interview peut avoir comme point de départ une question très générale du type « *En quoi consiste votre travail ?* », « *Pouvez-vous me parler de votre travail ?* », « *Si je devais vous remplacer pouvez-vous m'expliquer ce que vous avez à faire et comment le faire ? etc.* ». On laisse d'abord la personne interrogée s'exprimer librement et spontanément. Ce préambule, permet de repérer le niveau d'abstraction où se situe la représentation mentale de la personne afin de mieux orienter ensuite la suite de l'interview. D'une manière générale on constate trois types de verbalisations spontanées :

- des personnes commencent à décrire leurs tâches de façon hiérarchique (buts et sous-buts à exécuter) mais ne donnent pas ou peu de détails sur la manière de les réaliser ;
- d'autres énumèrent des suites d'actions apparemment toutes de même niveau ;
- d'autres enfin fournissent des descriptions hiérarchiques spontanément, *i.e.*, elles partent d'une formulation abstraite de leur tâche (parfois leur fonction), formulent les buts et sous-buts intermédiaires avant d'arriver à une description détaillée des tâches et actions effectuées.

On laisse la personne parler librement le plus longtemps possible, sans l'interrompre. Quand le silence s'établit, on conduit alors la suite de l'interview en fon-

tion du discours de la personne et en utilisant (le plus possible) la technique de Graesser. C'est donc vers une description de type hiérarchique que les interviews sont orientées. Reprenant les termes de l'interview libre, on formule des questions *pourquoi ?* et *comment ?* Cela suppose qu'au cours de l'interview, on essaie de construire déjà mentalement la structure de la tâche telle que se la représente le sujet avec les éléments qui la constituent, pour revenir sur les points mal explicités, peu clairs ou insuffisamment développés et qu'on a repérés (afin d'obtenir des précisions ou des détails sur les objectifs visés, les procédures pour atteindre ces objectifs, les conditions qui doivent être remplies, etc.). C'est aussi pendant cette phase où on dirige l'interview, que l'on essaiera d'obtenir le maximum d'indications sur la structure de la tâche en faisant préciser l'ordre des actions, des sous-tâches, des buts, et sur tout ce qui peut permettre d'agencer et d'organiser l'ensemble des actions de l'opérateur.

Exemples d'utilisation des questions *pourquoi ?* et *comment ?* (Extraits d'interviews de personnes exécutant des tâches administratives) :

1- dans un service qui gère les missions et déplacements des personnels : tâche « s'occuper du remboursement ».

-« ...on reçoit les frais de mission, je vérifie avec l'intéressé l'imprimé, le fais signer, je fais une photocopie ... »

- POURQUOI ?

- « Pour renvoyer les frais de missions au service concerné et qu'il soit remboursé ».

Les actions : recevoir les frais de mission, vérifier, faire signer, faire une photocopie, etc., composent la tâche de niveau supérieur « renvoyer les frais de mission ».

2 - dans un cabinet d'assurance : tâche « déterminer le barème ».

-« Je dois déterminer le barème à partir du rapport d'expertise ».

- COMMENT ?

- « Je prends le dossier, je lis, je vérifie le nom de l'assurance correspondante et si j'ai les références du tiers... ensuite je détermine le barème en suivant la convention IDA et je vérifie si la garantie est acquise »

La procédure pour « déterminer le barème » est de : prendre le dossier, le lire, vérifier, et déterminer le barème, vérifier la garantie, etc., (tâches ou actions de niveau inférieur).

Il est recommandé pour clore l'interview, de demander au sujet s'il peut résumer ce qu'il vient de dire. Cela donne souvent l'occasion de faire ressortir les objectifs principaux qu'il se fixe ou de spécifier, nommer des sous-tâches par la synthèse qu'il en fait.

Il est nécessaire d'avoir un document de référence pour l'analyse, par exemple un enregistrement audio est souhaitable et devra être retranscrit. On objecte souvent le temps nécessaire à la retranscription, qui n'est certes pas négligeable. Cependant, la retranscription de toute l'interview reste le principal document de travail, non seulement comme support pour les notes prises à la main au cours de celle-ci, mais aussi pour les analyses qui suivront. Plusieurs lectures s'avèrent en général nécessaires. Par expérience, on a toujours besoin de se référer à ce document pour simplement vérifier qu'on a bien compris, y retrouver des informations passées d'abord inaperçues, le soumettre à d'autres juges et soutenir une discussion, etc.

L'idéal est bien sûr que ce soit la même personne qui pratique l'interview et en fait la retranscription, la compréhension de l'enregistrement en est facilitée (mot incomplet, silence, hésitations, intonations, etc.). Si on a recours à une autre personne pour la retranscription, alors il est nécessaire d'insister sur la consigne de ne surtout rien changer à l'interview, de la retranscrire telle quelle et de ne rien vouloir interpréter, sous prétexte de la rendre plus compréhensible ou de la mettre en « bon français » : l'interprétation pourrait être erronée.

La retranscription écrite de l'interview constitue le protocole de base qui contient l'ensemble des données à exploiter et que l'analyse mettra en évidence. C'est un document assez volumineux, pas toujours facile à lire du point de vue de l'enchaînement des phrases, voire des idées, et de la compréhension même du texte. Les données qu'il contient sont variées et le plus souvent en désordre. Elles dépendent de la conduite de l'interview (de ce que l'on recherche et du niveau de détails ou de précisions que l'on vise) et aussi des personnes interviewées qui sont plus ou moins claires dans leurs explications ou leurs idées.

6 - Traitements

6.1 - Données obtenues

Les données qu'on aura cherché à obtenir seront :

- les noms de tâches ou sous-tâches et leurs définitions ;
- les objectifs que désirent atteindre les sujets quand ils font référence à une tâche, même s'ils ne la nomment pas ;
- les procédures (séquence d'actions) utilisées pour réaliser un objectif, une tâche ou une sous-tâche ;
- toutes les expressions révélatrices d'un élément du plan (but ou sous-buts) et d'une dépendance entre ceux-ci, toutes les expressions concernant la succession des mots, permettant de comprendre un plan sous-jacent ou de suivre une séquence d'actions ;
- tout ce qui semble avoir un intérêt pour la description de la tâche comme par exemple, les problèmes rencontrés, les fréquences des tâches, les énumérations d'informations ;
- enfin tous les cas d'exception.

Une lecture du protocole de base à plusieurs niveaux est préconisée, avec chaque fois un objectif précis.

Lectures de l'interview

Une première lecture est une phase de familiarisation avec le déroulement de l'interview, l'opérateur et la description de sa tâche. On lira l'interview comme lorsqu'on prend connaissance d'un document pour la première fois, ou quand on découvre un terrain, (ce n'est pas forcément la même personne qui a fait l'interview, qui l'a retranscrite et qui en fait l'analyse).

Parallèlement, lorsque c'est possible, dans le cas où l'on connaît déjà le contexte, on peut commencer à noter certaines données, par exemple, souligner ce qui se rapporte à la tâche : termes, définitions, etc. ; séparer des paragraphes ou parties consacrés plus particulièrement à l'explication d'une sous-tâche ou but, ou à l'explication d'une procédure ; entourer les mots de liaison qui sont importants parce qu'ils relient certaines parties de la tâche entre elles : *et ensuite, en même temps, dès que, donc, ...* Au cours de cette première lecture, ce sont uniquement des éléments de la tâche qu'on isole ou qu'on repère sans essayer de les relier entre eux.

D'autres lectures sont nécessaires pour extraire les données, au cours desquelles on écrit tout ce qui peut être utile pour la description de la tâche et, quand c'est possible, on commence à relier des éléments entre eux. On peut faire des regroupements, numéroter des éléments, faire des renvois à une autre page quand un sujet revient sur un point déjà abordé, faire des brouillons de morceaux de formalisation.

Protocoles dérivés

C'est le recueil ordonné des éléments repérés et notes écrites en regard des données. Ce document sera utilisé pour la description écrite de la tâche et sa formalisation. Quand on peut utiliser un éditeur de texte ce recueil est facilité, en particulier grâce au « mode plan » de l'éditeur : il est possible de reprendre chaque élément intéressant du protocole de base et de le placer (ou le replacer) là où on pense qu'il se situe dans le déroulement de la tâche (ou d'une sous-tâche), procédure spécifique d'une sous-tâche, prérequis, conditions, etc. Ces éléments pourront être des phrases, des énumérations formant la description d'une procédure ou d'une condition requise en tout ou en partie.

Si le travail décrit comporte plusieurs tâches, on peut être amené à faire séparément des protocoles dérivés pour chacune des tâches. Au cours de cette phase on est souvent obligé de revenir au protocole de base et de le relire pour vérifier ce qu'on perçoit ou pour chercher un indice qui permet de suivre le déroulement de la tâche comme un indicateur de la structure de l'ensemble de la tâche, etc.

Il faut toujours avoir à l'esprit qu'une description de tâche doit comprendre un intitulé (si possible), une procédure (séquence d'actions ou de sous-tâches) qui permet d'atteindre cet objectif et les conditions qui doivent être réalisées pour l'exécution de la procédure. On doit rechercher le *pourquoi* ? de certaines actions et le *comment* ? d'autres.

Analyse des tâches

L'analyse des tâches doit aboutir à la définition de chaque tâche effectuée habituellement par l'opérateur, aux relations entre les tâches s'il en existe, à la décomposi-

recueillies vont permettre de déterminer l'ensemble des tâches effectuées par 1 (tes) opérateur(s) et la description de chaque tâche (sa définition et sa décomposition hiérarchique).

Ensemble des tâches effectuées par l'opérateur

Déterminer l'ensemble des tâches effectuées habituellement par l'opérateur dans le cadre de son travail et les relations qui existent entre elles, est la première chose à faire pour pouvoir traiter chaque tâche indépendamment des autres. L'ensemble des tâches de l'opérateur sera obtenu :

- soit parce que le sujet les énumère spontanément comme c'est souvent le cas ;
- soit parce que le sujet ne comprenant pas la question « *en quoi consiste votre travail* », on est conduit à reformuler la question en l'orientant sur l'énumération des tâches : « *D'accord vous êtes la secrétaire de Mr X, mais qu'est-ce que vous avez à faire ?* » ou « *Quelles sont les principales tâches que vous êtes amenée à exécuter ?* » ;
- soit en réponse à une question *pourquoi* ? (but superordonné) après l'explication de toute une procédure, une énumération d'actions : « *pourquoi faites-vous tout ça ?* ».

Dans l'ensemble T des tâches (t1...tn) chaque tâche est analysée ensuite séparément. Toutefois si des tâches ont des relations entre elles, il est utile de repérer ces relations et de les noter ou de les retenir.

Description de chaque tâche

L'analyse de la tâche que nous proposons tient essentiellement compte des objectifs des opérateurs. On a toujours en tête la question « *que cherche à faire la personne ?* ».

- Définir la tâche.

- La tâche a-t-elle un nom (ce qui oriente déjà sur les objectifs de la tâche) ? Très souvent c'est le but principal ou l'action la plus pertinente de la procédure qui sert d'intitulé à la tâche ; par exemple : *envoyer une lettre* ou *changer une roue* (Galambos, 1981, 1986). On trouve souvent aussi des expressions avec un verbe très vague tel que « *faire...* » ou « *s'occuper de...* » et c'est alors l'objet sur lequel porte l'action qui précise la tâche ; par exemple : « *faire les commandes* », « *faire ou s'occuper des comptes-rendus* », « *s'occuper des ordres de mission* », « *faire les entrées* » ou « *s'occuper des sorties* » (précédant souvent une question *comment* ?).

- Quels sont les objectifs de la tâche ?

A partir d'un état initial de la tâche, quel sera l'état final auquel on doit aboutir ? (réponse souvent à une question *pourquoi* ? après une énumération d'actions).

- Déterminer la ou les procédure(s) possible(s) pour atteindre cet objectif et la composition de celle(s)-ci.

- Comment arriver à l'état final ?

- Existe-t-il des conditions à l'application de chacune des procédures possibles ? Ces conditions doivent être obligatoirement réalisées pour que la procédure puisse être utilisée.

- La ou les procédure(s) est (sont)-elle(s) décomposable(s) en sous-tâches et les sous-tâches en sous-sous-tâches jusqu'à ce qu'on arrive à un niveau de description suffi-

sant, actions élémentaires. Dans la réalisation de la tâche (procédure pour réaliser la tâche) chaque étape sera considérée comme une sous-tâche et traitée de la même façon que la tâche jusqu'à ce qu'elle ne soit plus décomposable.

- Déterminer les conditions à la réalisation de la tâche.

Ce sont souvent des réponses à des questions *pourquoi* ? qui mettent en évidence les conditions, la réponse étant « *parce que...* ».

- Structurer les éléments de la tâche.

La structure sera déterminée par les liaisons entre les éléments des tâches, repérées dans les protocoles et qui indiquent principalement :

- les aspects d'ordre : actions ou sous-buts séquentiels ou pouvant être réalisés en parallèle, *i.e.* sans ordre (séquentiel : *et après, et ensuite, puis, donc après...* ; en parallèle : *et, aussi, en même temps...*).

- les aspects facultatifs ou obligatoires, et les choix alternatifs des éléments. Se poser la question : y-a-t-il des conditions à la réalisation de chacune des sous-tâches ou des actions alternatives ? (*si..., ou..., de toute façon..., en tout cas...*) ;

- les boucles : action ou procédure itérative jusqu'à ce qu'on obtienne un certain état (*jusqu'à..., tant que...*) ;

- les connexions des différentes tâches ou sous-tâches entre elles : sous-tâche qui renvoie à une tâche ou sous-tâche déjà décrite à un autre niveau (dans les tâches de bureau une tâche peut renvoyer ensuite à la tâche « classement » qui est considérée par l'opérateur comme une tâche distincte).

On aboutit à une première description de la tâche, structurée autour des objectifs du sujet. Cette description n'est en général pas complète ni définitive, elle doit être vérifiée et complétée.

Recherche des éléments manquants

En construisant cette première ébauche de description, inévitablement on constate des manques dans les données, et ceci à tous les niveaux de la description. Ce sont souvent les relations entre les éléments de la tâche qui ne sont pas clairement spécifiées ou qui n'ont pas été précisées, des conditions non mentionnées ou des procédures pas assez détaillées ou mal expliquées. Quoiqu'il en soit il faut aboutir à une description la plus exhaustive possible (si c'est l'objectif), donc compléter cette première ébauche. Pour cela on peut avoir recours à différents procédés selon l'importance des manques, la disponibilité de l'opérateur et le contexte du terrain. Nous en proposons quelques-uns.

- Explications par téléphone pour éclaircir un point, par exemple : « *L'autre jour quand je vous ai demandé de me parler de votre travail, vous m'avez dit..., je ne suis pas sûr d'avoir compris, pouvez-vous m'expliquer ce que vous vouliez dire ?* » ou « *Vous m'avez dit que vous faisiez telle chose... mais avant ou après... qu'est-ce que vous faites... ?* » et bien sûr des questions *pourquoi...* ? et *comment...* ?

- Nouvel entretien préparé à l'avance, *i.e.* liste de questions précises à poser ou des points à éclaircir ou détailler.

- Observations sur le terrain pour s'assurer qu'on a bien compris certaines parties de la tâche ou pour relever une procédure d'une sous-tâche.

- Discussion avec comme point de départ la présentation de la description provisoire.

Quand on a obtenu une description de la représentation d'une tâche, suffisante et complète pour l'objectif fixé, il faut ensuite la formaliser afin de la rendre lisible par d'autres et de faire ressortir l'aspect hiérarchique. La formalisation permettra soit de confronter la description obtenue à celles obtenues par d'autres personnes à partir de la même interview, soit de comparer cette description avec d'autres descriptions (*i.e.* d'autres représentations de la même tâche), soit enfin d'obtenir un modèle de la tâche.

7 - Avantages - limites - précautions

L'utilisation systématique de la technique au cours d'une interview ou pour vérifier et rechercher les éléments manquants, aboutit à des résultats exhaustifs pour un degré de profondeur visé. De plus, si ceux-ci sont donnés en utilisant un formalisme particulier de description, des comparaisons entre sujets ou groupes sont faciles. La technique, pour ces raisons, est appréciée. Si appliquer la technique est relativement facile (au cours d'entretiens par exemple), par contre, l'analyse de données, est assez longue et lourde ; cela dépend du niveau de profondeur choisi et des objectifs de l'étude.

Démarrer un entretien et le diriger comme si on voulait construire un arbre hiérarchique permet de faire décrire la tâche de façon systématique. En effet suivre méthodiquement un plan hiérarchique est un moyen d'être assuré d'obtenir une description la plus complète possible.

On aura parfois l'impression de mal mener une interview parce qu'on ne pose principalement qu'un type de question. Il ne faut pas s'en étonner, cela dépend le plus souvent du sujet. Quand les objectifs du sujet sont clairs pour lui et donc bien exposés, l'interview semi-dirigée comporte le plus souvent des questions *comment*. C'est le cas le plus courant quand on a affaire à des sujets experts. En effet, leur connaissance de leurs tâches est bien structurée et selon les buts : ils expriment les objectifs et sont avares de détails sur les procédures. Par contre, on a constaté que les débutants ne savent pas toujours parler de leur tâche de façon abstraite, exprimer les objectifs visés, ils donnent plutôt l'impression au cours de l'interview de décrire *a posteriori* une tâche qu'ils ont réalisée récemment, ils se « revoient » en quelque sorte exécutant la tâche, qu'ils décrivent alors comme une suite d'actions. L'interviewer doit alors « mettre de l'ordre » en posant des questions *pourquoi* ? et il est utile à ce moment là de s'appuyer sur un plan hiérarchique pour faire préciser les objectifs. La technique peut donc être utilisée avec n'importe quel opérateur l'essentiel est de travailler avec des règles et de façon reproductible afin de pouvoir comparer les descriptions obtenues pour aboutir à des modèles.

Cette technique pose un problème de critère d'arrêt : quand faut-il s'arrêter et demander *pourquoi* ? ou *comment* ? En pratique, le critère d'arrêt pour les questions *pourquoi* ? apparaît facilement. Si face à la déclaration d'un médecin « j'administre un vaccin » on a demandé *pourquoi* ? et que l'on s'est vu répondre « pour éviter telle maladie », une nouvelle question *pourquoi* ? (éviter cette maladie) serait saugrenue. On sortirait alors clairement de l'analyse de la tâche, pour passer à tout autre chose d'ordre sociologique, politique, métaphysique, moral, etc.

Par contre le critère d'arrêt des questions *comment ?* peut s'avérer moins évident. Il est pourtant très important dès lors que l'on tient à atteindre les actions élémentaires, primitives. La pratique montre que le plus souvent le critère est facile à trouver : le sujet est dans l'impossibilité de décomposer plus avant l'opération ou action dont il vient de parler. C'est que pour une telle décomposition, il faudrait passer au niveau des automatismes ou du fonctionnement physiologique. Sauf cas exceptionnel, le questionneur saura s'arrêter et ne posera même pas la question. Les affirmations « je lis la température au cadran du thermomètre » ou « je serre le frein à main » apparaissent clairement comme ne relevant pas d'une question *comment ?* Décomposer de telles actions est certes possible, mais par d'autres techniques que l'interview.

Plus délicates seront certaines situations dans lesquelles le sujet saurait répondre à la question *comment ?* mais où cette question lui apparaît vraiment incongrue, ridicule, voire inconvenante. Ceci se produit chaque fois que l'on en arrive à des actions ou opérations pour lesquelles le sujet sait (ou croit) que l'interviewer sait très bien les faire lui-même. Si le sujet vient de déclarer « j'entre la température au clavier » une question *comment ?* risque de lui faire douter de la courtoisie de l'interviewer... à moins que ce ne soit un astronaute, auquel cas, il va admettre que le psychologue puisse penser que rentrer un nombre au clavier se fait de façon spéciale.

Lorsque l'analyse doit être menée jusqu'au niveau des actions primitives « pour-le-sujet » — ce qui est loin d'être toujours le cas — l'arrêt des questions *comment ?* peut donc relever d'une décision délicate. Il faut aller assez loin pour découvrir jusqu'où le sujet peut décomposer (et donc quelles sont ses actions primitives) tout en évitant de lui laisser penser qu'on le prend pour un benêt. Pour ce faire, il faudra bien expliquer auparavant ce que l'on cherche, expliciter qu'éventuellement, certaines questions pourront paraître très naïves, indiquer que l'on s'est aperçu qu'en fait, contre toute évidence, tout le monde ne faisait pas pareil, etc.

8 - Techniques alternatives ou complémentaires

Une technique complémentaire est la technique de décision d'appartenance (chapitre 9) qui permet de vérifier de façon plus objective ce que l'on a obtenu par questionnement.

9 - Exemple d'application

Analyse de tâches de commandants de navire

Afin de décrire certaines tâches effectuées à bord de navire, des commandants de navire (porte-containers) de la marine marchande ont été interviewés. Ces interviews avaient deux objectifs : d'une part sélectionner un type d'incident particulier et d'autre part, connaître l'activité du commandant (et éventuellement de son équipage) quand il est confronté à cet incident. L'interview commençait par une partie libre durant laquelle le commandant parlait de son travail en général. L'objectif de cette interview libre était de connaître, dans les grandes lignes, le travail du commandant à bord : sa fonction, l'ensemble des grandes tâches qu'il doit assurer, et

connaître les incidents qui peuvent survenir. Elle était ensuite semi-dirigée, en utilisant le plus possible la technique du *pourquoi ?* et *comment ?*, afin d'obtenir des précisions sur la résolution d'un incendie à bord et pouvoir décrire la tâche avec l'outil MAD (Méthode analytique de description), qui est un formalisme de description (Scapin et Pierret-Golbreich, 1990). Toutes les interviews ont été enregistrées et retranscrites (Sebillotte, 1995).

Des extraits de l'interview d'un commandant (issus du protocole de base *i.e.* la retranscription de l'interview enregistrée) sont présentés ci-dessous en soulignant les éléments importants repérés et retenus et ensuite en groupant les données recueillies pour l'analyse et le traitement, ce qui permet de commencer à construire progressivement la description de la tâche, de la structurer et de définir chaque tâche (recueil des données).

On identifiera l'interviewer par I et le commandant par C. Les questions seront en italique et les réponses et données recueillies en caractères standards.

Séquence 1 :

I : *Parlons des incendies, qu'est ce que vous faites quand il y a un incendie ?*

C : En situation d'urgence d'abord mettre à l'abri son équipage et ensuite son bateau (le corps du navire et la cargaison) ; on peut être amené à perdre une partie de la cargaison. L'incendie demande une **action immédiate et ses effets**. Ensuite si extension, alors ou noyer la cale ou évacuer le bateau.

ON NOTE :

- des objectifs à atteindre : mettre à l'abri l'équipage et ensuite le bateau ;
- des éléments utiles pour définir deux tâches composant une tâche de niveau supérieur et ayant une structure alternative (tâche non identifiée encore) :

* Noyer la cale

- Etat initial : incendie à bord,

- Précondition : extension de l'incendie ;

* Evacuer le bateau

- Etat initial : incendie à bord,

- Précondition : extension de l'incendie.

Séquence 2 :

I : « *Agir immédiatement ?* » Vous m'avez parlé aussi "d'intervention sur les lieux" ; pouvez-vous m'expliquer en quoi ça consiste ? Comment vous faites ?

C : En fait les quatre cinquièmes de la résolution d'un incident se trouvent dans la tête du commandant, chose due à l'expérience. Il y a le sens marin certes, mais aussi des réflexes conditionnés immédiats. Il faut cerner rapidement le problème et prendre des décisions. Toutefois c'est la sécurité des hommes se trouvant à bord qui prime. **Dans un premier temps**, il faut mettre l'ensemble de l'équipage au cou-

rant, ensuite il y a (produits) « les dangereux », demander la nomenclature des produits. A terre, il faut prévenir le plus vite possible la direction de l'armement et le service juridique.

Mais il faut s'attaquer au problème **d'abord**, cependant le commandant reste seul responsable de la prise de décision.

ON NOTE :

- éventuellement 2 tâches (niveau abstrait) :
 - cerner le problème,
 - prendre des décisions,
- un ensemble d'opérations à exécuter :
 - mettre l'ensemble de l'équipage au courant,
 - ensuite se renseigner sur les (produits) « dangereux »,
 - prévenir le plus vite possible la terre (direction de l'armement et service juridique).
- une ébauche de plan, structure séquentielle :
 - 1 – prévenir l'équipage,
 - 2 – s'attaquer au problème qui comporterait, entre autres « se renseigner sur les (produits) "dangereux" »,
 - 3 – prévenir la terre.

On peut commencer à construire un arbre hiérarchique avec certains des éléments en notant dans un coin des données isolées pouvant être utiles.

Séquence 3 :

I : Pour vous attaquer au problème, comment faites-vous ?

C : Le commandant reste à la passerelle, il rédige les messages, il est chargé de superviser l'action. Celui qui organise la lutte est le second capitaine, les lieutenants s'occupent un de l'attaque, l'autre de la lutte, l'officier radio s'occupe des communications et de l'acheminement des messages, le second mécanicien donne un coup de main au chef mécanicien ou aide le sous-lieutenant. Un feu peut survenir soit dans les aménagements, les locaux, soit dans les espaces marchandises.

La première des choses à faire dès que l'alarme incendie est déclenchée, le chef de quart à la passerelle avec son assistant, fait descendre son OME afin d'aller voir où l'incendie s'est déclenché, tout en restant en liaison avec lui. Si le feu est important il y a alors les klaxons d'appel pour l'équipage, à ce moment là chacun va à son poste.

Lorsqu'un feu survient à la machine on essaie de le circonscire, on fait appel à l'équipage, (chaque personne, qui embarque, a dans sa cabine des rôles bien définis à respecter, à exécuter). En groupe d'attaque, c'est un groupe de mécaniciens car ils connaissent mieux les accès et les locaux.

Ensuite une équipe de lutte, de renfort passe derrière la première équipe.

ON NOTE :

- des tâches distinctes, avec des opérateurs différents, exécutées simultanément :
 - superviser l'action (Cdt) ;
 - rédiger les messages (Cdt) ;
 - organiser la lutte (2ème capitaine), qui comprend :
 - lutter contre le feu (lieutenant),
 - attaquer le feu (lieutenant),
 - communiquer avec la terre (officier-radio) ;
- un ensemble d'opérations à effectuer, dès que l'alarme est déclenchée (= une condition déclenchante) :
 - envoyer l'OME voir où est l'incendie,
 - appeler l'équipage,
 - agir selon certains rôles bien définis :
 - un groupe d'attaque,
 - une équipe de lutte.

Séquence 4 :

C : Bon, alors, dès que l'alarme incendie est détectée, on doit envoyer l'OME sur les lieux.

I : Pourquoi l'envoie-t-on sur les lieux ?

C : L'officier de quart envoie l'OME en cale pour être sûr qu'il y a un feu... On lui dit de prendre un talkie-walkie et d'aller voir sur place s'il s'agit d'un incendie ou d'une fausse alarme. L'OME qui a reconnu le feu en premier dit ce qu'il a vu (fumée, flamme, ... et à quel endroit). Ensuite, on envoie les équipes incendie équipées... quand elles sont prêtes... on envoie une reconnaissance avec des masques, pour confirmer le feu et essayer de déterminer ce qui s'est passé, la personne qui intervient sur les lieux, doit obligatoirement être reliée par une ligne de vie. Et on attaque le feu avec les moyens à la disposition, les meilleurs moyens.

La première chose à faire sera de contrôler que les liaisons sont bien établies, les liaisons radios entre l'équipe et la passerelle.

ON NOTE :

- vérifier que l'alarme est réelle est un but à atteindre ou tâche superordonnée ;
- des tâches distinctes, ordonnées :
 - détecter l'alarme incendie,
 - envoyer l'OME sur les lieux,
 - informer l'Of.Q,
- intervention par l'équipe d'incendie après la vérification de l'alarme par l'OME (structure séquentielle) ;
- des tâches distinctes ordonnées :
 - reconnaître le feu,
 - attaquer le feu,
- une précondition : être équipé (talkie-walkie, ligne de vie, etc.).

On peut déjà mieux organiser l'arbre.

Séquence 5 :

I : Vous pouvez m'expliquer ce que vous voulez dire par équipes incendie équipées ?

C : Ben, c'est tout l'équipage, **quand le feu est important**, c'est-à-dire qu'on n'a pas pu l'éteindre avec les moyens sur place, alors **on déclenche l'alarme générale** et chacun a un **rôle à jouer**... c'est affiché dans les cabines

I : Ce sont les klaxons dont vous m'avez parlé tout à l'heure ?

C : Oui

I : Et qui déclenche l'alarme générale ?

C : L'Of. de Quart qui est prévenu par l'OME, qui lui dit comment est le feu.

I : OK, bon je comprends mieux : quand l'incendie est vérifié, l'alarme générale est déclenchée pour prévenir l'équipage, ensuite chacun joue le rôle qui lui est assigné pour lutter contre l'incendie.

C : Oui, c'est ça.

ON NOTE :

- une condition : feu important ;
- prévenir l'équipage = déclencher l'alarme générale ;
- et respecter les rôles, (tâche qui suit « déclencher l'alarme générale ») ;
- une précondition à « déclencher l'alarme » : avoir été informé par l'OME ;
- « déclencher l'alarme » : opérateur = Of. de Quart.

Séquence 6 :

I : Et ensuite comment ça se passe ?

C : Bon, une fois que le feu est **localisé et reconnu**, par exemple c'est un feu de machine, un container, etc., on l'**attaque** avec les moyens adéquats pour le **circonscrire et le maîtriser**.

On peut envoyer de l'eau, de la mousse, du CO2... ça dépend... il y a **des précautions à prendre** comme stopper la ventilation.... ça dépend de l'incendie, des moyens à bord et de l'évolution. Comme je vous disais, quelquefois il faut noyer la cale et **évacuer**, mais ce sont des décisions graves.

ON NOTE :

- les sous-tâches impliquées dans la lutte contre le feu, de façon séquentielle :
 - reconnaître le feu,
 - attaquer le feu, avec les moyens adéquats
 - circonscrire le feu,
 - maîtriser le feu,

noyer la cale,
évacuer.

- et que, dans certains cas, il faut prendre des précautions : stopper la ventilation, ...

Séquence 7 :

I : On va arrêter pour aujourd'hui, pouvez-vous me résumer un peu la lutte contre l'incendie ?

C : Quand une **alarme fumée se déclenche**, il faut d'abord **trouver le détecteur précis** sur les lieux qui l'a déclenchée : à la passerelle on a un synoptique avec tous les détecteurs, il faut alors **faire un diagnostic** : fausse alarme, présence de fumée ou non, dense, flamme.

Ensuite il y a **les rôles à respecter** : équipe passerelle, l'équipe machine, tout le reste de l'équipage est disponible pour **attaquer le feu**.

Si la fumée est dense 2 personnes équipées vont **repérer l'endroit exact de l'incendie**, sur les containers il y a des marques précises quand ce sont des matières dangereuses, ça c'est une première information.

Ensuite, dans le cas d'un container on va refroidir à l'eau l'extérieur, si on ne doit pas utiliser d'eau, on va envoyer du CO2 pour appauvrir la cale en oxygène, il faudra alors maintenir la saturation en CO2, empêcher la température de monter, si on doit noyer la cale, il faut s'assurer qu'il n'y a pas de dégât aux parois du navire, épontiller les cloisons éventuellement. Voilà.

ON NOTE :

- une précision : on doit repérer le lieu où l'alarme s'est déclenchée sur le synoptique de la passerelle ;
- le résumé confirme :
 - alarme incendie déclenchée,
 - vérifier que l'alarme est réelle et reconnaître l'incendie (faire un diagnostic),
 - respecter les rôles,
 - lutter contre l'incendie :
 - ° reconnaître l'incendie,
 - ° attaquer,
 - ° lutter avec les moyens adéquats,
 - éventuellement noyer la cale.

I : Je vous remercie, est-ce qu'éventuellement je pourrais vous revoir ou vous joindre, pour vous demander des précisions ou me faire expliquer des choses que je n'aurai pas bien comprises.

C : Aucun problème, quand je serais au Havre.

Dans cet exemple, il s'agit de l'interview d'un commandant. Les éléments recueillis ont été confirmés, précisés, complétés et augmentés par les interviews des autres commandants et par une autre approche de la tâche : une analyse de traces (les rapports de mer rédigés par les commandants et relatant chronologiquement les faits tels qu'ils se sont passés). La description obtenue a ensuite été validée par une simulation expérimentale à laquelle ont participé individuellement 11 commandants. La description définitive est constituée d'une hiérarchie de 7 niveaux et 56 tâches au total ont été décrites.

En pratique, de telles descriptions de tâches s'avèrent nécessaires tout particulièrement lors de la conception de systèmes d'aide informatisée et plus généralement de la conception d'interfaces de logiciels interactifs. Il faut aussi les envisager lors de la rédaction de consignes et de procédures écrites, de contenu de formation, etc.

10 - Références

- FIKES R. E. (1981), Automating the problem solving in procedural office work. *Com. AFIPS Office Automation Conference Houston*. Texas.
- FIKES R. E., HENDERSON D. A. (1980), *On supporting the use of procedures in office work*. Xerox Palo Alto Research Center. SSC-80.
- GALAMBOS J. A. (1986), Knowledge Structures for Common Activities. In J. A. GALAMBOS, R. P. ABELSON and J. B. BLACK (Eds.), *Knowledge Structures*. Hillsdale, New Jersey. L. Erlbaum Associates, pp. 21-47.
- GRAESSER A. C. (1978), How to catch a fish: The memory and representation of common procedures, *Discourse Processes*, 1, 79-89.
- GRAESSER A. C., ROBERTSON S. P., LOVELACE E. R., SWINEHART D. M. (1980a), Answers to Why-Questions Expose the Organisation of Story Plot and Predict Recall of Actions, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 110-119.
- GRAESSER A. C., KOWALSKY D. J., SMITH D. A. (1980b), Memory for Typical and Atypical Actions in Scripted Activities, *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 5, 503-515.
- GRAESSER A. C., ROBERTSON S. P., ANDERSON P. A. (1981), Incorporating Inferences in Narrative Representations: A study of How and Why, *Cognitive Psychology*, 13, 343-370.
- SCAPIN D. L., PIERRET-GOLBREICH C. (1990), Towards a method for task description: MAD. In L. BERLINGUET and D. BERTHELETTE (Eds.), *Work with display units* 89. Elsevier Science Publishers, North-Holland.
- SEBILLOTTE S. (1988), Hierarchical Planning as Method for Task Analysis: the Example of Office Task Analysis, *Behavior and Information Technology*, 7, 3, 275-293.
- SEBILLOTTE S. (1991), Décrire des tâches selon les objectifs des opérateurs. De l'interview à la formalisation, *Le Travail Humain*, 54, 3, 193-223.
- SEBILLOTTE S. (1995), Methodology Guide to Task Analysis With the Goal of Extracting Relevant Characteristics for Human-Computer Interfaces, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7, 4, 341-363.

Chapitre 9 La technique de décision d'appartenance

1 - Principe de la technique

La technique de décision d'appartenance (*membership decision task*) (TDA) consiste présenter au sujet la désignation d'une activité suivie de la désignation d'une action en lui demandant de décider le plus rapidement possible, par une réponse « oui » ou « non », si l'action fait partie de cette activité ; on mesure le temps de décision. Plus le temps obtenu pour une action est court, plus cette action est centrale pour cette activité.

2 - Objectif

De façon générale, la TDA fait partie des techniques basées sur le temps de réaction et qui permettent de mesurer un degré de liaison entre deux concepts, ou degré d'activation d'un concept par un autre.

Elle peut être utilisée dans le cadre de l'étude des catégorisations, pour évaluer un degré de typicalité des items d'une catégorie. Elle peut donc, au besoin, remplacer ou compléter la technique de jugement de proximité par paires (chapitre 4). Cependant, nous la présentons ici dans le cadre de l'étude de ces catégories spéciales que sont les suites d'actions exécutées en vue d'un but précis : autrement dit les *scripts* (ou routines, ou activités).

Le terme « activité » est le plus simple pour parler aux sujets. Nous l'utiliserons ici assez souvent, en précisant parfois « activité scriptée » sachant que l'on sous-entend qu'il s'agit d'une activité routinière, très familière aux sujets étudiés qui seront donc des experts.

Dans ce cadre, la technique permet de mettre en évidence comment des experts hiérarchisent les diverses actions qui composent les activités qu'ils mettent en œuvre dans leur domaine. On verra que, plus spécifiquement, la technique permet de mettre en évidence deux caractéristiques des actions qui composent une activité : leur *centralité* (*centrality*) et leur *distinctivité* (*distinctiveness*).

Cette technique pourra permettre de vérifier la réalité psychologique d'une décomposition hiérarchique de tâche, réalisée par exemple avec la technique du « pourquoi ? comment ? ».