La planification hierarchique comme methode d'analyse de la tache.Analyse de taches de bureau

S. Sebillotte

▶ **To cite this version:**

S. Sebillotte. La planification hierarchique comme methode d'analyse de la tache.Analyse de taches de bureau. RR-0599, INRIA. 1987. inria-00075955

HAL Id: inria-00075955

https://inria.hal.science/inria-00075955

Submitted on 24 May 2006

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

INRIA

UNITÉ DE RECHERCHE
INRIA-ROCQUENCOURT

Institut National
de Recherche
en Informatique
et en Automatique

Domaine de Voluceau
Rocquencourt
B.P.105
78153 Le Chesnay Cedex
France
Tél. (1) 39 63 55 11

Rapports de Recherche

N° 599

LA PLANIFICATION HIÉRARCHIQUE COMME MÉTHODE D'ANALYSE DE LA TACHE

ANALYSE DE TACHES DE BUREAU

Suzanne SEBILLOTTE

Février 1987

LA PLANIFICATION HIERARCHIQUE COMME METHODE D'ANALYSE DE LA TACHE

ANALYSE DE TACHES DE BUREAU

HIERARCHICAL PLANNING AS A METHOD FOR TASK ANALYSIS

OFFICE TASK ANALYSIS

Suzanne SEBILLOTTE

Décembre1986

PAPIER RÉCUPÉRÉ ET RECYCLÉ

Résumé

On a utilisé les paradigmes de planification hiérarchique en Intelligence Artificielle, pour décrire 133 tâches de bureau. Ces modèles rendent bien compte de la représentation qu'ont en mémoire des sujets expérimentés, des tâches qu'ils éxécutent. Les différents niveaux d'abstraction dans la description de la tâche ont été mis en évidence. Leur nombre varie suivant les tâches (de 2 à 7 niveaux). A partir de plusieurs exemples on montre que ces niveaux peuvent être regroupés, une tâche donnée peut être décomposée selon un modèle comportant 4 principaux niveaux :

- le niveau le plus abstrait qui est la formulation de la tâche ou le but à atteindre;
- le niveau expert, qui représente les procédures (ou sous-tâches) spécifiques d'un domaine précis;
- le plus haut niveau commun, ce sont les procédures d'ordre général, indépendantes du domaine. Elles sont utilisées par les sujets pour exécuter les tâches et s'apparentent à des savoirs plus généraux;
- le plus bas niveau explicitable ou actions élémentaires.

Les procédures d'ordre général, communes à un ensemble de tâches ont été considérées comme des fonctions possibles dans un système d'aide (i.e. un type donné de tâche qui chaque fois qu'un ensemble de conditions est satisfait, peut être confié à un autre "agent"). A partir de l'analyse détaillée de quelques unes de ces procédures communes, on souligne le caractère obligatoire ou facultatif de certaines actions et on propose à partir d'un exemple une description de fonction qui tienne compte de ce caractère.

Mots clés: Analyse de la tâche, planification, planification hiérarchique, représentation des procédures, fonction.

Summary

We used the paradigm of hierarchical planning from Artificial Intelligence literature to describe 133 office tasks.This model is relevant to describe how the tasks carried out by experts are represented in their memory. The various levels of abstraction have been shown. Their number varies with the tasks (from 2 to 7 levels). From several examples we show how these levels may be gathered together and a given task may be broken down according to a model that has 4 main levels:

- the most abstract level or the task formulation,
- the expert level which represents specific context procedures (or sub-tasks),
- the highest common level , these are the common procedures which are domain independent and may be considered as more general elements of knowledge,
- the lowest explicitable level or elementary actions.

The procedures common to a set of tasks were considered as possible functions in a computer-aided system (i.e. a given type of task which may be carried out by another "agent" every time when a set of conditions is satisfied). From a detailed analysis of some of these common procedures, we emphasize the obligatory or optional features of certain actions and using an example we propose a function description which takes into account these feature.

Key-words: Task analysis, planning, hierarchical planning, representation of procedures, function.

INTRODUCTION

Dans une étude précédente (Sebillotte, 1983), on a montré que lorsqu'on interroge des sujets sur des tâches du bureau qu'ils exécutent habituellement, ils en ont une représentation planifiée de type hiérarchique. Ils donnent d'abord un schéma constitué de tâches ou sous-tâches, qu'ils nomment en se référant à des buts ou sous-buts à réaliser. Ils décrivent et détaillent les procédures pour réaliser ces buts que si on le leur demande. On a constaté aussi que parmi ces sous-buts que se fixaient les sujets, certains étaient communs à un ensemble de tâches variées.

Dans l'étude présente, notre objectif principal est de montrer qu'il existe différents niveaux d'abstraction dans les représentations des sujets. En effet distinguer ces niveaux d'abstraction et en tenir compte nous paraît important avec le développement des technologies nouvelles. Car que cherche à faire en général un utilisateur face à un dispositif? C'est trouver les utilisations possibles du dispositif qui correspondent à des objectifs d'actions qu'il se donne lui même (Richard, 1983). Or en fonction de sa représentation de la tâche et du niveau auquel se situera l'utilisateur, les objectifs d'actions qu'il visera ne seront pas les mêmes. Utiliser les paradigmes de la planification hiérarchique en Intelligence Artificielle semble être un moyen pour analyser les tâches parce que d'une part ils sont satisfaisants pour rendre compte des représentations qu'ont des sujets de leur tâche et que d'autre part le problème dans l'exécution de tâches et tout particulièrement les tâches de bureau n'est pas tant d'exécuter des procédures mais plutôt de planifier ou replanifier l'exécution selon les situations.

Les tâches de bureau et les développements technologiques

Les tâches effectuées dans les bureaux concernent des domaines très variés: secrétariats, services administratifs divers, services spécialisés, bureaux de gestion. Avec le développement des technologies nouvelles, de nombreux auteurs (analystes ou concepteurs) se sont penchés sur le "travail de bureau": conception de systèmes bureautiques, informatisation de certains services dans les entreprises, conception d'aide ou de méthode d'analyse du travail de bureau, etc.

La démarche générale était/est de considérer les tâches à effectuer sous certaines conditions et de concevoir les procédures d'exécution, ce qui a conduit au développement de systèmes d'information qui soutiennent la spécificité et l'usage de procédures rigides dans le travail de bureau.

Fikes et Henderson (1980) discutant des problèmes qu'entraîne le développement des systèmes informatiques de ce type soulignent que l'exécution réelle des procédures de bureau est de nature différente de l'exécution de procédures informatiques analogues qui réalisent un programme. En effet, il existe des comportements variés qui sont dus le plus souvent aux détails imprévisibles des situations particulières ou aux caractéristiques informelles de certaines tâches.

Les auteurs comparent d'abord les analyses classiques et ce que le système doit fournir à l'utilisateur. Ils soulignent les différences entre le résultat de ces analyses classiques qui donnent un schéma descriptif rigide de ce qui doit être fait (What-Who-How) et ce que l'utilisateur doit pouvoir trouver dans le système c'est-à-dire des facilités pour accéder utilement à des spécifications, ajouter des notes informelles, contrôler l'exécution des tâches et faire certaines phases procédurales.

Ils comparent ensuite le travail réel de bureau et les procédures informatiques. Ils en concluent qu'un modèle standard d'exécution de procédure est inadéquat pour décrire le travail de bureau et montrent la nécessité d'une flexibilité du fait de la nature "ouverte" du domaine de bureau, qui ne permet pas d'anticiper toutes les situations.

Pour Fikes, les systèmes informatiques peuvent servir à "automatiser" le travail de bureau soit en fournissant un support aux personnes qui remplissent des fonctions de bureau, soit en les exécutant eux-mêmes (Fikes, 1981). Etant donné les aspects informels et la variété des situations qui existent dans les tâches de bureau, ce que propose Fikes ce sont des systèmes conçus pour assurer un rôle "d'assistant expert" des agents humains, en faisant un travail coopératif avec eux, plutôt que de concevoir des systèmes pour remplacer l'homme (dans les domaines informels, les procédures proposées représenteraient des prototypes). L'homme et

l'ordinateur doivent être pensés comme "désassociés" pour exécuter la tâche, les deux ayant chacun leur propre capacité de traitement, connaissance et structure de mémoire qui sont essentielles pour qu'une tâche soit réalisée.

Fikes développe alors l'idée que les paradigmes de l'Intelligence Artificielle sur la planification automatique et l'exécution des plans peuvent fournir une alternative pour l'exécution de procédures de bureau. Car pour l'auteur les problèmes ne sont pas tant de représenter et d'assurer l'exécution des procédures, que de représenter des plans, d'en assurer le contrôle et de replanifier en cours d'exécution.

La planification hiérarchique

Fikes suggére en particulier d'utiliser le paradigme de planification hiérarchique de Sacerdoti (1977), où chaque étape individuelle dans un plan est considérée comme une tâche avec ses propres entrées, conditions, buts, etc.

Sans entrer dans les détails des différents modèles de planification élaborés en Intelligence Artificielle, il nous semble utile de rappeler ce qu'on entend par plans hiérarchiques et comment ils s'adaptent à l'analyse des tâches qui nous intéresse.

Les plans sont des représentations du déroulement de l'action. Les plans hiérarchiques (Cohen et Fiegenbaum, 1983) fournissent une hiérarchie de représentations du plan: on a au sommet une représentation qui est une simplification ou une abstraction du plan et au niveau le plus bas un plan détaillé. La différence essentielle avec les plans non hiérarchiques est que chaque représentation du plan est suffisante pour décrire la tâche: la méthode est d'esquisser d'abord un plan qui est complet mais trop vague et ensuite d'affiner les parties vagues du plan en sous-plans plus détaillés. Ainsi le plan est d'abord développé à un niveau auquel les détails n'accablent pas.

Prenons par exemple la tâche qui consiste à " Envoyer une commande" (Sebillotte, 1983): le but "Envoyer une commande" n'est atteint qu'après avoir réalisé deux sous-buts: avoir rédigé la commande et avoir gardé le double

(autrement dit que si ces prérequis sont réalisés), un plan initial pourra être simplement:

- rédiger la commande,
- garder un double,
- expédier la commande.

mais on pourra détailler plus le plan: "Envoyer une commande".

1. rédiger la commande
   1.1 chercher l'information
      1.1.1 prendre le catalogue
      1.1.2 repérer le matériel à commander
      1.1. noter les références
   1.2. remplir un formulaire
      1.2.1 prendre un formulaire
      1.2.2 ....
2. garder un double
   2.1 photocopier la commande
      ....
   2.2. ranger le double
      .....
3. expédier la commande
   3.1. faire l'enveloppe
      ....
   3.2. mettre au courrier
      ...

Les "Hierarchical Planning Networks" semblent être un moyen intéressant pour représenter des plans en ce qui concerne le travail de bureau pour plusieurs raisons:

- ils ont une structure utile pour représenter les relations entre les tâches et les sous-tâches, buts et sous-buts, qui ont besoin d'être connus pendant le contrôle de l'exécution et la replanification,
- ils fournissent un cadre descriptif de base pour indiquer comment le travail doit être organisé.

Les fonctions de bureau

Un des principes de base de Fikes (1982) est que les tâches de bureau ont par nature un caractère "social", en ce sens qu'elles sont le plus souvent exécutées pour quelqu'un d'autre. En effet, dans les situations de travail humain:

- quelqu'un qui désire qu'une tâche soit exécutée peut charger un autre agent de l'éxécuter si l'un et l'autre sont d'accord sur la description de la tâche
- et un agent chaque fois qu'un ensemble donné de conditions est satisfait, est conduit à exécuter une tâche donnée.

Ainsi, par exemple: dans une société, quelqu'un peut avoir besoin d'un certain matériel. Il chargera le service des achats de l'entreprise de le lui procurer. De son côté la personne chargée des achats décidera de lancer une commande chaque fois que la demande sera effectuée correctement.

Fikes définit une tâche comme un ensemble de buts à exécuter sous certaines conditions , et une fonction comme l'exécution d'une tâche donnée chaque fois qu'un ensemble de conditions est satisfait. C'est dans ce sens que nous utiliserons par la suite ces deux termes. On appelera "fonction " dans un système l'exécution d'une tâche automatisée, telle qu'une fois le but énoncé, celui-ci est entièrement exécuté par le système. Une fois installées, les fonctions peuvent être utilisées par des agents pour accomplir des buts. Toutes les fois qu'un ensemble de pré-conditions est vrai la tâche correspondante peut être accomplie.

La description des tâches

L'utilisateur a besoin de connaître les fonctions disponibles pour lui de telle sorte qu'il puisse les utiliser comme étapes dans les plans qu'il forme pour accomplir sa tâche. Pour utiliser une fonction il a besoin d'une description de la sous-tâche accomplie par la fonction (pour déterminer si la fonction peut être utilisée pour accomplir une tâche donnée) et des pré-conditions de la fonction.

On a donc besoin de décrire les tâches à différents niveaux de détails, selon les besoins précis de l'utilisateur . Et cette flexibilité dans le niveau de détails des spécifications est nécessaire pour représenter des systèmes de bureau, en effet:

- Le système peut connaître qu'une demande de voyage a besoin d'une autorisation, mais ne rien connaître concernant la sous-tâche pour obtenir l'autorisation.
- Le système peut participer à des situations qu'il ne comprend pas: par exemple, si le système aide à contrôler un plan qui échoue, l'utilisateur peut ne pas décrire au système le plan "alternatif" qu'il a décidé d'utiliser. Toutefois, le système connaît le but du plan initial (que le plan "alternatif" doit aussi satisfaire). Il peut donc contrôler la réalisation de ces buts, même s'il n'a pas actuellement de modèle du "comment" ces buts ont été réalisés.

Une description des tâches et fonctions proche des représentations de l'utilisateur facilite beaucoup l'utilisation et l'apprentissage d'un système, le problème étant bien celui de traduire un langage d'actions en un autre, celui des opérations éxécutables au moyen d'un dispositif (Richard, 1983).

Nous avons constaté (Sebillotte, 1983, 1985) que la majorité des sujets (principalement les experts c'est-à-dire ceux qui connaissent bien la tâche) ont une représentation hiérarchique de leur tâche. Utiliser les paradigmes de la planification hiérarchique en Intelligence Artificielle nous paraît donc satisfaisant pour rendre compte des représentations de la tâche qu'ont des utilisateurs potentiels d'un système et utiliser ces représentations peut permettre de définir des fonctions utiles aux utilisateurs et une logique proche de celle avec laquelle ils raisonnent habituellement .

Dans cette étude, après avoir exposé notre méthode d'analyse des tâches, nous analyserons et modéliserons plusieurs tâches de bureau pour mettre en évidence les différents niveaux d'abstraction dans les représentations et les descriptions faites par les sujets des tâches qu'ils exécutent habituellement. Nous montrerons qu'une tâche quelle que soit sa complexité, peut être décrite par un ensemble de procédures (suite d'actions

nécessaires pour exécuter un but) communes. Ces procédures qui sont indépendantes du domaine spécifique dans lequel la tâche est effectuée peuvent être considérées comme des fonctions exécutables par un système d'aide. A partir d'exemples nous essaierons ensuite de voir comment décrire ces fonctions compte-tenu des modifications possibles dues au contexte ou au caractère informel du domaine.

I - METHODE

Notre méthode a consisté essentiellement en interviews d'un certain nombre d'opérateurs travaillant dans des bureaux. Ces interviews sont fondées sur l'explicitation par les sujets de la représentation qu'ils se font de leur activité. Chaque tâche de bureau décrite par un sujet a été ensuite formalisée selon un modèle de type hiérarchique, afin de rendre compte de la représentation qu'ont les sujets du plan de leur activité. L'ensemble des tâches a été ensuite analysé.

Les interviews

1. Interviews semi-dirigées

Il s'est agi d'interviews semi-dirigées ayant comme point de départ une consigne très générale du type "en quoi consiste votre travail? Pouvez-vous m'expliquer ce que vous avez à faire et comment vous le faites?"

Chaque interview a été enregistrée au magnétophone puis retranscrite complètement par écrit. Des entretiens ou des observations ont eu lieu ensuite au cours desquels nous avons obtenu des éclaircissements ou des précisions relatives aux tâches décrites par les sujets.

Nous préciserons que ce qu'on obtient ce n'est pas la description d'une tâche éffectuée à un moment précis, dans une situation donnée, mais une représentation qu'en a le sujet, une représentation rationalisée, ce qu'il pourrait expliquer et conseiller à un débutant (Sebillotte et Bisseret, 1986).

A la question "en quoi consiste votre travail?" les sujets énuméraient une ou plusieurs tâches distinctes, qu'ils décrivaient ensuite. 133 tâches ont été décrites au total, la liste par sujet est donnée en annexe (annexe 1).

2. Les sujets

Quatorze sujets expérimentés ont été interviewés.

On a intentionnellement fait varier les contextes de travail:
- secrétariat de mairie (un sujet),
- secrétariat d'équipes de recherche (4 sujets),
- cabinet d'assurance (un sujet),
- cabinets d'avocats (2 sujets),
- service du personnel (un sujet),
- service formation (un sujet),
- service comptable (un sujet)
- service spécialisé des Télécommunications: gestion des circuits transmic (3 sujets).

Analyse des tâches

A partir des protocoles recueillis, l'analyse des tâches a été abordée sous l'angle de la planification de la tâche et formalisée en nous inspirant du modèle de planification hiérarchique de Sacerdoti.

1. Technique d'analyse des interviews (1)

On s'est inspiré de la technique du "pourquoi" et du "comment" développée par Graesser (1978) et Graesser et al.(1981) pour catégoriser les déclarations d'actions en termes de niveaux dans la hiérarchie. Les réponses aux questions "pourquoi" se réfèrent à des plans superordonnés dans la hiérarchie alors que les réponses aux questions "comment" se réfèrent à des plans de niveaux inférieurs.

(1) Nous remercions Catherine FORET qui a contribué largement à la conduite des interviews et à leur analyse, ainsi que tous ceux qui ont accepté de nous consacrer du temps pour expliquer leur travail..

On a extrait alors du protocole verbal toutes les expressions révélatrices d'un élément de plan (but ou sous-but): "pour faire ça ...alors..." ou "je fais ceci pour..." et d'une dépendance entre les éléments, ainsi que les expressions concernant la succession: "donc après..., ensuite..." ou des sous-buts de même niveau: "d'une part...d'autre part...".

On obtient alors un modèle de l'activité sous forme d'un plan basé sur un arbre de buts et sous-buts. Chaque sous-but étant un prérequis pour le but de niveau supérieur. L'ensemble de l'activité est alors représentée à tous les niveaux de l'arbre, mais de façon de plus en plus détaillée.

2. Formalisation

A partir de cette description (tableau 1) sous forme de plan, on peut construire une représentation graphique sous forme d'arbre dont chaque branche représente un but ou sous-but (figure 1), comme le montre l'exemple présenté pages suivantes: "Traiter un dossier" dans un cabinet d'assurance.

3. Analyses à partir des formalisations

A partir de la formalisation de chaque tâche (modèle de l'activité et représentation graphique), l'analyse des tâches a été abordée selon 3 axes:

- la mise en évidence des différents niveaux d'abstraction rencontrés,
- les sous-buts communs à l'ensemble des tâches analysées,
- la détermination et la description de fonction éventuelle exécutable par un système d'aide.

Interview ----------> **Modèle**

Dans un cabinet d'assurance: "Traiter un dossier"
(S= le sujet, I= l'interviewer)

I: Là je traite le dossier

I: - Qu'est-ce que tu fais?
S: - Ce que je fais? Je détermine les taux de responsabilité *et* je règle avec l'assureur.

Alors je prends le dossier *et* je détermine à quel barème ... à partir du rapport d'expertise qui est dans le dossier.
I: - *Comment?*
S: - Je prends le dossier, je lis, je vérifie si effectivement le nom de l'assurance correspond bien, si j'ai bien les références du tiers c.à.d. le n° du sinistre, le n° du contrat ..si j'ai bien tous les éléments d'identité du tiers, car j'ai besoin de tous ces éléments.
Bon, *ensuite*, à ce moment là, je détermine le barème en suivant la convention IDA et je vérifie si la garantie est acquise.

Puis je signifie à l'agent, je lui donne l'autorisation d'entreprendre ... en fonction de l'expertise
I: *Comment* tu lui signifies?
S: *c.à.d.* je lui envoie çà:
c'est un formulaire que je remplis avec le nom de l'agence, la date, e téléphone, le code, le n° du dossier ...*et* je rédige le blablabla .....nous vous donnons l'autorisation ...*et* je signe.... si on engage au dessus de 1 000 fr, je fais viser par un supérieur. *Avant* d'envoyer, j'enregistre sur le terminal pour garder une trace.
On peut alors classer momentanément le dossier
c.à.d. je le range *avec* la pelure *après avoir* "agendé" c.à.d. inscrit sur l'agenda quand je devais le ressortir, à quelle date.
Parce que *la 2ème phase*, c'est après, quand on reçoit le bordereau comptable....

TRAITER UN DOSSIER

1. Déterminer le taux de responsabilité
2. Régler avec l'assureur

But 1: <u>Déterminer le taux de responsabilité</u>
11. Prendre le dossier
12. Déterminer le barème

SB11: Prendre le dossier
- prendre le dossier
- lire
- vérifier tous les éléments concernant l'identité du tiers.

SB12: Déterminer le barème
(PR: Avoir vérifié tous les éléments concernant l'identité du tiers)
- déterminer le barème
- vérifier la garantie acquise

But 2: <u>Régler avec l'assureur</u>

SB 21: Signifier à l'agent = donner l'autorisation

= Envoyer un formulaire et un texte
- remplir un formulaire
- rédiger la lettre
- signer
- faire viser (pas obligatoire)
- enregistrer
- expédier.

SB 22: Classer le dossier:
- "agender"
- garder le double
- ranger le dossier

Tableau 1: MODELE DE L'ACTIVITE: "Traiter un dossier"

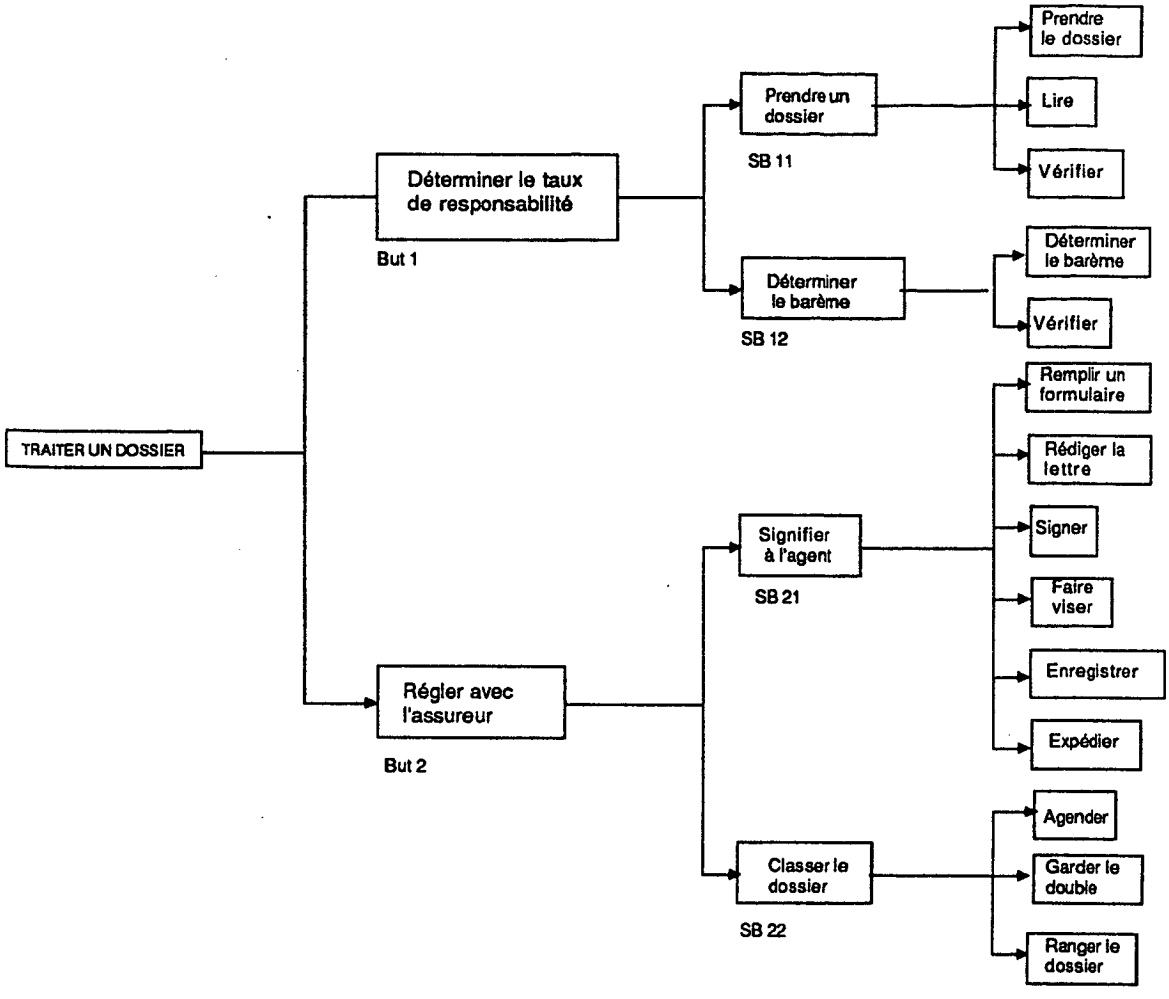


Figure 1 : "TRAITER UN DOSSIER" . Représentation graphique.

II - LES DIFFERENTS NIVEAUX D'ABSTRACTION

Si la tâche peut être décrite au sommet de la hiérarchie de façon abstraite c'est-à-dire par l'intitulé ou l'objectif de la tâche, au niveau le plus bas elle peut être représentée par un ensemble de sous-tâches. Celles-ci sont les plus petites pour lesquelles l'opérateur a une représentation explicitable de la procédure, au-delà, le déroulement de la procédure est implicite: au cas où on lui demande(rait) de détailler davantage, le sujet ne comprend (rait) pas cette requête et/ou se montre(rait) incapable de répondre.

Entre les deux, le nombre des emboîtements de sous-buts permettant de réaliser la tâche varie en fonction de celle-ci et de son contexte. Nous parlerons de nombre de niveaux d'abstraction rencontré pour une tâche décrite. En effet, quand le sujet explique sa tâche, il s'agit d'une explication "top-down" et le modèle part du but le plus global qui est ensuite développé.

Ainsi, dans l'exemple précédent: "Traiter un dossier". Ce but est ensuite développé à un premier niveau en deux sous-buts: "déterminer le taux de responsabilité" et "régler avec l'assureur". A un deuxième niveau chacun de ces sous-buts est développé en sous-buts nécessaires pour les atteindre et ainsi de suite jusqu'aux actions concrètes qui constituent le dernier niveau. Toutefois certains des buts développés au premier ou deuxième niveau peuvent souvent être réalisés à partir d'actions concrètes.

La majorité des tâches analysées (83%) se décomposent en 3,4 et 5 niveaux. La liste des tâches analysées avec leur nombre de niveaux d'abstraction rencontrés est donnée dans l'annexe 1.

Nous présentons dans les pages suivantes (figures 2, 3, et 4) trois exemples de tâches ainsi formalisées. Ces exemples ont été choisis en tenant compte du nombre des niveaux d'abstraction et des contextes de travail qui sont différents.

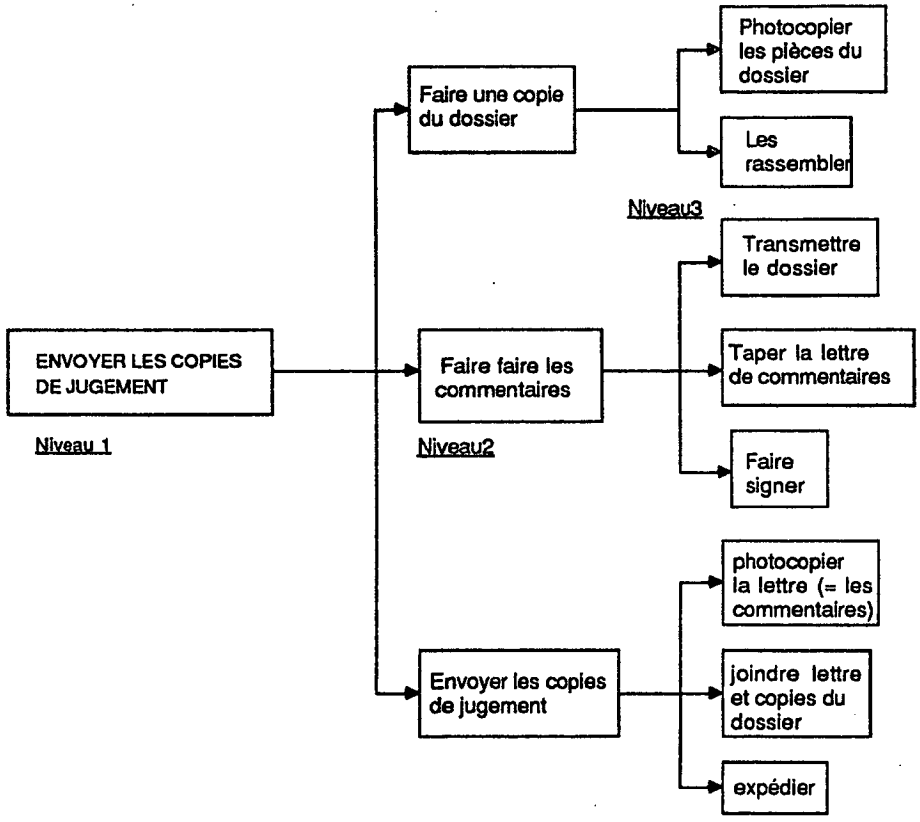


Figure 2: TACHE AVEC 3 NIVEAUX D'ABSTRACTION
"Envoyer les copies de jugement"

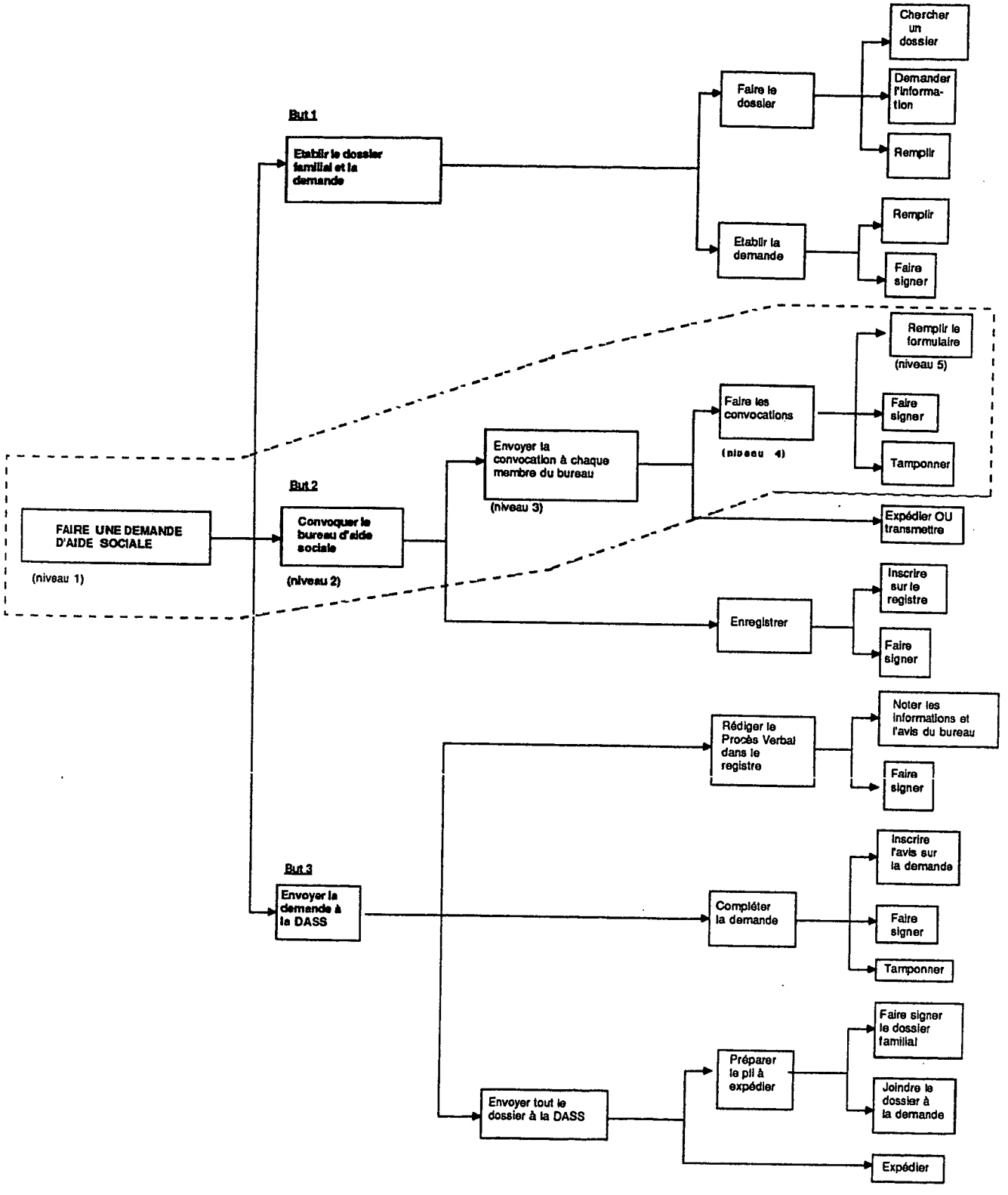


Figure 3: TACHE AVEC 5 NIVEAUX D'ABSTRACTION
"Faire une demande d'Aide Sociale"

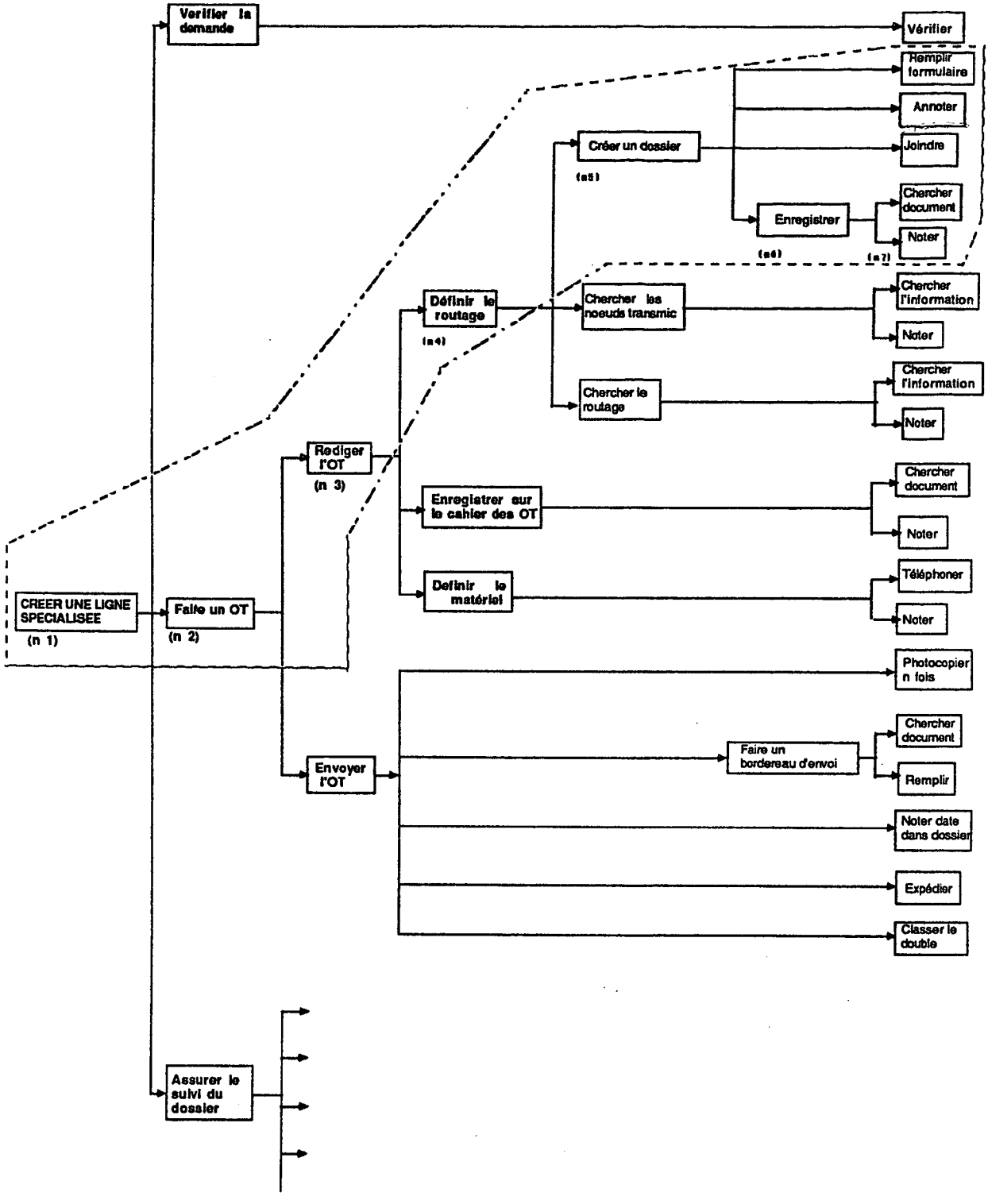


Figure 4: TACHE AVEC 7 NIVEAUX D'ABSTRACTION
"Créer une Ligne Spécialisée"

- avec 3 niveaux d'abstraction: "Envoyer les copies de jugement (secrétariat d'avocat),
- avec 5 niveaux d'abstraction: "Faire une demande d'aide sociale" (secrétariat de mairie),
- avec 7 niveaux d'abstraction: "Créer une ligne spécialisée" (service des Télécommunications).

En annexe, on trouvera d'autres exemples avec 2, 4 et 6 niveaux d'abstraction:

- "faire sortir un dossier" (cabinet d'assurance) (annexe 2),
- "faire les statistiques pour les cours" (service formation) (annexe 3),
- "s'occuper du recrutement" (service du personnel) (annexe 4).

Dans ces exemples nous sommes restés intentionnellement très près des formules utilisées par les sujets. On peut remarquer deux choses:

1. d'une part les niveaux les plus bas sont d'ordre général, indépendants du domaine, comme nous l'avions déjà montré dans l'étude exploratoire précédente. On retrouve aussi les mêmes types de sous-buts:
   - faire, créer, constituer un dossier,
   - établir un document: faire une lettre, un bordereau d'envoi, rempiir un formulaire, remplir une fiche,
   - garder des traces,
   - envoyer quelque chose.

2. d'autre part quand les tâches sont décrites avec plus de 3 niveaux d'abstraction aux niveaux les plus hauts, la tâche apparaît décomposée en sous-tâches, exprimées en utilisant des termes spécifiques. Seules des personnes expertes dans la tâche peuvent se représenter les procédures sous-jacentes pour atteindre l'objectif.On trouve des sous-buts du type:
   - faire un OT (ordre de travail) IR31,
   - définir le routage,
   - faire une proposition d'engagement,
   - faire une décision d'engagement .

Ainsi il apparaît que les sujets experts dans une tâche ont d'abord une représentation qui est une décomposition de la tâche en sous-tâches et que pour exécuter chaque sous-tâche ils font appel à des procédures générales stockées en mémoire.

On peut donc considérer qu'une tâche donnée peut être décomposée selon un modèle comportant quatre principaux niveaux qui correspondent aux différents niveaux de représentation des sujets experts, certains pouvant être regroupés:

- le niveau le plus abstrait qui représente la formulation générale de la tâche ou le but à atteindre;

- le niveau "expert" qui décrit les procédures ou sous-tâches spécifiques d'un domaine précis;

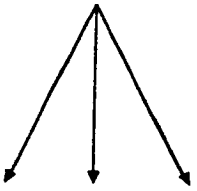
- le plus haut niveau commun ou celui des procédures générales qui sont les procédures indépendantes du domaine, utilisées par les sujets pour exécuter les procédures spécifiques et qui s'apparentent à des savoirs plus généraux;

- le plus bas niveau explicitable ou celui des actions élémentaires, qui sont du domaine d'activités automatisées.

Ce modèle est représenté (figure 5) et illustré en l'appliquant à une des branches d'un des exemples précédents "Créer une ligne spécialisée".

FORMULATION DE LA TACHE

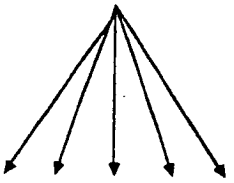
Niveau le plus abstrait
(le but à atteindre)



SOUS-TACHES SPECIFIQUES DU CONTEXTE

Niveau expert

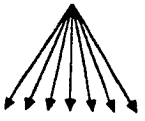
(Procédures spécifiques d'un domaine précis)



PROCEDURES GENERALES

Plus haut niveau commun

(Procédures indépentantes du domaine, utilisées par les sujets et qui s'apparentent à des savoirs plus généraux.)



ACTIONS ELEMENTAIRES

Plus bas niveau explicitable
(Actions qui sont du domaine d'activités automatisées)

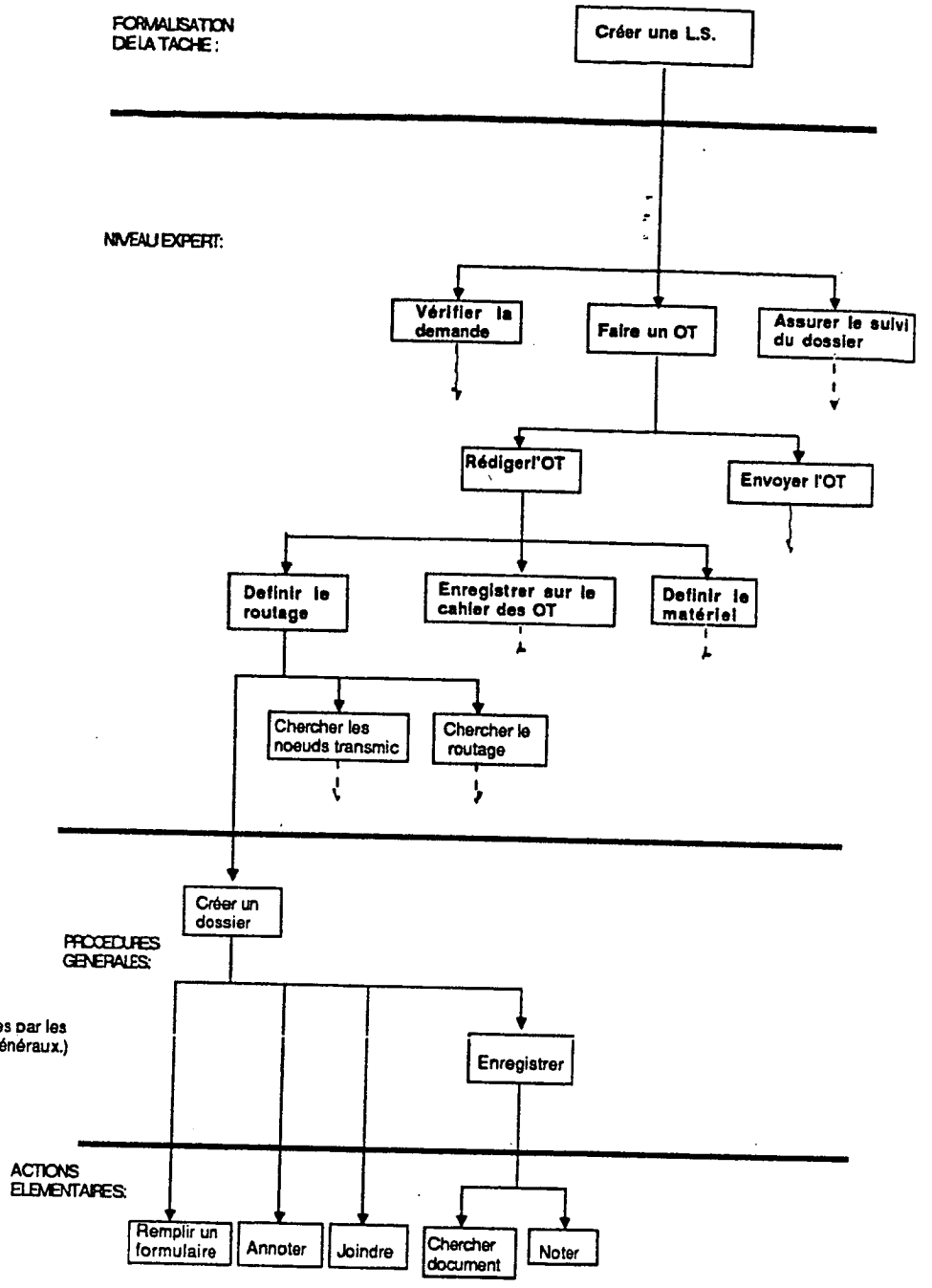


Figure 5 :Modéle de la tâche et exemple:
"Créer une ligne spécialisée"

III - DETERMINATION ET DESCRIPTION DE FONCTIONS

Puisque dans les différentes tâches, aux niveaux les plus bas, on trouve des procédures indépendantes du domaine, à partir desquelles l'opérateur humain exécute sa tâche selon un certain plan, on peut envisager une description commune de ces sous-buts. En effet, ces procédures d'ordre général sont communes à la plupart des tâches et peuvent être considérées comme des fonctions c'est-à-dire un type donné de sous-tâches qui chaque fois qu'un ensemble de conditions est satisfait peut être exécuté par un autre "agent".

Les procédures communes (indépendantes du domaine): exemples de fonctions possibles

Tant du point de vue de la conception de sytème que d'un point de vue formation ou aide à l'exécution des tâches, ces procédures communes, indépendantes du domaine de la tâche, doivent donc être mises en évidence et décrites.

1. Mise en évidence

Nous avons distingué, pour les 133 tâches analysées, parmi les buts et sous-buts exprimés par les sujets ceux qui étaient spécifiques du contexte (domaine de la tâche) de ceux qui n'étaient pas spécifiques du contexte (c'est-à-dire d'ordre plus général) (un tableau récapitulatif est donné en annexe 5).

Ces buts non spécifiques ou procédures générales comportent dans l'ensemble 2 à 4 niveaux d'abstraction. Parmi eux, on trouve entre autres:

- ENVOYER un document (lettre, chèque, telex),
- METTRE A JOUR (fichier d'adresse, carte géographique, dossier),
- ETABLIR un document (remplir un formulaire, faire une lettre),
- GARDER UNE TRACE (double, photocopie)
- ENREGISTRER, etc.

Ils sont par ailleurs très souvent des sous-buts pour d'autres tâches permettant d'atteindre l'objectif.

2. Description

En quoi consistent ces sous-buts et comment décrire ces procédures?

L'analyse de ces procédures générales a montré des compositions (séquences d'actions ou de sous-buts) différentes pour une même procédure. Pour un certain nombre d'entre elles nous avons recensé leur principales compositions, qui peuvent être utilisées seules ou associées avec d'autres sous-buts ou d'autres actions élémentaires.

Ainsi, prenons par exemple la procédure générale "ENVOYER quelque chose", qui est très souvent évoquée par les sujets (205 fois au total), quelque chose peut être un document, un dossier, un chèque, une lettre, un télex. Quand les sujets détaillent cette procédure on peut trouver alors 2, 3, 4 et même 5 niveaux d'abstraction, faisant alors appel à d'autres sous-buts qui sont en général indépendants du domaine .

Parmi ces différentes compositions rencontrées, nous en avons retenu 4 principales, qui sont utilisées un nombre important de fois seules ou associées à d'autres opérations (actions élémentaires ou autres sous-buts).

Ainsi "ENVOYER" peut consister en (tableau 2):

- une seule action élémentaire qui est en fait "expédier",
- établir un document quelconque et l'expédier,
- garder une trace de quelque chose et expédier,
- enregistrer certaines informations et expédier.

Si la procédure la plus simple (a) n'est utilisée seule que rarement, on constate que les autres le sont beaucoup plus souvent: la procédure ENVOYER est constituée dans plus de la moitié des cas par ETABLIR (b) (115 fois) et GARDER UNE TRACE (c) (115 fois) avant d'EXPEDIER et pour 30% des cas par les trois: ETABLIR, GARDER UNE TRACE ET EXPEDIER (b+c).

Procédures	Procédure simple	Procédure complexe (la procédure simple + autres<opérations *)	TOTAL
(a) Expédier	9	8	17
(b) Etablir un document et l'expédier	30	7	37
(c) Garder une trace et expédier	44	2	46
(d) enregistrer et expédier	21	6 **	27
(b) et (c) Etablir un document, en garder une trace et l'expédier	51	7	58
(b) et (d) Etablir un document, enregistrer et l'expédier	14	1	15
(b) et (c) et (d) Etablir un document,en garder une trace enregistrer et l'expédier	5	0	5
			205

* autre opération = autre action élémentaire ou sous-but
** il s'agit essentiellement du sous-but "garder une trace"

Tableau 2 : Distribution des différentes procédures "ENVOYER"

Les procédures ETABLIR un document, GARDER UNE TRACE, ENREGISTRER, se décomposent elles mêmes en actions élémentaires ou autres sous-buts, comme les montrent les tableaux ci-dessous, dans lesquels nous avons analysé ces procédures de la même façon .

Ainsi, on aura pour ETABLIR (tableau 3);

- "établir un document" se limitant à une seule action élémentaire. "Etablir un document" est considérée comme une action élémentaire chaque fois que cela correspond à une des actions élémentaires du type: noter, dactylographier, remplir, annoter ,
- établir un document et signer,
- chercher l'information et établir un document.

pour GARDER UNE TRACE (tableau 4):

- classer l'original, un double ou une photocopie,
- ou alors une suite d'actions ou de sous-buts particuliers.

Enfin ENREGISTRER (tableau 5) est souvent accompagnée d'une autre action élémentaire:

- enregistrer, au sens de noter ou dactylographier une donnée,
- enregistrer une donnée et rajouter la date,
- enregistrer une donnée et donner un numéro,
- enregistrer, dater et numéroter.

On constate que:

- La procédure ETABLIR n'est constituée que d'une seule action élémentaire que dans 26% des cas. Le plus souvent l'action élémentaire "établir" est accompagnée de l'action "signer" (42% des cas) et de "chercher l'information".

Procédures	Procédure simple	Procédure complexe (la procédure simple+ autre(s) action(s) élémentaire(s))	TOTAL
(a) Etablir = une action élémentaire*	47	33**	80
(b) Etablir (a) et signe	35	39***	74
(c) Chercher l'information et établir (a)	7	17****	24
			178

* Etablir = une action élémentaire chaque fois que cela correspond aux actions élémentaires suivantes: dactylographier, noter, remplir, annoter...
** Parmi les autres actions, on trouve: 5 fois "vérifier", 7 fois "garder une trace" et 9 fois "chercher un document"
*** Parmi les autres actions, on trouve 10 fois "vérifier", 11 fois "chercher un document" et 21 fois "tamponner"
**** Parmi les autres solutions, on trouve 8 fois "calculer" et une seule fois "signer"

Tableau 3: Distribution des différentes procédures "ETABLIR"

Procédures	Procédure simple	Procédure complexe (la simple procédure + une autre action élémentaire)	TOTAL
(a) Classer l'original ou un double ou photocopier et classer	60	8*	68
(b) Longue suite d'actions ou sous-buts.	3	/	3
			71

* 1 fois l'action est "numéroter", 7 fois "joindre" dont 5 fois un récépissé.

Tableau 4 : Distribution des différentes procédures "GARDER UNE TRACE

Procédure	Procédure simple	Procédure complexe (la procédure simple + une autre action élémentaire	TOTAL
(a) Enregistrer (noter ou dactylographier)	10	14 *	24
(b) Enregistrer et dater	1	0	1
(c) Enregistrer et numéroter	1	1 **	2
(b) et (c) Enregistrer, dater et numéroter	7	1 ***	8
Autre suite d'actions	1	/	1
			36

* 13 fois " Chercher un document" et 1 fois " Prendre connaissance"
** "Chercher un document"
*** "Tamponner"

Tableau 5 : Distribution des différentes procédures "ENREGISTRER"

- La procédure GARDER UNE TRACE consiste essentiellement à classer un document (l'original ou un double) (96% des cas). Avoir un document dupliqué est un prérequis (condition qui doit être réalisée pour atteindre un but), s'il n'existe pas, l'action "classer" est alors précédée de l'action "photocopier"
- la procédure ENREGISTRER enfin ne se limite à une seule action élémentaire que dans 27% des cas, elle s'accompagne en général d'une autre action telle que "inscrire la date ou un numéro" (31% des cas) ou "chercher un document" (39% des cas).

Formalisation d'une fonction

La mise en évidence de l'utilisation de différentes procédures par les sujets pour accomplir un but commun à un grand nombre de tâches soulève le problème de "comment décrire une fonction"?

La description doit tenir compte d'une part du caractère systématique (constant) de certaines actions et d'autre part de ce qui est occasionnel.

Pour cela nous proposons d'utiliser un formalisme déjà expérimenté qui précise les caractères obligatoires et facultatifs de certaines opérations et que nous avons déjà utilisé pour analyser et décrire des tâches (Foret et Sebillotte, 1984; Barthet, 1986):

- un rectangle représente une opération et dans le coin on précise (O= obligatoire et F= facultatif),
- un triangle représente un prérequis à l'exécution de l'opération,
- les opérations sont reliées entre elles par des flèches de précédence: un trait plein indique une précédence permanente, un trait en pointillé une précédence fréquente mais non permanente.

Si on reprend l'exemple de la procédure ENVOYER, on peut la représenter comme dans la figure 6.

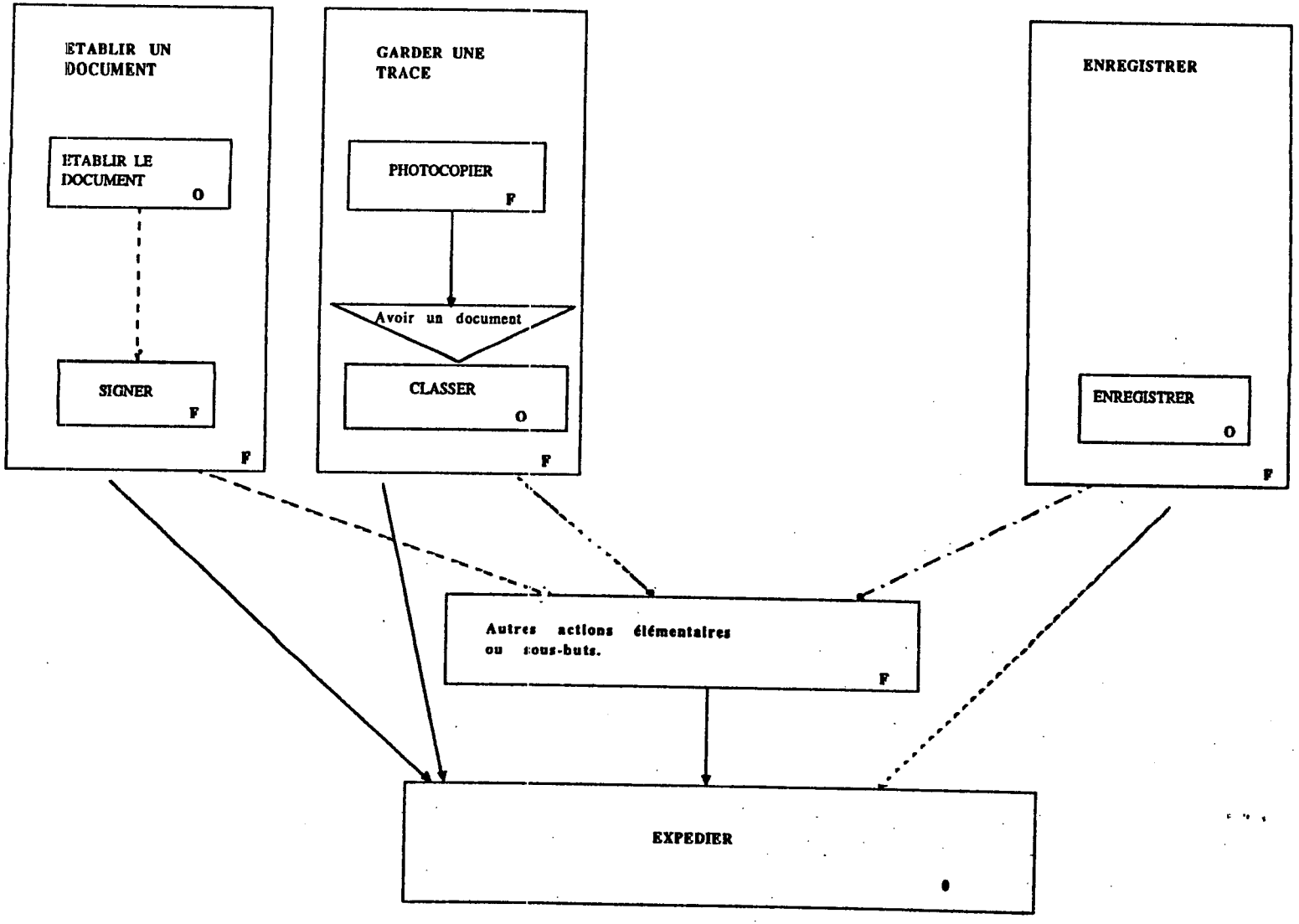


Figure 6 : Représentation de la fonction "ENVOYER"

Cette fonction peut ne se limiter qu'à la seule action élémentaire obligatoire EXPEDIER, que l'on retrouve dans les autres procédures plus complexes. Cette action a un caractère obligatoire dans tous les cas, par contre les autres procédures telles qu'ETABLIR un document, GARDER UNE TRACE ou ENREGISTRER n'étant pas systématiques ont un caractère facultatif .

Dans chacune de celles-ci on aura aussi des actions obligatoires et facultatives et elles seront décrites de la même manière. GARDER UNE TRACE c'est CLASSER un document avec un prérequis qui est "avoir le document" ce qui peut entraîner actuellement la réalisation du sous-but avoir un document, soit actuellement "photocopier" l'original, pour avoir une trace.

IV - CONCLUSION

Concernant le travail de bureau, dans cette étude nous avons voulu exposer une méthode d'analyse de la tâche différente des méthodes classiques habituellement utilisées, en nous inspirant des paradigmes de la planification hiérarchique en Intelligence Artificielle.

L'approche qui consiste à formaliser une tâche donnée sous la forme d'une hiérarchie de représentations est intéressante pour plusieurs raisons:

1. Les modèles de l'activité qui en résultent rendent bien compte de la manière dont les sujets experts se représentent la planification de leur activité.
   Ainsi, on peut fournir des données utiles aux concepteurs en proposant une description de la tâche qui tient compte des différentes représentations et de la logique des futurs utilisateurs, et ainsi conduire à une meilleure compatibilité entre la logique du système et celle avec laquelle l'opérateur humain raisonne habituellement.

2. Les différents niveaux de représentations que nous proposons autorisent plus de flexibilité. En effet, selon les situations auxquelles il sera confronté, l'opérateur pourra adapter sa procédure, en

choisissant les buts qu'il désire exécuter, au niveau de détails qu'il souhaite et choisir l'ordre d'exécution de ces buts ou sous-buts.

3. Un modèle (prototype) de la tâche à différents niveaux de détails permet aussi de proposer des guidages ou des aides aussi bien à l'utilisateur expert (qui connait bien la tâche) qu'au débutant (qui a besoin de suivre le déroulement de l'action pas à pas) et de contrôler le déroulement de la tâche.

Par ailleurs, à partir d'exemples variés, nous avons mis en évidence pour des tâches données ce qui est directement spécifique d'un contexte de travail et ce qui est commun à un ensemble de tâches et avons défini quatre principaux niveaux de représentation:

- le niveau abstrait: formulation de la tâche ou du but à atteindre,
- le niveau "expert": sous-tâches ou procédures spécifiques d'un domaine précis,
- le niveau commun à un ensemble de tâches, celui des procédures d'ordre général,
- et le niveau des actions élémentaires.

Les procédures d'ordre général (niveau commun à l'ensemble des tâches) nous les avons considérées comme des fonctions possibles dans un système, fonctions auxquelles pourrait faire appel un opérateur humain.

Ces fonctions, nous avons tenté de les décrire: étant donné les différentes situations auxquelles un utilisateur potentiel peut être confronté et par là la variété des procédures utilisées pour exécuter un même but,nous avons proposé une description des fonctions qui tient compte du caractère obligatoire ou facultatif de certaines actions ou sous-buts dans les procédures.

Le formalisme enfin, auquel nous nous sommes astreints est une tentative pour trouver un langage de représentation "commun" au concepteur qui élabore des outils nouveaux et au psychologue qui analyse la tâche et les processus cognitifs mis en jeu pour l'accomplir et par là fournit des données

utiles au concepteur. Cet effort de formalisation est à notre avis indispensable pour progresser et doit être poursuivi pour une meilleure collaboration.

Dans cette étude nous sommes restés centrés sur les tâches de bureau. Décrire l'activité d'opérateurs en tenant compte de la manière dont ils planifient leurs actions et la représenter en nous référant à des modèles de planification est une voie d'approche intéressante et qui peut se généraliser à des tâches autres que les tâches de bureau dans une perspective de création de systèmes experts variés.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BARTHET, M.F. (1986) - Conception d'applications conversationnelles adaptée à l'utilisateur. Thèse de Doctorat d'Etat, Toulouse: Institut National Polytechnique.

COHEN, P.R. , FEIGENBAUM, E.A. (1983) - The Handbook of Artificial Intelligence. Vol.3. In Kaufman Inc. Los Altos: California.

FIKES, R.E. (1981) - Automating the problem solving in procedural office work. Com. AFIPS office automation conference Houston. Texas.

FIKES, R.E. (1982) - A commitent-based framework for describing informal cooperative work, Cognitive Science, 6, 331-347.

FIKES, R.E., HENDERSON, D.A. (1980) - On supporting the use of procedures in office work. Xerox Palo Alto Research Center, SSC-80.

FORET, C. , SEBILLOTTE, S. (1984) - Analyse d'une tâche de "lancement de travaux" préalable à la conception d'un logiciel. Rapport de fin de contrat DTRN - USST.

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. , ANDERSON, P.A. (1981) - Incorporating Inferences in Narrative Representations: A Study of How and Why. Cognitive Psychology, 13, 341-370.

RICHARD, J.F. (1983) - Logique de fonctionnement et logique d'utilisation. Rapport de Recherche n° 202, Rocquencourt: INRIA.

SACERDOTI, E.D. (1977) - A structure for plans and behavior. Elsevier computer science library.

SEBILLOTTE, S. (1983) - Représentation des actions de l'opérateur . Etude de tâches administratives. Rapport de Recherche n° 256, Rocquencourt: INRIA.

SEBILLOTTE, S. (1985) - Activity representation and planning in office work. Proceeding of the 9th. Congress of the International Ergonomics Association, 2-6 September 1985, Bournemouth, England, 478-480.

SEBILLOTTE,S. , BISSERET, A. (1986) - La conception de scénarios interactifs. Rapport de Recherche n° 537, Rocquencourt: INRIA.

ANNEXES

Annexe 1

LISTE DES TACHES ANALYSEES ET NOMBRE DE NIVEAUX D'ABSTRACTION

Nous donnons ci-dessous pour chaque sujet la liste des tâches qu'il a énumérées et que nous avons analysées. Chaque tâche est désignée avec l'expression utilisée par le sujet. Entre parenthèses nous indiquons le contexte dans lequel travaillait le sujet et pour chaque tâche le nombre de niveaux d'abstraction que nous avons pu mettre en évidence dans notre analyse.

Sujet 1 (Equipe de recherche):

1. Taper les articles pour les congrès (5 niveaux)
2. Enregistrer le courrier (4 niveaux)
3. Envoyer une lettre (1er type) (3 niveaux)
4. Distribuer le courrier (2 niveaux)
5. Envoyer un télex (3 niveaux)
6 Envoyer une lettre (2ème type) (3 niveaux).
7. Faire une commande en passant par le technicien (3 niveaux)
8. Faire une commande de fournitures (3 niveaux)
9. Faire une commande à une société (3 niveaux)

Sujet 2 (Equipe de recherche):

10. Distribuer le courrier (4 niveaux)
11. Envoyer une lettre (4 niveaux)
12. Traiter les plaquettes "modulad" (4 niveaux)
13. Inscrire à la SFC (3 niveaux)
14. S'occuper des réunions "modulad" (5 niveaux)
15. Taper les articles externes (4 niveaux)
16. Taper les articles internes (4 niveaux)
17. Taper les thèses (4 niveaux)
18. Organiser un séminaire (3 niveaux)
19. Organiser une école (4 niveaux)
20. S'occuper d'un colloque (5 niveaux)

Sujet 3 (Secrétariat de mairie):

21. Etablir un acte de naissance (4 niveaux)
22. Etablir un acte de mariage (5 niveaux)
23. Etablir un acte de décès (4 niveaux)
24. Changer de registre (4 niveaux)

25. Faire une demande d'aide sociale (5 niveaux)
26. Etablir un permis de chasse (5 niveaux)
27. Etablir une carte d'identité ou un passeport (3 niveaux)
28. Enregistrer le courrier départ (3 niveaux)
29. S'occuper de réunions du conseil municipal (5 niveaux)
30. Etablir les fiches d'état civil (3 niveaux)
31. S'occuper des mandats, titres de recette, bordereaux ... (4 niveaux)
32. Etablir une demande d'allocation vieillesse (3 niveaux)
33. S'occuper du recensement militaire (4 niveaux)
34. S'occuper des inscriptions électorales (4 niveaux)
35. S'occuper des élections (5 niveaux)
36. S'occuper du chomage (4 niveaux)
37. Envoyer une lettre (3 niveaux)

Sujet 4 (Service formation)

38. Répondre au courrier (5 niveaux)
39. Constituer la plaquette des manifestations (5 niveaux)
40. Faire les statistiques pour les boursiers (2 niveaux)
41. Préparer les cours (4 niveaux)
42. Faire les statistiques pour les cours (4 niveaux))
43. S'occuper des stagiaires (répondre à une demande) (2 niveaux)
44. S'occuper des stagiaires en géneral (2 niveaux)
45. Diffuser les documents (2 niveaux)
46. S'occuper des cours à l'étranger (5 niveaux)

Sujet 5 (Equipe de recherche)

47. Transmettre le courrier (4 niveaux)
48. Répondre au courrier du chrono (2 niveaux)
49. Classer une lettre (1 niveau)
50. Envoyer un type de lettre (4 niveaux)
51. Envoyer un 2ème type de lettre (3 niveaux)
52. Répondre au courrier de X , simple note (4 niveaux)
53. Répondre au courrier de X avec un formulaire (4 niveaux)
54. Rechercher une lettre (2 niveaux)
55. S'occuper des vacations (5 niveaux)
56. Envoyer une lettre pour les chercheurs (3 niveaux)
57. Etablir un ordre de mission (5 niveaux)
58. Faire une commande de gros matériel (4 niveaux)
59. Faire une commande de petit matériel (4 niveaux)
6O. Mettre à jour le carnet d'adresses (3 niveaux)
61. Taper un article (5 niveaux)
62. Etablir une demande de congé (4 niveaux)

Sujet 6 (Equipe de recherche)

63. Distribuer le courrier (2 niveaux)
64. Envoyer une lettre pour un chef (3 niveaux)
65. Envoyer une lettre pour les chercheurs (3 niveaux)
66. Taper les documents scientifiques (5 niveaux)
67. Envoyer une lettre pour le dossier polytechnique (3 niveaux)
68. Envoyer une lettre de confirmation pour ce dossier (4 niveaux)
69. Envoyer la liste des stages aux élèves (3 niveaux)
70. S'occuper des dossiers de mission (5 niveaux)
71. Mettre à jour le fichier d'adresses (3 niveaux)
72. Prendre contact pour le club (5 niveaux)
73. S'occuper des réunions pour le club (4 niveaux)
74. S'occuper d'un colloque (5 niveaux)
75. Faire une commande de matériel (2 niveaux)
76. Faire une commande de fournitures (4 niveaux)

Sujet 7 (Cabinet d'assurance)

77. Dispatcher le courrier (2 niveaux)
78. Préparer les dossiers (2 niveaux)
79. Traiter les dossiers (4 niveaux)
80. Consulter l'ordinateur pour vérifier (1 niveau)
81. Demander un dossier (2 niveaux)

Sujet 8 (Cabinet d'avocats)

82. Voir le courrier (3 niveaux)
83. Faire sortir les dossiers (3 niveaux)
84. Faire le courrier des avocats (4 niveaux)
85. Traiter moi-même certains courriers (3 niveaux)
86. Faire les chèques (4 niveaux)
87. Ouvrir un dossier (3 niveaux)
88. Faire la révision des dossiers (3 niveaux)

Sujet 9 (Service comptable)

89. Construire les tableaux récapitulatifs des engagements juridiques (3 niveaux)
90. Faire les engagements comptables (3 niveaux)
91. Modifier les fiches budgetaires (4 niveaux)
92. Vérifier les factures (3 niveaux)
93. Vérifier les ordres de mission (3 niveaux)

Sujet 10 (Cabinet d'avocats)

94. Sortir le courrier (3 niveaux)
95. Ouvrir un dossier (3 niveaux)
96. Faire le courrier (3 niveaux)
97. Faire les dossiers de plaidoierie (4 niveaux)
98. Faire les assignations (4 niveaux)
99. Faire les conclusions (4 niveaux)
100. Suivre les dates d'audience (3 niveaux)
101. Envoyer les copies de jugement (3 niveaux)
102. Envoyer les quittances de règlement (4 niveaux)
103. Envoyer un chèque (3 niveaux)
104. Envoyer des honoraires (3 niveaux)
105. Faire les P.V. (3 niveaux)

Sujet 11 (Service du personnel)

106. S'occuper du recrutement (6 niveaux)
107. S'occuper des changements d'échelon (5 niveaux)
108. S'occuper des changements de catégorie (6 niveaux)
109. Joindre des papiers aux dossiers (4 niveaux)
110. S'occuper des vacations et des stages (3 niveaux)
111. S'occuper des états de vacation (5 niveaux)
112. S'occuper des conventions de stages (5 niveaux)
113. Envoyer une lettre (3 niveaux)
114. Etablir une attestation pour un ITA (3 niveaux).

Sujet 12 (Service des Télécommunications)

115. Envoyer le programme à PEX (5 niveaux)
116. Envoyer un telex de demande de qualification (2 niveaux)
117. Assurer le suivi de la demande de qualification (3 niveaux)
118. Faire un O.T. IR. 41. (6 niveaux)
119. Assure le suivi d'un l'O.T. (4 niveaux)
12O. Faire les statistiques mensuelles DAC (4 niveaux)
121. Faire les statistiques mensuelles DGT ((2 niveaux)
122. Faire les statistiques annuelles (3 niveaux)
123. Mettre à jour les cartes (2 niveaux)
124. Mettre à jour le dossier de coordination (2 niveaux)

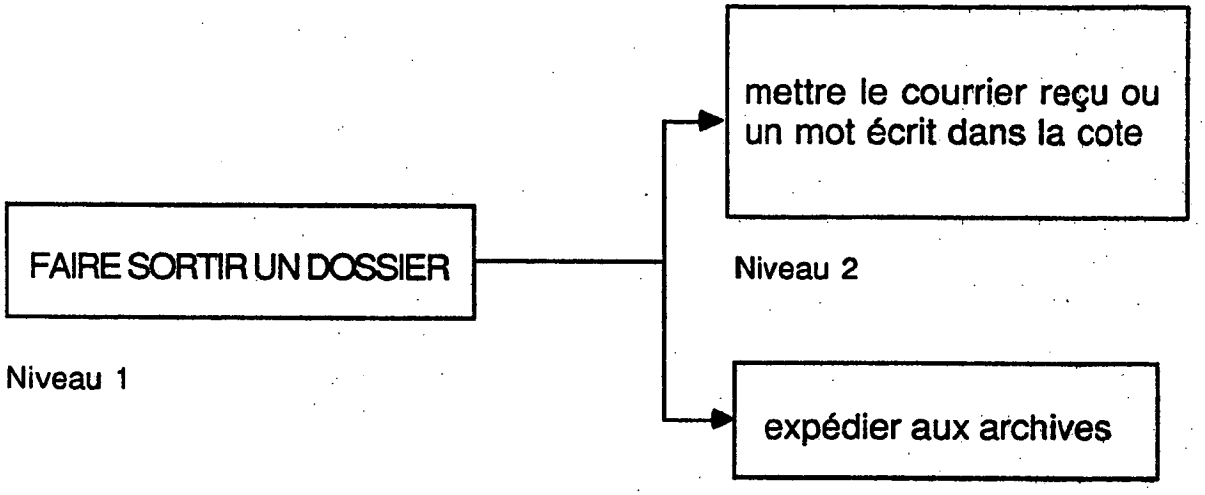
Sujet 13 (Service des Télécommunication)

125. Créer un bloc 64 Kbits (5 niveaux)
126. Supprimer un bloc 64 Kbits (5 niveaux)
127. Muter un bloc 64 Kbits (5 niveaux)
128. Définir les routages pour l'ACTRS (4niveaux)
129. Mettre à jour le carnet de fil des BPN (2 niveaux)

130. Répondre à la demande des régions (5 niveaux)
131. Créer une L.S. (5 niveaux)

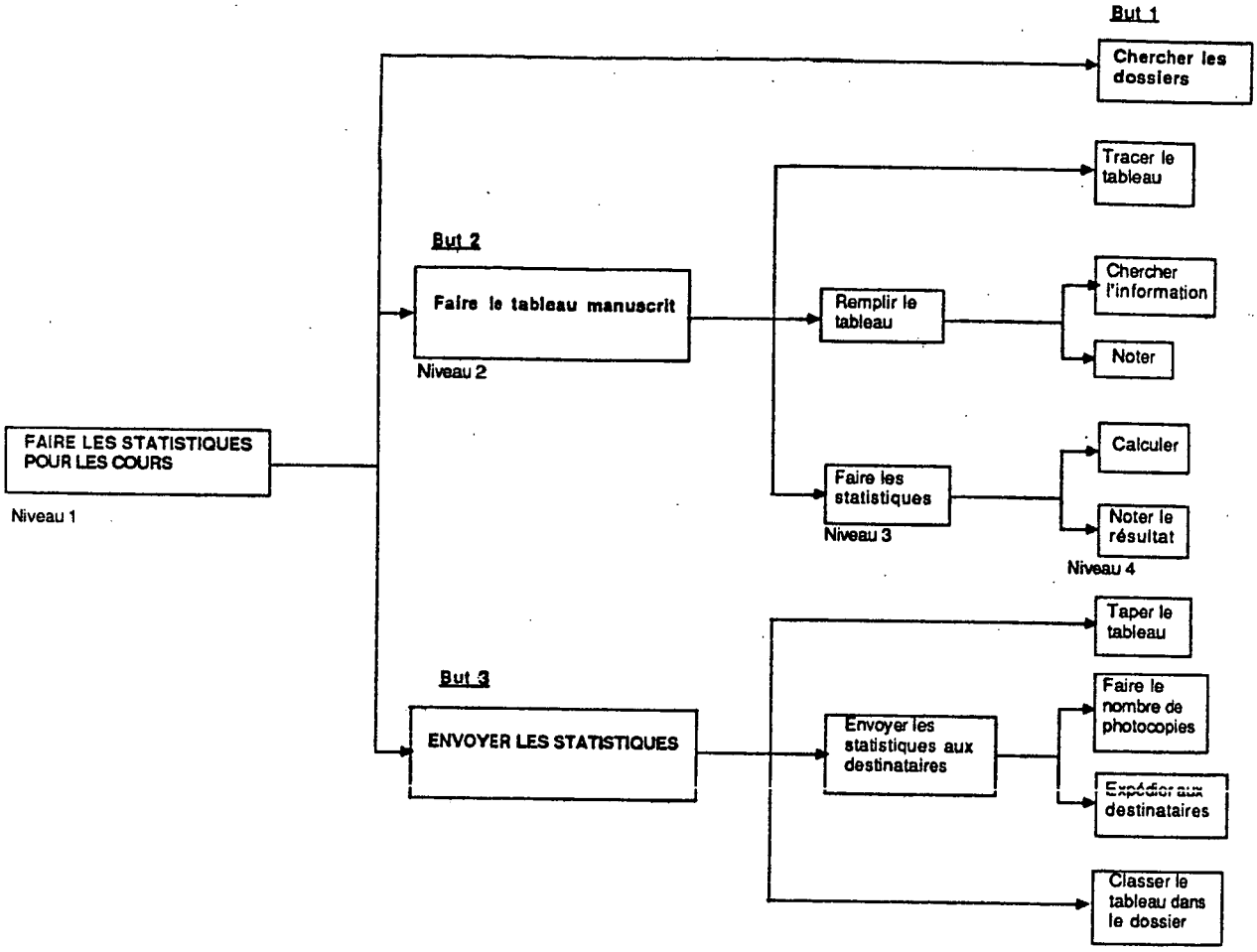
Sujet 14 (Service des Télécommunications)

132. Créer une L.S. (7 niveaux)
133. Suppression d'une L.S. (5 niveaux)



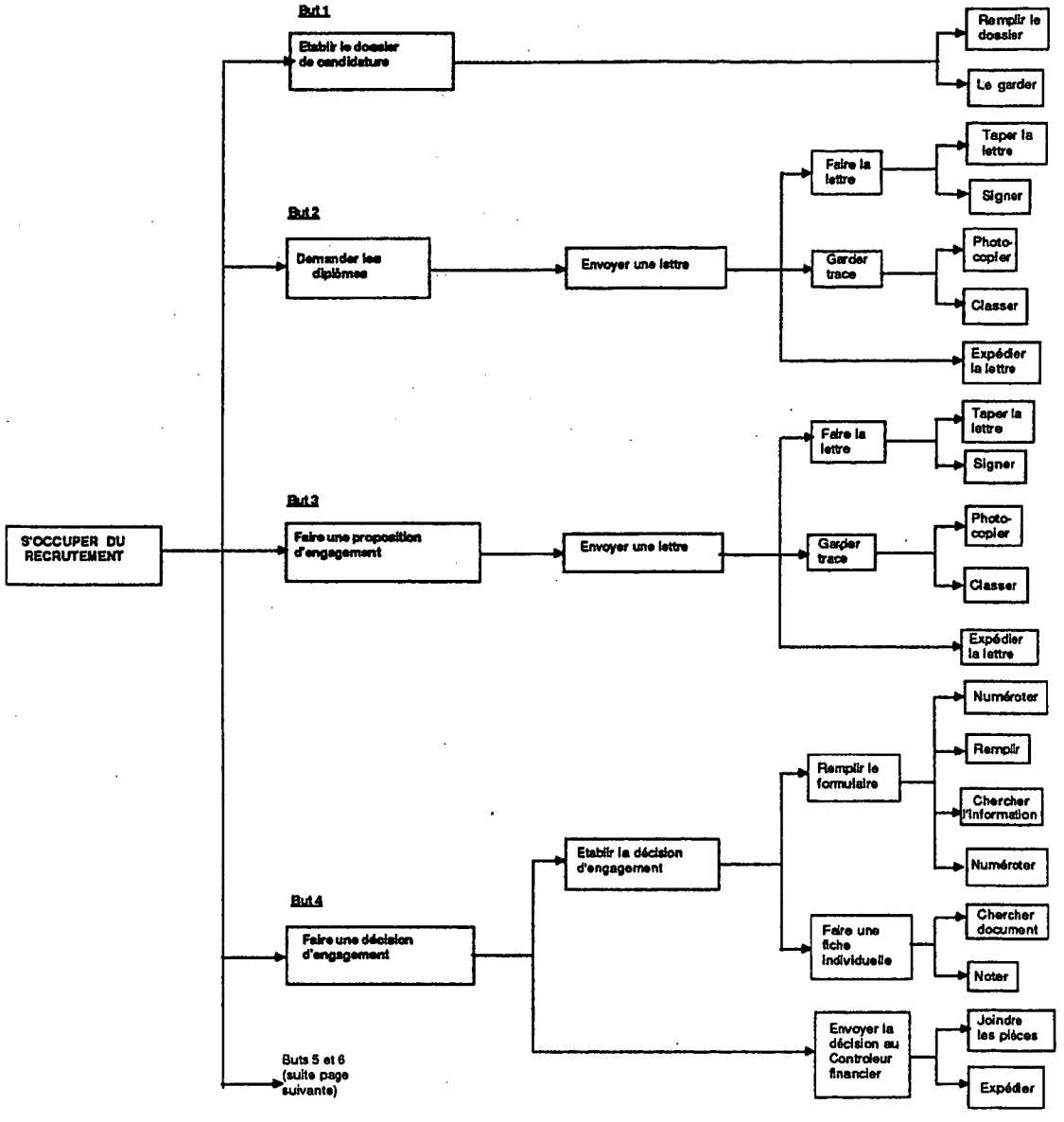
ANNEXE 2

Faire sortir un dossier: Tâche avec 2 niveaux d'abstraction



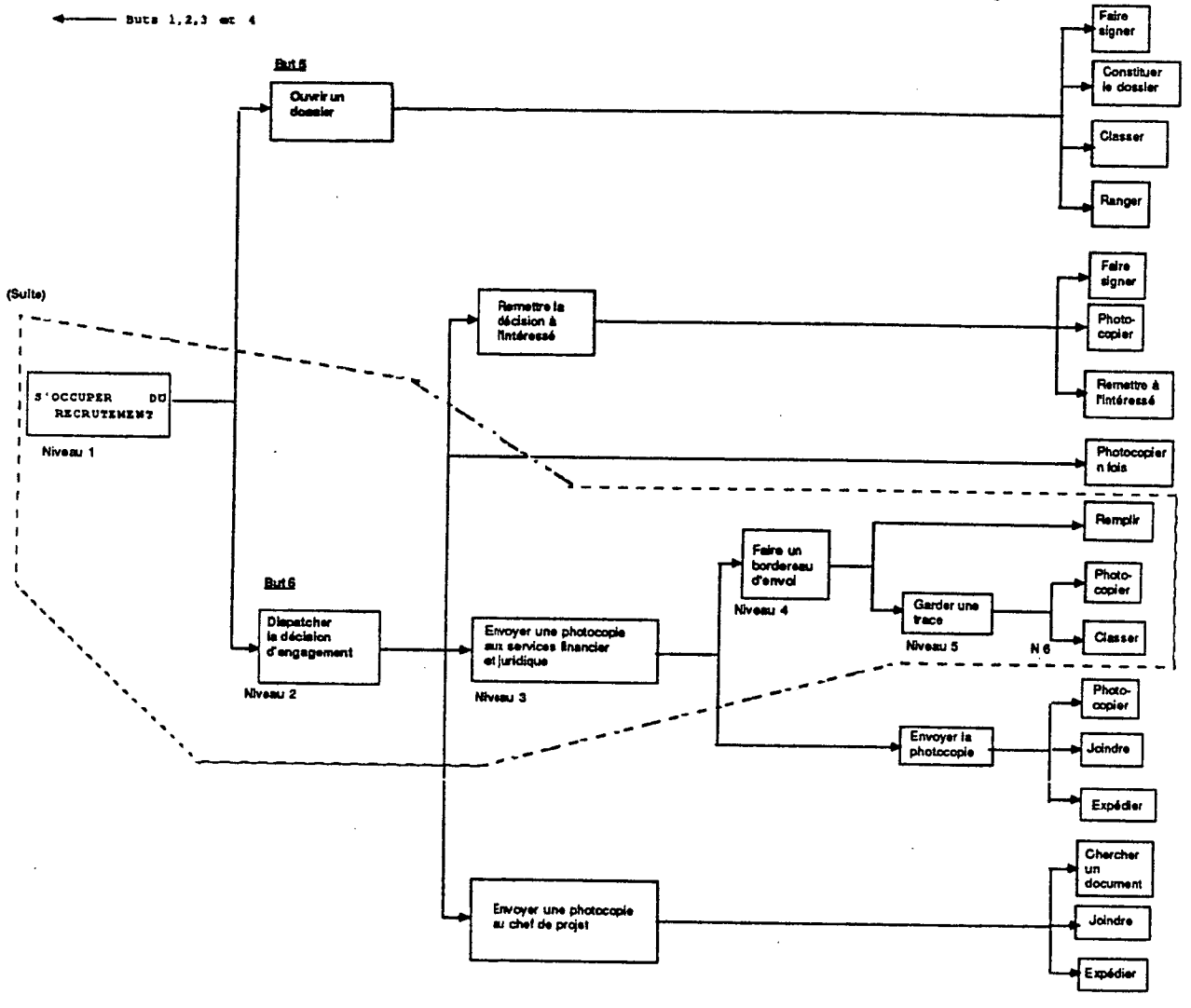
ANNEXE 3

Tâche avec 4 niveaux d'abstraction: Faire les statistiques pour les cours"



Annexe 4

Tâche avec 6 niveaux d'abstraction: "Soccuper du recrutement"



Annexe 4 (suite):
Tâche avec 6 niveaux d'abstraction: 'S'occuper du recrutement"

Nombre de niveaux hiérarchiques	Tâches nommées par les sujets	BUTS	
		spécifiques du contexte	non spécifiques du contexte
7	1	1	0
6	3	3	0
5	28	26	3
4	39	30	9
3	43	21	22
2	17	11	6
1	2	0	2
	133	92	41

Annexe 5 : Effectif des buts spécifiques et non spécifiques du contexte de travail, selon le nombre de niveaux hiérarchiques de la tâche.

Imprimé en France
par
l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique