

Chapitre 2 Les structures des applications interactives

2. Les structures des applications interactives

2.1 La psychologie cognitive et l'utilisateur de logiciel

2.1.1 Éléments pertinents de la psychologie cognitive

2.2 Représentation Conceptuelle (RC) de l'application interactive

2.2.1 Paramètres variables et constants de la Représentation Conceptuelle

2.1 La psychologie cognitive et l'utilisateur de logiciel

2.1.1 Les éléments pertinents de la psychologie cognitive

Le propos d'exposer les différents concepts qui semblent pertinents pour comprendre les représentations mentales d'un utilisateur de logiciel, et de guider l'analyste dans sa conception des applications interactives a permis de présenter les concepts suivants :

2.1.1.1 L'image opérative

Les images opératives sont un sous-ensemble des images mentales qui accompagnent l'action de travail. Donc, elle représente la partie statique (structure des données). L'image opérative a deux caractères essentiels :

- *Le laconisme* : l'image étant un moyen d'action, elle ne retient de l'objet que les seules propriétés nécessaires à l'action.
- *La déformation fonctionnelle* : c'est une réplique déformée de l'objet, mais déformée par l'accentuation de ce qui est fonctionnellement important pour une tâche donnée dans un contexte donné.

2.1.1.2 La planification hiérarchique

Est une manière de représentation du travail pour atteindre un objectif permettant à la fois une meilleure utilisation et un meilleur apprentissage. Donc, la planification hiérarchique représente la partie dynamique (structure des traitements).

2.1.1.3 Utilisateurs expérimentés et débutants

L'existence d'utilisateurs expérimentés et débutants impose un problème de différences de comportements, c'est-à-dire que plus l'utilisateur est expérimenté, plus il y a une déformation fonctionnelle de l'image opérative, et d'apprentissage (l'apprentissage d'un outil comme l'ordinateur) qui concerne la logique de fonctionnement et la logique d'utilisation. Dans la logique de fonctionnement, on apprend à l'utilisateur le fonctionnement de la machine et les effets de chaque commande du langage de l'ordinateur. "Si P alors Q". Dans la logique d'utilisation, on explique à l'utilisateur "comment faire pour" arriver à un résultat donné. "Si l'objectif est Q alors on peut faire P".

2.1.1.4 Tâche et activité

L'analyse de situation s'interroge sur les rapports entre une tâche et une activité.

- *Une tâche* : la réalisation d'un but donné dans des conditions déterminées.
 - Le but est l'état final décrit par des critères et les valeurs qu'ils doivent prendre.
 - Les conditions peuvent être décrites :
 - Par l'ensemble des états à parcourir avant d'atteindre l'état final
 - Par les opérations admissibles pour parcourir ces états
 - Par la procédure à mettre en œuvre pour ce faire
 - *Une tâche prévue* : est conçue par l'interrogation des responsables.
 - *Une tâche effective* : correspond à ce que l'utilisateur fait effectivement.
 - *Une activité* : est-ce qui est mis en œuvre pour exécuter la tâche.

2.1.2 Interprétation des concepts de la psychologie cognitive

L'interprétation des concepts donnés pour la conception des logiciels interactifs peut être donnée comme suit :

- Pour le concept d'*image opérative*, nous pouvons retirer trois idées :
 - La notion de laconisme est importante pour notre conception du vocabulaire et de la syntaxe du dialogue par l'utilisation et la compréhension du langage naturel. Donc, le rôle de l'analyste est alors de repérer ce vocabulaire et de permettre son utilisation.
 - L'image opérative varie selon la fonction des différents utilisateurs. L'analyste a une vision globale et abstraite des procédures de traitement de l'information alors que l'utilisateur a une image locale et concrète de ces mêmes tâches.
 - L'image opérative et les processus de décision varient selon le degré d'expérience des utilisateurs. La prévention des présentations différentes du même logiciel pour des utilisateurs de niveau d'expérience différent est prise en compte.
- *La planification hiérarchique* est une description orientée but :
 - Qui part du résultat que veut atteindre l'utilisateur pour remonter jusqu'aux actions élémentaires nécessaires à la réalisation du but.
 - Qui s'applique de façon privilégiée pour les raisonnements guidés par les traitements et non pas par les données.

- Interaction entre ces différents concepts : Les différents concepts exposés ne sont pas indépendants (fig 2.1)

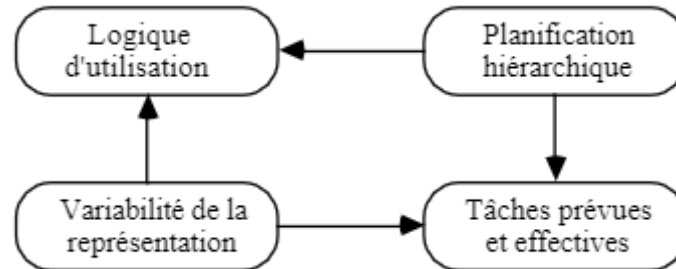


Figure 2.1 relation entre différents concepts

- La planification hiérarchique permet de trouver la logique d'utilisation pour un but donné.
- Les variabilités de la représentation se traduiront soit par des logiques d'utilisation différentes, soit par les notions de tâches prévues et de tâches effectives.
- Pour décrire les tâches prévues et effectives, on peut utiliser la planification hiérarchique.

2.2 La Représentation Conceptuelle de l'application interactive

Deux étapes sont prises :

La *Représentation du traitement de l'information de l'utilisateur* : en tenant en compte :

- *Le concept de planification hiérarchique* : qui permet de décrire le travail de l'utilisateur en partant des buts pour découvrir l'ensemble des opérations et les prérequis nécessaires à la réalisation de ses buts,
- *La différence entre la logique de fonctionnement et la logique d'utilisation* : qui permet de structurer les menus selon une logique d'utilisation au lieu d'une logique de fonctionnement
- *Les variabilités de cette représentation* : La variabilité est due à deux causes :
 - *La déformation fonctionnelle de la tâche* qui liée aux objectifs de travail des utilisateurs et au degré d'expérience professionnelle des différents utilisateurs,
 - *La différence entre la tâche prévue et les tâches effectives.*

- *Intégration à la Représentation Conceptuelle* : intègre la description des données, des traitements et une partie de l'interface, la représentation du traitement de l'information de l'utilisateur et la variabilité de ces représentations (fig2.2).

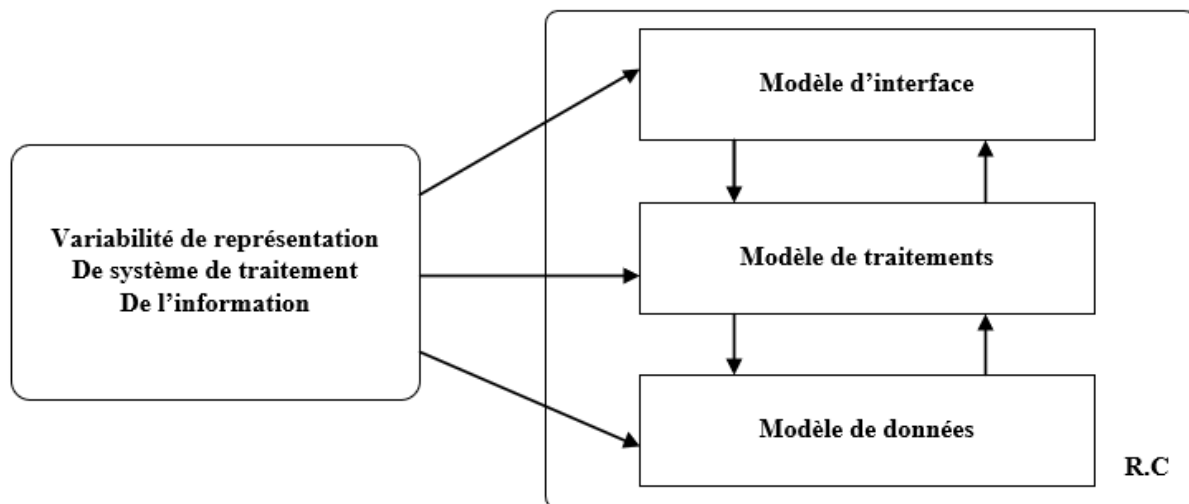


Figure2.2 Variabilité de représentation du système de traitement de l'information

2.2.1 Les paramètres variables de la Représentation Conceptuelle

Les paramètres variables sont issus de l'analyse du travail ; il s'agit, par exemple, des buts ou de la logique d'utilisation.

- *Le poste de travail* : Une Représentation Conceptuelle doit être faite pour chaque type de poste de travail. Un poste de travail sera donc décrit par des objectifs ou buts correspondant à la décomposition des fonctions et un niveau de responsabilité correspondant à sa place dans la chaîne de pilotage (organisation) (fig2.3).

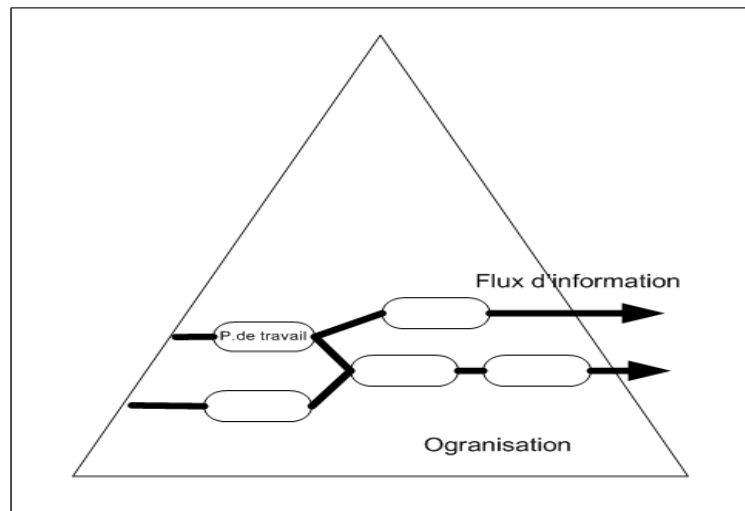


Figure 2.3 Position d'un poste du travail dans une organisation

- *Le sens de description du travail* : Elle part de la description du but du poste de travail puis remonter jusqu'aux événements initiaux. Le but se définit à la fois par rapport à l'organisation et par rapport au poste de travail.
- *Une tâche* : est décrite par un but et des conditions ;
 - Les conditions peuvent être décrites par des procédures ou combinaisons de ces opérations.
 - *Le but* : est l'état final que doit atteindre le but. Il pourra lui aussi être décomposé en sous-but, sous-sous-but.
 - *La procédure* : est une combinaison d'opérations permettant d'atteindre le but ; elle sera décrite par :
 - Une liste d'opérations : pourront être décomposées en plusieurs opération élémentaire (ex : commande ou donnée)
 - Une liste de prérequis : exprimant les conditions qui doivent être réalisées pour qu'une opération puisse être effectuée.
- *La logique d'utilisation* : Les buts et la procédure font référence à la représentation mentale que l'utilisateur a de son travail

Exemple de gestion de documents de bibliothèque

La décomposition selon la logique d'utilisation peut être défini le but gestion des documents et les sous-buts enregistrer, consulter (fig.2.4)

La représentation visuelle peut se présenter comme suit :

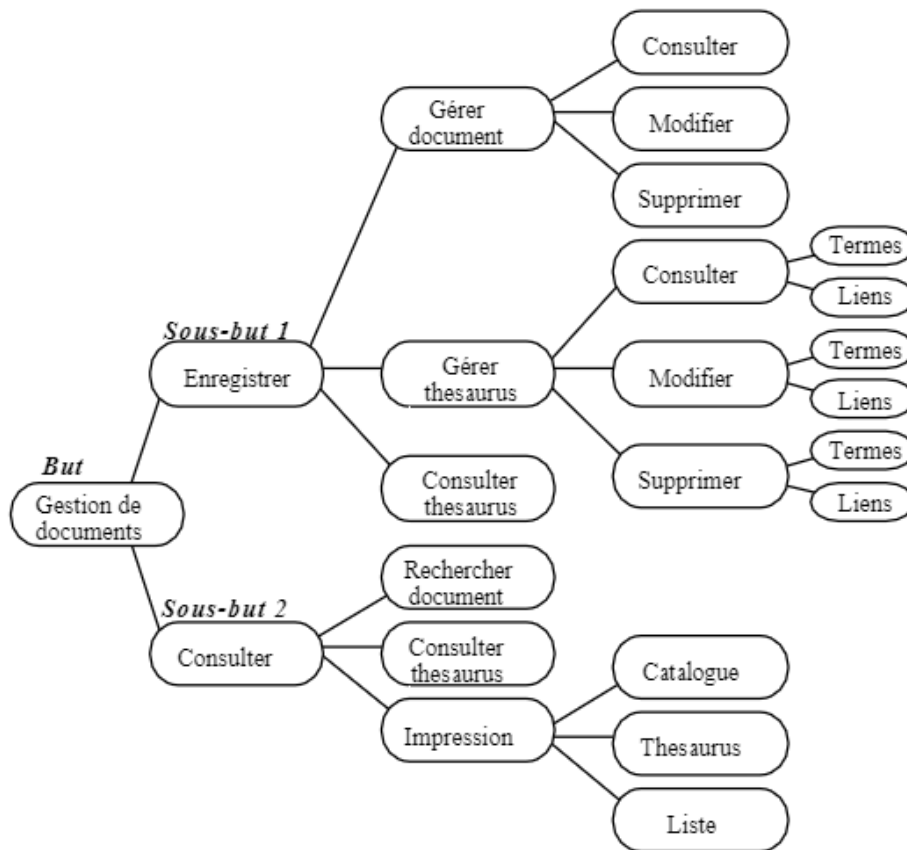


Figure 2.4 décomposition selon la logique d'utilisation

L'opération "consulter le thesaurus" figure dans les deux sous-but, cela signifie que l'opérateur peut avoir besoin de cette opération dans chacun de ces sous-but et qu'il pourra ainsi y accéder sans repasser par une arborescence de commandes.

2.2.1.1 Prise en compte de la variabilité dans la R.C

- *Les procédures multiples* : Pour tenir compte de la variabilité d'exécution d'une tâche donnée, plusieurs procédures peuvent être décrites :
 - *La procédure prévue* : correspondant à la procédure standard recueillie par l'analyste.
 - *La procédure effective* : ce qui effectivement réaliser par un utilisateur.
 - *La procédure minimale* : c'est l'ensemble des opérations nécessaires pour que le but de la tâche puisse être considéré comme atteint par l'ordinateur.

- *Le pilotage de l'application* : la répartition du pilotage est fixée entre l'homme et l'ordinateur sur le contrôle de l'exécution de la tâche qui est soit laissé entièrement à l'utilisateur (tache manuelle) ou l'ordinateur (tache automatique).

2.2.1.2 Description détaillée de la R.C

Les propriétés des opérations et des prérequis sont définies en utilisant les propriétés usuelles et les propriétés de la répartition du pilotage.

- *Propriétés usuelles des opérations* : c'est l'ensemble de transactions pouvant être exécutées sans attente d'événements externes au système homme-ordinateur. Elle est décrite par ses entrées, sa nature, son déclenchement, son statut, et ses sorties.
 - *Les entrées* : sont la liste des événements qui peuvent permettre son déclenchement.
 - *La nature* : peut-être interactive (action permutée entre l'utilisateur et de l'ordinateur), automatique (exclusivement des actions de l'ordinateur) ou manuelle (exclusivement des actions de l'utilisateur). Seules les opérations interactives et automatiques peuvent être décrites dans la R.C
 - *Le statut* : est activable (si les conditions du prérequis sont réalisées) ou non.
 - *Les sorties* : sont des événements qui pourront déclencher d'autres opérations.
- *Propriétés usuelles des prérequis* : elles contiennent les synchronisations et les préconditions.
 - *La synchronisation* : est une proposition logique (booléenne) portant sur la liste des événements d'entrée de l'opération O_i

Exemple : (A .ET. B) OU C : est une synchronisation, c'est-à-dire que O_i deviendra activable quand les événements A et B seront réalisés ou l'événement C.
 - *Les préconditions* : sont les conditions qui doivent être vraies pour que l'événement soit considéré comme réalisé. La notion de *précédence* entre opérations peut être déduite à partir des prérequis. La précédence exprime un lien de priorité d'exécution entre opérations. Si $P(O_i, O_j)$ est satisfait cela signifie que O_i doit être exécuté avant O_j .

- *Propriétés liées au pilotage* : Pour préciser le pilotage, des propriétés sont rajoutées aux opérations et prérequis
 - *Une opération est obligatoire ou facultative* :
 - *Le déclenchement d'une opération est optionnel*(dépend de l'utilisateur) *ou systématique* (dépend de l'ordinateur) :
 - *Une précedence est permanente* : si elle existe dans toutes les descriptions procédurales de la tâche (procédure minimale, prévue, effective)
 - *Une précedence est indicative* : si elle existe dans une ou plusieurs procédures effectives ou prévue mais non pas dans une procédure minimale.

Dans l'exemple précédent de la gestion de documents ;

Opérations OBLIGATOIRES :

gérer document, GD

gérer thesaurus, GT

Sous-but 1 (SB₁)

Opérations FACULTATIVES :

consulter thesaurus

rechercher document

impression

Sous-but 2 (SB₂)

SB₁ sera considéré comme atteint par l'ordinateur si, pour une occurrence de donnée, GD et GT ont été réalisés. Le But sera considéré comme atteint par l'ordinateur si, pour une occurrence de donnée, SB₁ a été atteint.

2.2.1.3 Formalisme graphique

Les formalismes graphiques utilisées dans la RC est définit dans la figure 2.5



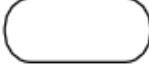


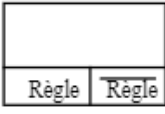


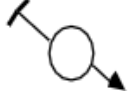

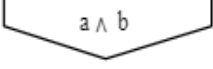


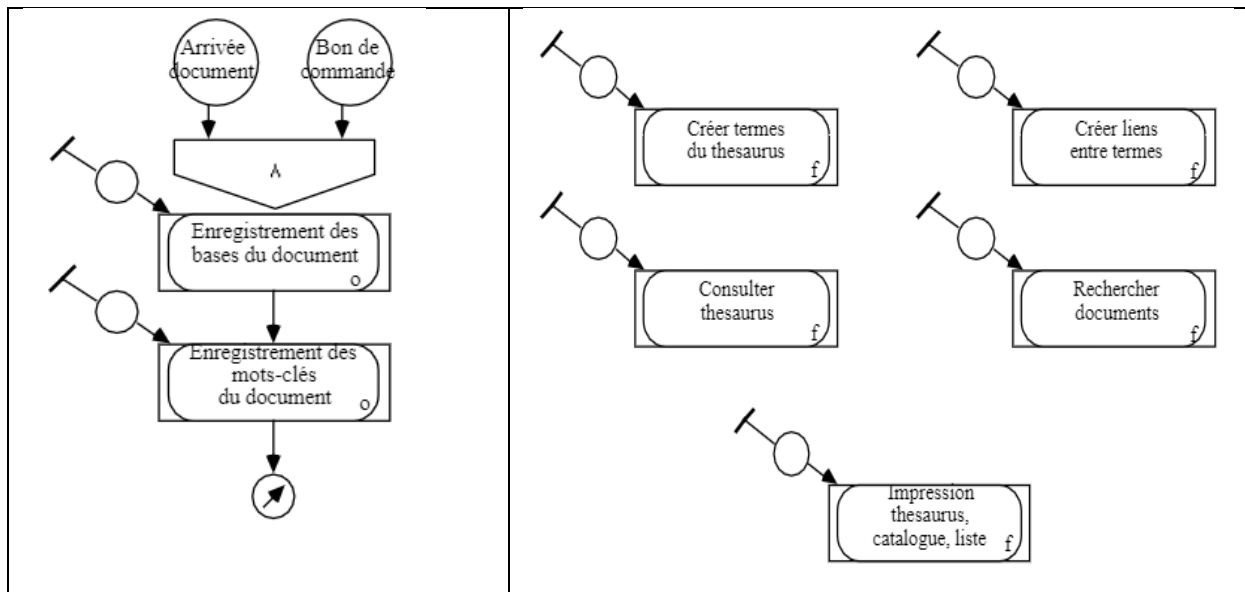
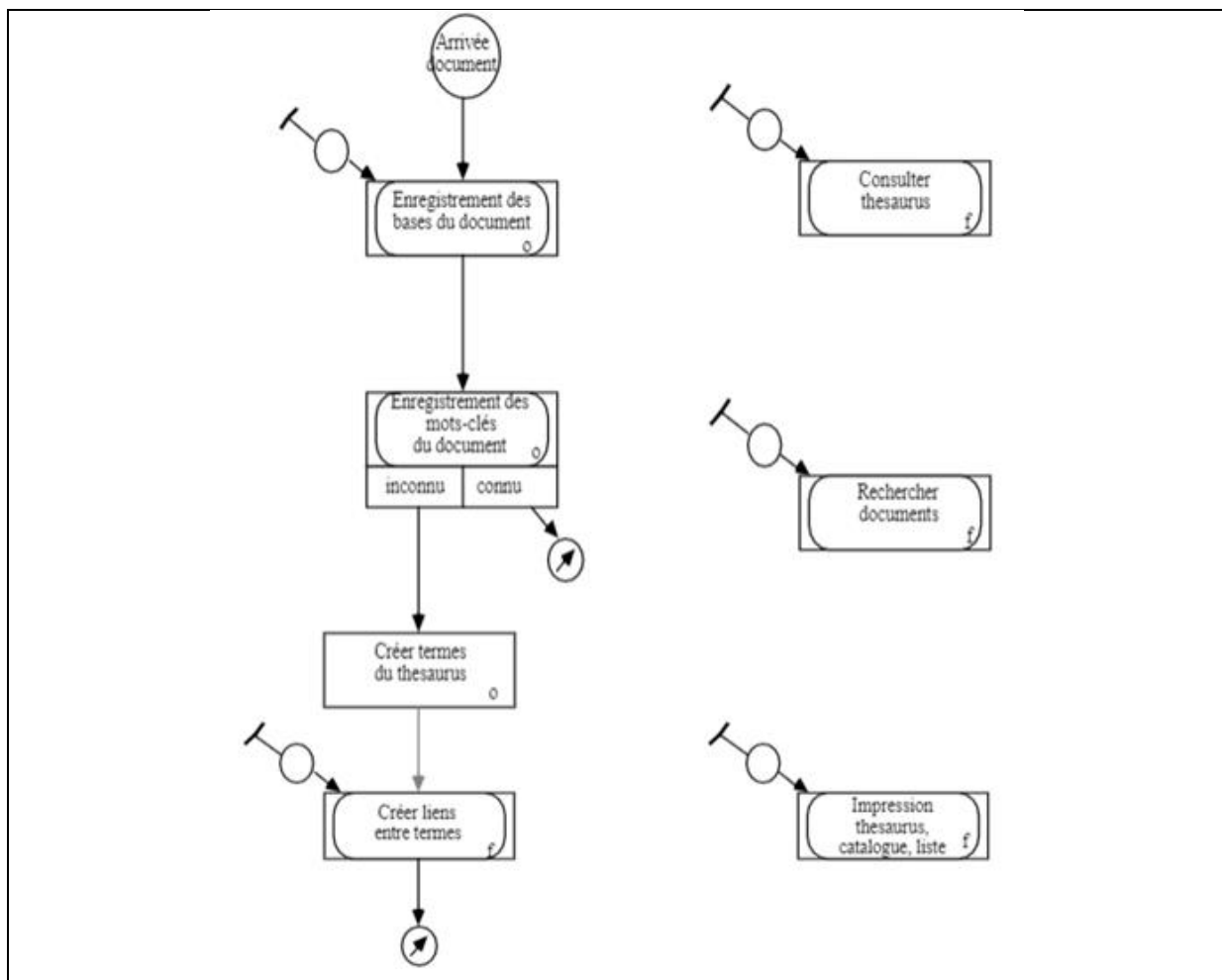
Concept	Représentation graphique
Opération automatique	
Opération interactive	
Opération manuelle	
Opération obligatoire	
Opération facultative	
Règle d'émission	
Evènement (entrée ou sortie d'opération)	
Evènement terminal	
Déclenchement optionnel	
Déclenchement automatique	Par défaut (si pas optionnel)
Pré-requis	
Synchronisation	Equation booléenne sur les évènements d'entrée (figure dans le symbole du pré-requis) . Ex : 
Précédence permanente	
Précédence indicative	

Figure 2.5 formalismes pour la représentation conceptuelle

Exemple : procédure minimale d'un poste de documentation



Exemple : une procédure effective d'un poste de documentation



Commentaires sur l'exemple

La Représentation Conceptuelle de but "Enregistrement de nouveaux documents" d'un poste de documentation est illustrée sur les schémas ci-dessus.

- Le documentaliste a besoin des opérations de mise à jour du thesaurus et de consultations ; d'où leurs figurations dans la procédure minimale.
- Toutes les précédences permanentes et les opérations obligatoires de la procédure minimale doivent figurer dans toutes les procédures effectives ; (ex : la précedence permanente entre les opérations obligatoires "Enregistrement des bases du document" et " Enregistrement mots-clés du document").
- Pour minimiser les manipulations de l'utilisateur il faut rajouter des précédences permanentes et des opérations obligatoires dans une procédure effective. (ex : la précedence entre les opérations " Enregistrement mots-clés du document" et "Créer termes du thesaurus" qui devient permanente dans la procédure effective ainsi que l'opération "Créer termes du thesaurus" qui devient obligatoire et automatique).
- L'opération "Créer liens entre termes" est restée interactive, facultative et à déclenchement optionnel car c'est une opération complexe pour le documentaliste.
- Ces schémas doivent être interprétés comme la répartition du pilotage entre l'homme et l'ordinateur.

2.2.3 Les paramètres constants de la Représentation Conceptuelle

Ces paramètres vont constituer des aides à l'utilisateur surtout parce qu'ils ont un caractère commun dans toutes les applications. Ils peuvent être :

2.2.3.1 Aides au travail

- *Interruption* : permet à l'utilisateur de quitter n'importe quelle opération en cours d'exécution pour aller exécuter une autre opération et reprendre la première opération à son point d'interruption.
- *Transfert de données* : permet de transférer une donnée d'une opération à une autre sans avoir à la ressaisir.
- *Quitter* : permet d'abandonner son travail à n'importe quel moment sans avoir à finir une opération ou à repasser par une arborescence du menu.
- *Différer* : permet de différer n'importe quelle opération dans le temps afin de la reprendre ultérieurement à sa convenance.

- *Annuler* : permet d'annuler la dernière action qu'il vient de faire
- *Mémorisation de l'activité* : Plusieurs types de mémorisation peuvent être proposés :
 - Entre les sessions : l'enregistrement des opérations qu'il a différées dans le temps.
 - Entre les sessions : la mémorisation des paramètres propres à l'utilisateur.
 - En cours de session : l'enregistrement des interruptions successives et non terminées qui sont en train d'être réalisées par l'utilisateur.

2.2.3.2 Aides à l'apprentissage

Deux types d'aide peuvent être proposer :

- *Guidage fonctionnel*

Une commande de type SOS doit permettre à tout moment à l'utilisateur de connaître soit la liste des opérations possibles dans l'état actuel d'avancement de son travail, soit une explication des fonctions et effets d'une commande donnée.

- *Guidage d'utilisation*

Permet de passer à un mode guidé selon une logique d'utilisation où un enchaînement d'opérations correspondant aux précédences permanentes et indicatives proposé en fonction du but fixé.

2.2.3.3 Les possibilités d'évolution

Permet de donner la possibilité d'évolution hors programmation à l'utilisateur lui-même par :

- La création de nouvelles procédures effectives adaptées aux modes de travail des différents utilisateurs
- La répartition du pilotage entre l'homme et l'ordinateur. c'est-à-dire les notions de déclenchement, d'opérations obligatoires ou facultatives, de précédences permanentes ou indicatives
- Les niveaux d'opérations intermédiaires qui n'ont pas été initialement prévus mais qui utilisent des opérations déjà connues de la machine.