

# Vers une description des tâches de recherche d'information au service de la conception d'objets communicants ou de services

André Tricot et Caroline Golanski  
Laboratoire Travail et Cognition, UMR 5551 CNRS  
et Université de Toulouse 2  
CERFI, IUFM de Midi Pyrénées  
[andre.tricot@toulouse.iufm.fr](mailto:andre.tricot@toulouse.iufm.fr)

## 1. Introduction

Sur [useit.com](http://useit.com), le site d'un des meilleurs spécialistes de l'ergonomie du Web, Jacob Nielsen, on peut trouver un ensemble de considérations intéressantes sur le Web, le Wap et le développement des objets communicants. En résumé, les succès de l'Internet et du Web dès le milieu des années 1990 ont pu faire croire qu'il était possible de concevoir à peu près n'importe quoi dans le domaine des objets communicants, notamment pour l'accès à l'information et aux documents. Assez tôt pourtant, on a constaté que sur le Web plus d'une recherche d'information sur deux aboutit à un échec. Plus encore, le Wap et son accès via des objets communicants tels le mobile ou le PDA, considérés au départ comme un développement, une extension du Web, se sont révélés très peu utilisables, d'un usage très restreint. A partir de ce constat, plusieurs hypothèses ont été envisagées. On a pensé que des progrès techniques, par exemple en termes de débit, allaient résoudre tout ou partie des problèmes attachés au développement de tel ou tel outil. D'autres ont suggéré que les compétences des utilisateurs allaient, comme toujours, se développer et résoudre les problèmes d'usage. Bref, le développement de l'utilisabilité allait permettre de développer les usages.

Dans ce chapitre nous voudrions défendre un point de vue différent. Il est possible d'envisager que tel objet communicant, étant donné entre autres ses caractéristiques d'utilisabilité, soit spécifiquement utile à telle tâche de recherche d'information et pas aux autres. Une description et une catégorisation des tâches de recherche d'information ainsi qu'une mise en relation de cette catégorisation avec les objets communicants qui permettent ou ne permettent pas la mise en œuvre de chacune de ces tâches, permettrait au concepteur de choisir, étant donné le service qu'il veut développer, l'outil le plus adéquat. La description d'une tâche d'information, selon Tricot et Nanard [TRICOT, 1998] devrait prendre en compte :

- *La représentation de l'utilisateur* : celle qu'il se fait de la tâche, ainsi que son niveau d'expertise dans le domaine concerné et son habileté à manipuler l'outil voire le service d'information ;
- *L'implémentation du but* : l'adresse et le nombre de cibles dans le système, les procédures à utiliser pour atteindre ces cibles, la structure générale du système et de l'interface ;

- *Le contexte de l'activité* : la raison pour laquelle un sujet choisit d'utiliser un tel système pour chercher telle information (apprentissage, conception d'un document, résolution de problèmes...).

Nous avons défini quatre variables objectives, indépendantes de l'utilisateur ou du thème abordé, permettant de caractériser l'implémentation du but d'une tâche de recherche d'informations. Ces variables sont la répétitivité de la tâche, le degré d'explicitation des cibles, la localisation des cibles et la quantité de cibles. Nous avons commencé à analyser les relations hiérarchiques qu'il pouvait y avoir entre ces variables. Cela nous permet de décrire 12 tâches de recherche d'information et de classer ces tâches selon les performances moyennes qu'elle entraînent en recherche d'information sur le Web.

## **2. Ergonomie du Wap**

Le rapport de Nielsen [NIELSEN, 2000] fait état d'une étude qui a été menée à la fin de l'année 2000 sur l'utilisabilité du Wap. Nielsen étant reconnu comme le meilleur spécialiste de l'ergonomie du Web et l'étude en question étant très conséquente, le rapport de Nielsen sert ici d'unique référence. Il ressort de cette étude que l'utilisation du Wap, tel qu'il est actuellement, n'est pas satisfaisante. Au cours de leurs tâches de recherche d'information, les utilisateurs se sont régulièrement trouvés confrontés à de nombreux problèmes survenant à différents niveaux, des problèmes de connexions, de navigations et de prises d'information. Ces problèmes sont en grande partie dus au fait que le Wap est une technologie encore très récente et nous pouvons supposer que dans quelques années, les problèmes de connexions et de téléchargements seront résolus. Mais, les difficultés de recherches d'informations et de prises d'informations ne seront pas entièrement réglées par des progrès technologiques. Il s'agit ici de problèmes de conception qu'ils convient aux designers et aux ingénieurs de résoudre. Les contraintes consécutives à la taille de l'écran et à la limitation des possibilités de manipulation des outils (petit clavier) laissent aisément supposer que les données disponibles sur le Wap et les options de navigation permettant de les obtenir doivent être spécifiques à ce type d'outil. Il semblerait pourtant que celles-ci ne soient pas toujours adaptées.

### **2.1 La recherche d'information**

La navigation sur le Wap est fondée sur les mêmes principes que sur Internet. L'idée est que les utilisateurs sélectionnent des options de menus successifs jusqu'à ce qu'ils trouvent ce qu'ils recherchent.

Chacun des réseaux Wap espère fournir l'ensemble des informations susceptibles d'intéresser ses clients. Pour cela, il va offrir sous forme de listes tous les services dont les utilisateurs pourraient avoir besoin, et va rendre ceux-ci directement accessibles par le portail. La limitation de la taille de l'écran ne permet pas un affichage clair et précis de toutes les options sur un seul écran. Celles-ci sont donc groupées sur un portail en simples catégories (nouvelles, divertissements, etc.). Une fois l'option désirée trouvée, l'utilisateur accède à une sous-liste qui lui propose de nouveau une série d'options. Etant donné la grande quantité d'options proposées, les utilisateurs doivent parcourir un nombre important de menu et sous-menu avant d'accéder à leur information. Mais il

arrive fréquemment que ceux-ci n'y aboutissent pas, trop vite désorientés dans leur recherche. Un autre problème a été soulevé par les utilisateurs : certaines options ou certains sites proposés sont en fait des liens vers des adresses de sites inexistantes ou en cours de conception. Le Wap propose donc aux utilisateurs certaines données qui ne sont pas accessibles.

Outre les données directement accessibles par les options, les utilisateurs peuvent avoir besoin d'effectuer des recherches spécifiques, et pour cela ils peuvent utiliser des moteurs de recherche. Mais ces fonctions ne sont pas faciles à trouver et peu d'utilisateurs y accèdent. C'est encore une des conséquences de la taille de l'écran, car même si les moteurs de recherches sont disponibles, ils ne sont pas clairement indiqués. Pour donner un exemple, il existe six très bons moteurs de recherche sur le Wap, et au cours de l'étude seulement cinq utilisateurs sur 20 les ont trouvés. Une fois les moteurs de recherche trouvés, les utilisateurs ont eu beaucoup de difficultés à expliciter leurs requêtes. La petite taille du clavier rend difficile la saisie des données et augmente le risque d'erreur.

## **2.2 La prise d'information**

Après avoir cherché de l'information, un utilisateur doit traiter celle-ci. Avec le Wap, les données sont réparties sur plusieurs écrans, que l'utilisateur peut parcourir grâce à une barre de défilement. Les utilisateurs se trouvent alors confrontés à deux nouvelles difficultés. La première est d'utiliser ces barres de défilement qu'ils jugent peu manipulables. La seconde est la lecture à l'écran. Les capacités de lecture sur petits écrans diffèrent selon les utilisateurs. Certains sont prêts à lire beaucoup de texte, d'autres non, mais pour 70% d'entre eux la taille limitée de l'écran est un élément qui dissuade l'utilisation du Wap.

Pour finir, les utilisateurs ont été d'une manière générale relativement critiques par rapport à la qualité des données obtenues. Ils ont jugé la plus part d'elles peu satisfaisantes. Notons que ces résultats ont été obtenus dans un contexte où l'offre de services était encore relativement faible (décembre 1999) et via un téléphone mobile. L'étude de Salembier et ses collègues [SALEMBIER, ce volume] semble indiquer que les PDA d'une part et la multimodalité d'autre part (vocale, tactile, gestuelle, embodied) puisse permettre aux utilisateurs une appropriation satisfaisante.

## **2.3 Conclusion**

Deux points positifs sont soulignés dans l'étude de Nielsen : l'utilisation des mobiles pour l'accès au Wap s'apprend facilement et les utilisateurs se rappellent facilement des différentes fonctions des boutons. Pourtant, globalement, le Wap pose de gros problèmes d'utilisabilité, en particulier si l'on considère les critères d'efficience, de gestion et de prévention des erreurs, ainsi que celui de la satisfaction des utilisateurs. Les utilisateurs se trouvent devant beaucoup d'impasses, perdent les connexions, et le peu d'indication ne leur permet pas de prendre en main suffisamment bien le système et de le rendre vraiment efficace. La navigation et l'étiquetage des options rendent bien souvent le dialogue homme-machine identique à un dialogue de sourd. La recherche d'information est fastidieuse et les résultats trouvés souvent peu satisfaisants.

Nous pouvons supposer que des outils permettant aux sujets de personnaliser leurs portails et les différents sites téléchargés aideraient considérablement les utilisateurs en leur donnant accès de manière beaucoup plus rapide aux options qu'ils désirent. Mais ce n'est pas suffisant. Il faudrait également que ces outils soient en mesure d'aider les utilisateurs de manière beaucoup plus efficace dans leurs tâches de recherche d'informations. On peut supposer que les interfaces qui s'adaptent automatiquement au type d'usage et de requêtes faites par l'utilisateur (les interfaces adaptatives) seraient très utiles à ce niveau. Plus encore, avec les agents intelligents l'utilisateur pourrait décrire simplement ce qu'il recherche et le système chercherait pour lui. De tels outils rendraient l'utilisation du Wap probablement plus simple et la recherche d'informations plus satisfaisante. Cependant le Wap ne permet pas d'effectuer l'ensemble des recherches d'informations qu'il est possible de faire sur Internet et les interfaces adaptatives ne sont pas performantes pour tous les types de recherche d'informations. En effet, l'intégration d'interfaces adaptatives et des agents intelligents pour des tâches recherches d'informations sur Internet nécessite de définir le type de tâches pour lesquelles elles seront adaptées. La problématique qui se définit ici pour Internet est identique à celle que l'on peut poser pour le Wap: pour quel type de tâches de recherche d'informations ces objets communicants (mobile, PDA, PC portable) ou ces protocoles (Web, Wap) sont ils adéquats ? Répondre à cette question nécessite d'être en mesure de pouvoir donner une description des tâches de recherche d'informations.

Nous proposons, comme première étape, d'étudier (a) l'implémentation du but ou « les caractéristiques objectives de la tâche de recherche d'informations », et (b) les effets de ces caractéristiques sur l'activité des utilisateurs. Nous pensons que certaines de ces caractéristiques peuvent correspondre aux cas où une interface adaptable est utile, voire aux cas où tel ou tel objet communicant permet de rechercher efficacement de l'information.

### **3. Caractéristiques objectives d'une tâche de recherche d'information**

L'étude du domaine de la description des tâches et des interfaces adaptatives nous a permis déterminer quatre variables objectives, indépendantes du sujet, permettant de caractériser une tâche de recherche d'informations. Ces variables sont « la répétitivité de la tâche », « le degré d'explicitation des cibles », « la localisation des cibles » et « la quantité de cibles ».

#### **3.1. La répétitivité de la tâche**

L'étude des interfaces adaptatives nous a montré que les agents intelligents sont utiles pour des tâches répétitives. Les tâches répétitives sont des tâches effectuées régulièrement, elles nécessitent de réaliser les mêmes manipulations pour rechercher soit une même information, soit une information similaire. Elles se distinguent des tâches non répétitives qui sont des tâches singulières.

#### **3.2. Le degré d'explicitation des cibles**

Dès les premières études empiriques sur l'utilisation des hypertextes (par exemple [ROUET, 1990]), les chercheurs ont distingué les cibles explicites des cibles implicites. Une cible « explicite » correspond à un extrait de document, par exemple un paragraphe de texte, qui doit seulement être compris par le sujet : celui-ci n'a pas besoin de

chercher d'autre renseignement ni de produire d'inférences pour satisfaire son but. En revanche, une cible « implicite » demande au sujet de faire appel à d'autres informations ou connaissances pour satisfaire son but, la cible n'étant pas suffisante en elle-même.

Tricot [TRICOT, 1993], à partir de l'analyse de plusieurs études empiriques, a défini deux autres variables objectives qui permettent de spécifier une tâche de recherche : ce sont la quantité de cible et la localisation des cibles.

### **3.3 La localisation de la cible**

La localisation d'une cible correspond à l'endroit où se trouve une cible sur le Web. Nous distinguons ici le fait qu'une cible peut être localisée ou distribuée. Si une cible est localisée, elle se trouve de manière exhaustive sur une page (elle peut, dans certains cas, être redondante, c'est-à-dire présente exhaustivement, « de la même manière », sur plusieurs pages). Si une cible est distribuée, elle se trouve répartie sur plusieurs pages et le sujet doit parcourir l'ensemble ces pages pour avoir la totalité de l'information. Lorsque la cible est « localisée », dès que le site contenant la cible est trouvée, la recherche s'arrête. En revanche, lorsque la cible est « distribuée » il faut continuer la recherche afin d'avoir la totalité de l'information. La recherche d'informations « distribuée » peut prendre du temps, et demander un coût plus important.

### **3.4 La quantité de cibles**

La variable « quantité de cibles » définit le nombre de cibles existantes pour une tâche de recherche. Pour cette variable, l'information est exhaustive sur chacune de pages sur laquelle elle se trouve mais le nombre de pages ou de sites contenant cette information peut être unique ou multiple. Si l'information est « unique », elle n'est présente que sur une seule page, la difficulté pour le sujet est de la trouver. Dans le cas contraire, si la cible est « multiple », le sujet a plusieurs possibilités équivalentes pour trouver la cible. Nous voulons évaluer les effets de ces variables sur l'activité des utilisateurs. Nous supposons que les sujets vont effectuer des tâches de recherches d'informations avec plus ou moins de difficultés selon les valeurs de ces variables. Les interfaces adaptatives ou personnalisables, de même que les nouveaux supports (mobile, PDA), correspondent à des usages spécifiques. Nous supposons que l'étude de l'effet de nos variables objectives sur des tâches de recherches effectuées sur le Web nous permettra de décrire partiellement ces usages.

Pour cela, nous avons défini un protocole expérimental dans lequel nous évaluons la performance des sujets lors de la réalisation de tâches de recherches d'informations définies à partir de nos variables. Dans le domaine des multimédias, l'évaluation de la performance des sujets n'est pas une chose facile, le comportement d'un même sujet peut être jugé comme être une bonne performance pour certains auteurs mais pas pour d'autres. Cependant il existe des critères rationnels reconnus pour être de bons éléments permettant d'évaluer la performance des sujets. Il s'agit de l'indice de rappel et de l'indice de précision. Le rappel est le nombre de cibles atteint par le sujet sur le nombre de cibles existant, lorsque le rappel est égal à un, c'est que le sujet a trouvé toutes les cibles. La précision est le rapport du nombre de cibles trouvées par le sujet sur le nombre de pages ouvertes. Si le sujet n'a ouvert que des pages pertinentes lors de sa recherche, la précision est alors égale à un. Nous avons évalué la performance des sujets à partir de ces deux indices.

## 4. Expérimentation

### 4.1. Sujets et Méthode

25 sujets ont participé à cette expérimentation. Ce sont des sujets intéressés par le Web, et les nouvelles technologies. Ils utilisent tous régulièrement Internet. L'expérimentation a été effectuée sur un ordinateur portable PC muni d'une souris. Les recherches se faisaient à partir du portail Voilà.

### 4.2 Les types de tâches

A partir des valeurs de nos quatre variables nous avons élaboré douze types de tâches résultant du croisement quasi complet des modalités de nos variables : répétitive / non répétitives ; explicite / implicite ; localisée / distribuée ; unique / multiple. Nous avons effectué la totalité des croisements possibles. Voici un exemple de tâche et sa description.

Tâche 1. Trouvez un moyen d'aller de Toulouse à Montpellier par les transports en commun ce vendredi (arrivée entre 16 h et 17h).

- La variable quantité de cibles a pour modalité « unique » car le seul moyen d'aller de Toulouse à Montpellier par les transports en commun à cette date et à cette heure-ci est le train, les horaires se trouvent sur une seule page d'un seul site qui est celui de la SNCF.
- La variable distribution des cibles a pour modalité « localisée » car les horaires se trouvent toutes sur la même page du site de la SNCF
- La variable degré d'explicitation de la cible a pour modalité « explicite » car le sujet n'a pas besoin de produire d'inférence ni d'aller chercher d'autre information pour savoir s'il y a un train pour les horaires demandés.

#### 4.2.1 Protocole

Les sujets ont passé deux pré tests, l'un sur leurs compétences à naviguer sur le Web et l'autre sur leurs connaissances concernant les domaines.

Les 25 sujets ont été divisés aléatoirement en deux sous-groupes, un groupe de 15 sujets et un groupe de 10 sujets. Le groupe de 15 sujets a effectué les tâches non répétitives et le groupe de 10 sujets a effectué les tâches répétitives. Dans le groupe de sujet qui a effectué les tâches non répétitives, chaque sujet a réalisé trois tâches, une tâche autonome et deux tâches prescrites. Dans l'autre groupe, chaque sujet a effectué une autonome, une tâche répétitive et quand le temps l'a permis une deuxième tâche répétitive. Les sujets ont commencé leur recherche à partir l'interface du portail Voilà et ont effectué leurs tâches en suivant les consignes. Chacune des tâches non répétitives a été effectuée par cinq sujets et chacune des tâches répétitives a été effectuée et par deux sujets. Durant la réalisation des tâches, le chemin parcouru par les sujets a été mémorisé afin d'avoir une trace de leur recherche, leurs commentaires ont été enregistrés et le temps a été mesuré.

#### 4.2.2 Consigne

« L'interface du portail Voilà vous est présentée, vous devez effectuer les tâches de recherches d'informations qui vous seront demandées à partir de ce portail. A la suite de cela vous devrez remplir un questionnaire concernant ces recherches.

Tout d'abord, quelle est la dernière recherche d'information que vous avez faite à votre propre initiative sur Internet ? Pouvez vous la refaire en décrivant à voix haute ce que vous faite, c'est à dire les choix des clicks et des saisies ?

Maintenant, vous allez réaliser les tâches de recherches que je vais vous prescrire, vous commencerez chaque recherche à partir du portail Voilà. Pour chaque tâche prescrite, vous devrez reformuler ce que je vous demande de faire (et m'indiquez comment vous pensez vous y prendre). »

### 4.3 Résultats

Notre démarche est une démarche qualitative exploratoire avec pour objectif de définir des hypothèses de recherche. Les résultats obtenus ci-dessous sont de ce fait essentiellement qualitatifs et nous n'avons pas fait de test de significativité.

Nous cherchons à déterminer l'effet de nos quatre variables « le degré d'explicitation de la cible », « la quantité de cibles », « la distribution des cibles » ou « la répétitivité de la tâche » sur le comportement des sujets dans une tâche de recherches d'informations. Pour cela nous utilisons les indices de rappel et de précision.

Pour l'analyse des résultats nous avons tenté d'élaborer un modèle de recherche optimale pour chacune des tâches de recherches. Ce modèle nous sert de référence pour évaluer les recherches effectuées par les sujets. Nous n'avons pas défini de modèle de recherches d'informations pour les deux tâches de recherches « répétitives, multiples, distribuées et implicites », et « non répétitives, multiples, distribuées et implicites » car il existe un trop grand nombre de possibilité équivalente. Les résultats des sujets obtenus pour ces tâches n'ont donc pas été pris en compte dans le calcul des indices de rappel et de précision. Cependant, l'observation des sujets au cours de leurs recherches et l'analyse qualitative des résultats nous ont permis de constater que pour ces tâches, le rappel et la précision semblent être les plus faibles. C'est pourquoi il faut savoir que les résultats figurants ci-dessous pour les tâches implicites, distribuées et multiples sont probablement supérieurs aux résultats effectifs.

#### 4.3.1 Rappel

Variables	Modalité	Moyenne de rappel	Différence entre les modalités de chaque variable
Quantité de cibles	unique	0,59	0.04
	multiple	0,55	
Distribution des cibles	localisée	0,6	0.16
	distribuée	0,44	
Degré d'explicitation de la cible	explicite	0,66	0.23
	implicite	0,43	
Répétitivité de la tâche	répétitive	0,72	0.22
	Non répétitive	0,5	

Tableau 1. Moyenne de rappel pour chaque valeur de chaque variable et différence de moyenne de rappel entre chaque modalité de chaque variable

L'indice de rappel est le rapport du nombre de cibles atteintes par le sujet sur le nombre de cibles existantes.

#### 4.3.2 Précision

L'indice de précision est le nombre de cibles atteintes par le sujet divisé par le nombre de pages ouvertes par le sujet.

Nous avons pu constater un effet plus ou moins important des variables sur l'activité des utilisateurs. Les variables qui ont le plus d'effet sur la réussite de la tâche sont également les variables qui ont le plus d'effet sur la précision de la recherche d'information à savoir «la répétitivité des la tâche » et «le degré d'explicitation des cibles ». Nous constatons que les tâches répétitives et explicites sont effectuées avec succès et précision par les utilisateurs. En revanche, les tâches non répétitives, distribuées et implicites sont réalisées avec difficultés et peu de précision.

Variables	Modalité	Moyenne de précision	Différence entre les modalités de chaque variable
Quantité de cibles	unique	0,39	0.06
	multiple	0,45	
Distribution des cibles	localisée	0,44	0.05
	distribuée	0,39	
Degré d'explicitation de la cible	explicite	0,49	0.15
	implicite	0,34	
Répétitivité de la tâche	répétitive	0,64	0.3
	non répétitive	0,34	

Tableau 2. Moyenne de précision pour chaque valeur de chaque variable et différence de moyenne de précision entre chaque modalité de chaque variable

#### 4.3.3 Effet de chaque type de tâche sur l'activité des utilisateurs

Nous voulons étudier l'effet du croisement des modalités des variables sur l'activité des utilisateurs. Cependant est délicat d'étudier les résultats des tâches «répétitives » étant donné que seul deux sujets ont été testés pour chacune des tâches. La différence entre des tâches «répétitives » et « non répétitives » tient du fait que l'une est faite une fois et l'autre plusieurs fois. Nous pouvons donc faire l'hypothèse que les conclusions que nous pourrions tirer des tâches « non répétitives » pourront s'appliquer aux tâches «répétitives », sachant que celles-ci auront d'une manière générale un rappel et une précision plus élevés.

Sur la figure ci-dessous nous avons représenté l'effet du croisement des variables pour les tâches non répétitives sur l'activité des sujets.



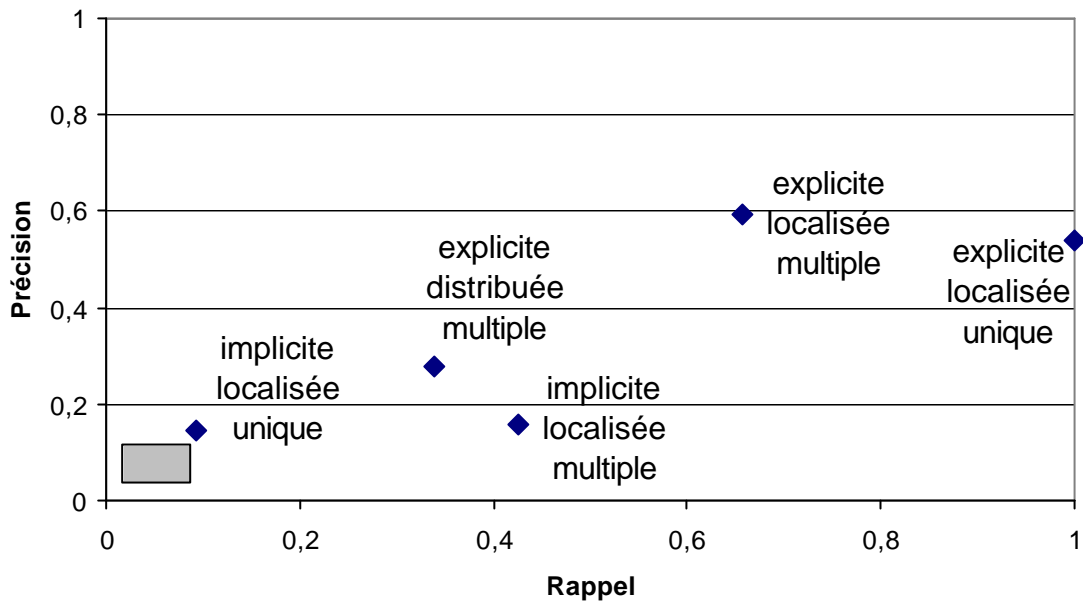


Figure 1. Moyennes de rappel et de précision pour chaque type de tâche tous sujets confondus (en grisé, l'emplacement de la tâche « implicite, multiple et distribuée » ; par hypothèse cette tâche a un indice de rappel et de précision inférieurs aux autres).

Nous pouvons observer que globalement lorsque le rappel augmente d'un type de tâche à un autre, la précision augmente également et inversement. Les tâches dont le rappel et la précision sont élevés sont des tâches pour lesquelles les sujets ont fait peu d'erreurs et ont trouvé un nombre important de cible. Inversement, les tâches ayant ces deux indices faibles sont des tâches pour lesquelles les sujets ont fait beaucoup d'erreurs et trouvé peu de cible. Cette relation entre le rappel et la précision est inhabituelle. En effet, les relations habituelles entre ces deux indices sont du type : précision = 1 - rappel (inversement proportionnelles) [BUCKLAND, 1994]. Autrement dit, généralement plus les sujets ont une recherche large en ouvrant un grand nombre de pages, plus la probabilité d'atteindre des cibles est élevée. Les résultats que nous avons obtenus sont qualifiés par [BUCKLAND, 1994] de « perverses » : la précision augmente avec le rappel. Tout ce passe comme si selon les tâches, l'ensemble des sujets avait eu, soit un comportement imprécis, en ouvrant beaucoup de pages quel que soit le contenu, soit un comportement précis en ouvrant essentiellement des pages pertinentes.

Ce qui va nous permettre de faire des hypothèses intéressantes sur l'activité des sujets, c'est de pouvoir prévoir l'effet de chacune des variables pour chaque type de tâches. Pour cela nous proposons de hiérarchiser nos variables en fonction de leur effet sur le rappel et la précision.

#### 4.3.4 Hiérarchisation des variables

Pour effectuer le classement des tâches nous avons procédé par dichotomie. Nous avons tout d'abord déterminé la variable ayant le plus d'effet (toutes autres valeurs de

variables confondues), puis, pour cette variable, nous avons hiérarchisé ses deux modalités en fonction de leur niveau de rappel et de précision. Pour chacune des modalités de cette variable nous avons déterminé de nouveau la variable ayant le plus d'effet et classé ses modalités en fonction du rappel et de la précision. Nous avons procédé ainsi de suite pour chaque valeur de chaque variable réduisant au fur et à mesure l'ensemble des variables à comparer. Nous avons appliqué les résultats obtenus pour les tâches non répétitives aux tâches répétitives. Nous avons obtenu un arbre moyen, de gauche à droite nous avons les variables ayant le plus d'effet sur le rappel et la précision, et de haut en bas nous avons les tâches ayant un niveau de rappel et de précision du plus élevé au plus bas.

## 5. Discussion

Les résultats que nous avons obtenus nous permettent de conclure que chacune de nos variables a un effet dans une tâche de recherches d'informations. Ce sont notamment les variables «répétitivité de la tâche » et «degré d'explicitation des cibles » qui ont le plus d'effet. Les variables «localisation de la cible » et « quantité de cible » ont un effet moins important.

Nous avons pu observer que lorsqu'un sujet effectue avec succès la première tâche d'une série de tâches répétitives, celui-ci applique la même stratégie de recherche pour les tâches suivantes et les effectue également avec succès. Le rappel et la précision pour chacune des tâches « répétitives » sont donc élevés. En revanche, nous avons pu observer que les sujets ayant échoué à la première tâche, effectuaient la deuxième et les suivantes en fonction des résultats obtenus aux tâches précédentes, soit en changeant de stratégie, soit en appliquant la même démarche dans le but de l'améliorer. Les résultats en sont une augmentation du rappel et de la précision. Nous pouvons supposer que le fait de répéter une tâche permet au sujet d'améliorer sa recherche par des processus d'apprentissage. Nous pouvons donc faire l'hypothèse qu'une tâche répétitive est une tâche qui sera souvent effectuée avec succès. Ce qui semble remettre en cause l'intérêt supposé des interfaces adaptatives pour les tâches de recherche d'informations. Cependant le fait de répéter les mêmes actions ou séquences d'actions prend du temps à l'utilisateur. Nous pouvons supposer que des interfaces adaptatives effectuant automatiquement ce travail seraient alors très utiles, elles offriraient un plus grand confort à l'utilisation en éliminant les répétitions fastidieuses.

Nous avons également observé un effet important de la variable «degré d'explicitation des cibles ». Les résultats obtenus pour les tâches explicites sont meilleurs que les résultats obtenus pour les tâches implicites. Lors de l'expérimentation, nous avons pu remarquer cette variable pouvait être influencée par les connaissances des sujets. Les tâches explicites étaient des tâches simples, et dans l'ensemble, si les sujets avaient des connaissances, il s'agissait du lieu où pouvait se trouver l'information et des moyens d'y accéder. Ceux-ci effectuaient donc des recherches plus précises que les autres. Les tâches implicites étaient plus difficiles à réaliser.

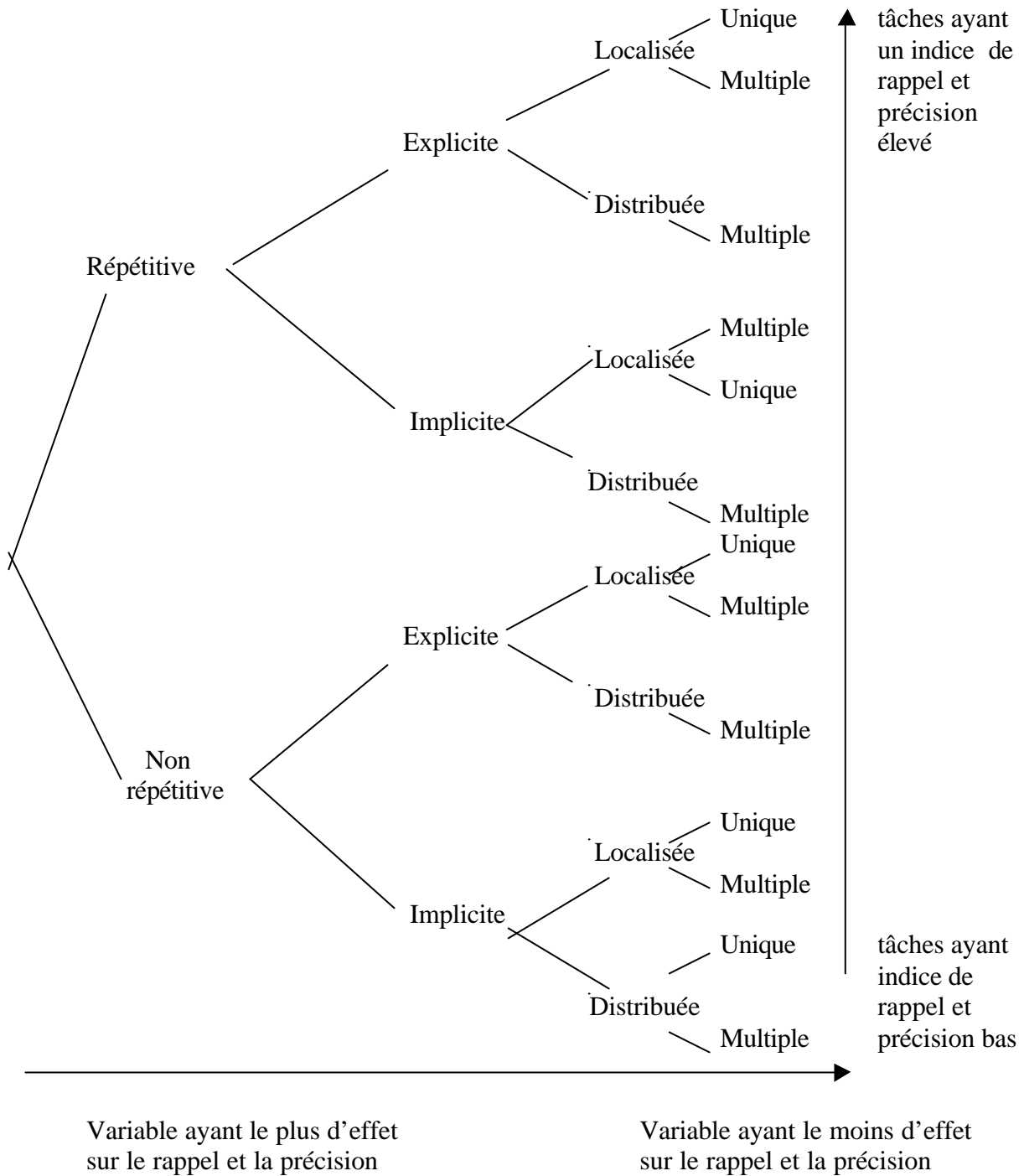


Figure 2. Classement des types de tâches de recherches d'informations en fonction de l'indice de rappel et de précision et en fonction de l'effet de chacune des variables

Dans la majorité des cas, si les sujets avaient des connaissances, elles concernaient le domaine de contenu et non la localisation de la cible. De plus, nous avons pu observer que les sujets ayant des connaissances dans le domaine de contenu avaient une représentation de la cible plus précise que les autres. Ainsi, à partir du moment où ils avaient trouvé la cible, ils étaient en mesure de répondre rapidement à la question car il

suffisait qu'ils vérifient les informations sans avoir besoin de les analyser. Mais d'une manière générale les sujets ont effectué ce type de recherche avec peu de réussite. Cela peut être dû aux conditions expérimentales qui ne sont pas adaptées pour ce type de tâche. D'après les commentaires des sujets, il leur aurait fallu plus de temps soit pour faire plus de recherche soit pour lire les documents trouvés afin de pouvoir en faire une synthèse.

Dans des situations telles que celles du protocole les sujets ne disposent pas de conditions de recherches optimales. Ils ne peuvent pas imprimer les documents afin de les consulter plus aisément et si leur recherche dépassait 20 minutes elle était arrêtée. Nous pouvons donc supposer que lorsque le temps de recherche est inférieur à 20 minutes et la consultation des documents contrainte à la seule lecture sur l'écran, la recherche d'une information implicite n'est pas performante. Mais cela n'exclut pas que dans d'autres conditions ces tâches soient réalisées avec succès.

Nous avons observé un effet moins important des variables « distribution des cibles » et « quantité de cible ». Nous pouvons supposer que cela est dû aux choix des modalités de nos variables. Comme nous l'avons dit dans la description des résultats, nous aurions probablement observé un effet plus important la variable « quantité de cible » si nous avions choisi d'autres modalités. Nous supposons qu'il en est de même pour la variable « distribution des cibles ». Nous avons observé que si une cible est « distribuée » alors le sujet aura plus de difficulté à la trouver. Lorsque la cible est « distribuée » le sujet doit poursuivre sa recherche jusqu'à ce qu'il ait la totalité de l'information. La recherche d'informations « distribuée » peut prendre du temps et bien que les sujets n'aient pas de contraintes de temps ils exprimaient le besoin de trouver rapidement l'information. Il arrivait fréquemment que ceux-ci abandonnent leur recherche sans en avoir la totalité. Mais une cible « distribuée » peut être répartie sur un nombre plus ou moins important de pages. D'après Tricot et ses collègues [TRICOT, 1999], la performance lors de la recherche d'une cible « distribuée » peut varier selon la proportion de pages existantes dans le domaine de recherche. Autrement dit, pour un nombre de pages donné susceptible de contenir l'information, les sujets trouveront plus facilement la totalité de l'information si les cibles sont réparties dans toutes les pages que si les cibles sont présentes sur quelques pages. Nous pouvons donc supposer que la variable « distribution des cibles » va avoir un effet plus ou moins important selon le nombre de page dans lequel les cibles sont susceptibles de se trouver, autrement dit, l'effet de la distribution des cibles est sans doute très lié à celui la « sélectivité » de la tâche. Tricot et ses collègues [TRICOT, 1999] ont aussi émis l'hypothèse selon laquelle une caractéristique pertinente de la tâche serait la complexité de la procédure à mettre en œuvre, c'est à dire le nombre de décisions différentes à prendre entre le début et la fin de l'activité. Ainsi, nous voudrions aussi évaluer l'effet d'autres variables objectives comme le nombre de décisions différentes à prendre pour atteindre le but (complexité de la procédure), mais aussi le fait que la cible soit définie a priori versus découverte a posteriori, le type de modalité sensorielle (audition / vision) impliquée par le traitement de la cible, le poids des données en termes de débit ou de stockage, le poids des données en termes d'affichage (e.g. nombre de mots).

La hiérarchisation des tâches nous permet de décrire plus précisément les types de tâche de recherche d'information. Pour chaque type de tâche nous pouvons évaluer l'effet de chacune des variables ainsi que leur niveau de performance. Nous envisageons enfin de

tester l'hypothèse selon laquelle plus une tâche est difficile, moins elle est adaptée à un objet communicant faiblement utilisable (par exemple : plus une tâche de recherche d'information est difficile, moins elle est adaptée au mobile). Cela devrait nous permettre, dans un second temps, de décrire l'ensemble des tâches réalisables avec chaque objet communicant.

Il faut bien limiter le domaine de validité de nos résultats (présents et futurs) et de notre démarche. Notre hiérarchisation a été élaborée dans un contexte précis (temps limité, prise d'information réduite à la lecture à l'écran) et les tâches demandées aux sujets étaient des tâches de recherches d'informations ayant comme seul but de répondre à une question. Cependant, les applications Internet sont plus diverses. Par exemple, Bernstein [BERNSTEIN, 1993] distingue trois types d'applications des hypermédias, la recherche d'informations « mining », « manufacturing » et « farming ». La recherche d'informations « mining » serait une recherche d'extraction d'information. Pour ce type de tâche, l'information pertinente *est une ressource de valeur qui doit être extraite efficacement et raffinée*. La recherche d'information « manufacturing » serait une recherche permettant la conception ou l'élaboration d'un document. Ce type de recherche d'information *conçoit l'acquisition, le raffinement, l'assemblage et la maintenance d'une information comme une entreprise continue*. L'information « farming » *conçoit la « culture » de l'information comme une activité continue et collaborative conduite par des groupes de personnes travaillant ensemble à la réalisation de buts changeants, individuels et communs*. Bernstein fait remarquer que les critères d'évaluation de ces trois activités sont radicalement différents, et qu'à partir du moment où l'on veut faire une activité dans un système qui n'est pas prévu à cet effet, la démarche est alors vouée à l'échec. D'après la catégorisation de Bernstein, nous pouvons supposer que notre hiérarchisation est pertinente pour un type d'application défini, à savoir, l'extraction d'information, de ce fait, elle ne permet pas d'évaluer des tâches de type « manufacturing » ou « farming ».

## 6. Conclusion

Nous avons fourni un modèle des caractéristiques objectives des tâches de recherches d'informations. Ce modèle nous permet de définir avec précision les variables objectives susceptibles de rentrer en compte lors d'une tâche de recherches d'informations, l'effet hypothétique de chacune de ces variables et une hiérarchisation hypothétique de ces effets. Ces caractéristiques nous permettent également d'évaluer en termes de performance de recherches d'informations les différentes tâches de recherches d'informations qui peuvent être effectuées. Ces résultats mériteraient amplement d'être validés lors d'une expérimentation mieux contrôlée, avec des groupes de sujets plus importants, voire représentatifs d'une population d'utilisateurs, et permettant un traitement statistique des données. Nous envisageons aussi de procéder à une méta analyse des résultats empiriques existant dans le domaine pour vérifier s'ils convergent avec notre hypothèse.

Mais ce modèle ne prend en compte qu'une dimension de la description des tâches, il ne prend pas en compte le modèle de l'utilisateur ni le contexte de l'activité qui sont des éléments qui rentrent également en compte dans une tâche de recherche d'informations.

De plus, pour l'élaboration de notre protocole nous avons attribué des valeurs binaires à nos variables. Il serait intéressant de concevoir de nouveau une hiérarchisation des tâches en attribuant plus de deux valeurs à nos modalités. Une telle hiérarchisation nous permettrait de décrire avec encore plus de précision les tâches de recherches d'informations et ainsi de formuler des hypothèses plus précises quant aux caractéristiques qui peuvent correspondre aux cas où une interface adaptable est utile, voire aux cas où tel ou tel objet communicant (mobile, PDA, PC Portable, etc.) permet de rechercher efficacement de l'information avec tel ou tel protocole (Web, Wap).

Cependant, notre modèle semble être pertinent pour décrire des tâches d'extraction d'information. Il peut donc nous servir de cadre pour pouvoir comparer des tâches de recherches effectuées avec différents objets communicants. L'objectif est de concevoir une nouvelle expérimentation au cours de laquelle nous allons comparer des tâches de recherches sur différents supports. Ces tâches de recherches seront élaborées à partir notre classification en tenant compte du fait qu'il faudra probablement attribuer plus de deux valeurs à nos variables. Cette expérimentation nous permettra d'identifier les apports respectifs de chaque objet communicant et l'utilité des interfaces adaptatives.

## 7. Bibliographie

- [BER 93] Bernstein M., « Enactment in information farming », Proceedings of Hypertext' 93 Conference, ACM Press, p. 242-249, 1993.
- [BUC 94] Bukland M., Gey F., « The relationship between recall and precision » Journal of the American Society for Information Science, vol. 45, n°1, 1994, p. 12-19.
- [NIE 00] Nielsen, J., « WAP Usability, Déjà Vu: 1994 All Over Again ». Report from a field Study in London, Fall 2000, Nielsen Norman Group.
- [TRI 93] Tricot A., « Ergonomie des systèmes hypermédia », Actes du Colloque de prospectives Recherches pour l'Ergonomie, Toulouse, 18-19 novembre 1993, p.115-122.
- [TRI 98] Tricot A., Nanard J., « Un point sur la modélisation des tâches de recherche d'information dans le domaine des hypermédias », in A. Tricot, J-F. Rouet, (Eds.), Les hypermédias, approches cognitives et ergonomiques, p. 35-56, Paris, Hermès, 1998.
- [TRI 99] Tricot A., Puigserver E., Berdugo D., Diallo., M., « The validity of rational criteria for interpretation of user-hypertext interaction », Interacting with computer, vol. 12, 1999, p. 23-36.

## Glossaire

Cible : document, référence ou information pertinents.

Information farming : activité de jardinage d'information, continue et collaborative conduite par des groupes de personnes travaillant ensemble à la réalisation de buts changeants, individuels et communs.

Information manufacturing : activité d'exploitation d'information, incluant l'acquisition, le traitement, l'assemblage et la maintenance d'une information.

Informations mining : activité d'extraction d'information où la cible est une ressource de valeur qui doit être extraite efficacement et raffinée.

Interface adaptative : interface qui s'adapte automatiquement aux usages réalisés par l'utilisateur

Portail : site Web dont la fonction principale est de permettre l'accès à d'autres sites Web

Précision (indice de) : nombre de cibles atteintes par le sujet divisé par le nombre de pages ouvertes par le sujet

Rappel (indice de) : nombre de cibles atteintes par le sujet divisé par le nombre de cibles existantes

Tâche : but à atteindre dans un environnement donné au moyen d'actions (physiques) ou d'opérations (mentales) à l'aide ou non d'outils.

Wap (Wirely Access Protocol) : protocole d'accès à des réseaux d'information via des téléphones mobiles ou des assistants personnels (PDA)

Web (World Wide Web) : protocole d'accès au réseau d'information Internet permettant d'établir des liens entre des documents stockés sur les ordinateurs distants