

# BULLETIN D'INFORMATIQUE APPROFONDIE ET APPLICATIONS

SCIENCES DE L'EDUCATION ET DE L'INFORMATION

COMITE SCIENTIFIQUE

N° 48 DECEMBRE 1997

*Patrick Abellard  
Françoise Adreit  
Jalal Almhana  
France Chappaz  
M'hamed Charifi  
Roger Cusin  
Bernard Goossens  
Patrick Isoardi  
Robert Jacquier  
Jean - Philippe Lehmann  
Nadia Mesli  
Patrick Sanchez  
Rolland Stutzmann  
André Tricot*

DIRECTEUR

*Jean - Michel Knippel*

REDACTEUR EN CHEF

*Edmond Bianco*

REDACTEUR ADJOINT

*Sami Hilala*

REDACTION

Université de Provence  
Equipe Hermès. Case 33  
3, place Victor Hugo  
F - 13331 Marseille Cedex 3  
Téléphone: (0)4 91 10 62 30  
Télécopie : (0)4 91 50 91 10

DEPOSITAIRE

Université de Provence  
Bibliothèque Vniversitaire  
3, place Victor Hugo  
F - 13331 Marseille Cedex 3  
Téléphone: (0)4 91 62 44 16  
Télécopie : (0)4 91 95 75 57

**1 EDITORIAL.**  
L'ECONOMIQUE, L'INFORMATIQUE ET LE POLITIQUE,

*par Edmond Bianco*

**5 EVALUATION DU PRINCIPE D'ECONOMIE  
DANS LES MODELES RATIONNELS DE  
TACHE DE RECHERCHE D'INFORMATION  
DANS UN HYPERTEXTE,**

*par Emmanuelle Puigserver, Dolly Berdugo,  
Mariama Diallo et André Tricot*

**19 TYPES DE TACHES ET TYPES DE  
NAVIGATION DANS UN HYPERTEXTE,**

*par Lucile Beaugil et Claude Bastien*

**35 VOZZAVEDIBISAR.**  
LE TEMPS DE LA PAPAUTE,

*par Edmond Bianco*

D'ici quelque temps le bulletin aura ses informations sur WWW:  
<http://newsup.univ-mrs.fr> <http://www.u-3mrs.fr>

Publication trimestrielle, gratuite, de l'Université de Provence.

Edition 1998

ISSN 0291 - 5413



## EDITORIAL,

### L'économique, l'informatique, et le politique.

Faut-il donc être aveugle pour douter à la fois de la gravité de la situation, et vouloir absolument en ignorer les causes. La parole de Goebbels: « Plus le mensonge est gros, plus il a de chances d'être cru. » est en passe de devenir un adage, une maxime, un proverbe.

La société industrielle, financière, bref économique, est une sorte de rouleau compresseur qui écrase, qui lamine, qui réduit à sa plus simple expression la société sociale. Qui pourrait en douter ? Il suffit de constater l'évolution que subit une région dans laquelle s'installe une industrie. Qu'on appelle à corps et à cri dans l'espoir de réduire le chômage. Quand on est comblé, l'industrie est là, ce qu'on observe n'est pas tout à fait compatible avec ce qu'on attendait. La plupart du temps notre industrie s'implante en amenant avec elle l'essentiel de son personnel qualifié, ce qui représente les emplois les plus lucratifs. Il restera donc à embaucher quelques balayeurs, voire quelques manoeuvres sans qualification dans la population locale. Quant aux pires travaux, les plus dangereux, alors on utilise les services des petites entreprises locales, bien contentes de trouver un peu de travail, le tout agrémenté de belles promesses. Et, comme de bien entendu, ces dernières n'ont pas le choix, elles se font quelque peu exploiter. Ce qui signifie, que leurs employés, sans aucune sécurité d'emploi, entrent de plein pied dans la catégorie des travailleurs jetables. Embauchés au hasard des besoins de la grosse entreprise, et rejetés de même.

Ce n'est pas tout, la grosse entreprise ne vient pas tout à fait de son plein gré s'installer en province, car les dames de ces messieurs les hauts responsables ne supportent guère de s'éloigner de Paris, de ses vitrines et de ses fastes, aussi ce genre de personnel n'accepte-t-il de se déplacer qu'en avion et avec des primes conséquentes, à retrancher donc de la rétribution des petites entreprises locales. Ce qui n'empêche pas la grosse entreprise de ne se déplacer que dûment pourvue de grasses subventions de l'état, donc du contribuable.

Ainsi, non seulement localement on ne retire que peu d'emplois de l'industrialisation, mais encore on va payer plus d'impôts pour sa réalisation. Et ce n'est pas encore tout. En effet la grosse entreprise n'acceptera d'investir les lieux que si ceux-ci lui sont livrés tout prêts et lui paraissent conformes, routes, adduction d'eau, d'électricité, décharges etc... Tout cela gracieusement offert par les impôts de la population locale dont font partie, entre autres, les quelques balayeurs embauchés.

Mais surtout il ne faudrait pas croire que le scénario s'arrête là. En effet, dans nos campagnes, il reste encore quelques paysans ou petits propriétaires qui survivent tant bien que mal de leurs terres, et qui ont du mal à se reconverter, d'autant que leurs progénitures, éblouies par les appareils qui scintillent sous leurs yeux dans le petit fenestron, refusent de plus en plus de succéder à leur parents. Ils sont fins prêts à accepter n'importe quel salaire pourvu qu'il soit un peu stable et corresponde à un emploi peu fatigant. Il y a quelques années c'était C.R.S. ou gendarme, maintenant c'est vigile ou emploi de proximité.

Le paysan, donc, le plus souvent tanné par sa famille qui croit voir venir le pactole c'est-à-dire machine à laver, télévision etc., va commettre deux actes irréparables pour lui. Il va se transformer en manœuvre dans une petite entreprise esclave, et il va vendre ses terres dont il pense qu'il peut tirer la grosse somme, puisque l'implantation de la nouvelle société va exiger du terrain pour ses bâtiments et pour les résidences secondaires de ses chefs. Le paysan touchera sans doute un bon prix mais pas le pactole qu'il espérait. Et puis, ayant commencé, il continuera à vendre de ses terres pour bâtir les maisons des gens d'ailleurs, attirés par la nouvelle implantation. Deuxième catégorie de population qui a toutefois des propriétés particulières.

C'est au bout de quelques années que le paysan va pouvoir se rendre compte dans quelle sorte de piège il s'est laissé prendre. Son nouveau métier aura fait de lui un chômeur, car la société qui l'employait ou employait son entreprise est partie à la cloche de bois quand les subventions d'état se sont taries. Allant répandre ailleurs les bienfaits de "l'économie". Il a perdu son ancien métier de paysan, et de toute manière il a perdu sa terre. Et les quelques arpents qu'il a conservés pour faire un petit jardin personnel sont régulièrement pillés par ses nouveaux voisins dont les illusions se sont envolées depuis longtemps, et qui sont de plus en plus tentés de vivre d'expédients.

Un petit coin de pays qui survivait, certes difficilement mais dans un calme relatif s'est transformé en un véritable enfer, car la ville avec ses troubles, ses crises, ses désorganisations, ses aberrations a débarqué à la campagne de manière irréversible, répandant un peu partout des montagnes d'ordures.

Comme une métastase. Ce phénomène n'a pu se développer aussi vite, ne laissant guère le temps à la réflexion donc à la réaction, que grâce à une perméabilité particulière. Cette perméabilité c'est la voiture qui l'a faite surgir en transformant en cités dortoirs des villages de plus en plus lointains des villes. La voiture est un objet merveilleux, une invention fantastique, une machine de rêve. Son emploi universel, par contre, est davantage sujet à caution. Il suffit de voir une grande ville encombrée, à l'heure de la sortie des bureaux. Ou encore une autoroute du Sud à l'heure des vacances. C'est alors que l'on peut prendre conscience que le génie confine à l'imbécillité.

Mais quelle est donc la membrane étanche qui permettrait d'isoler précisément les confins de l'intelligence, des confins de la sombre stupidité ? C'est précisément la question qui nous anime dans ce propos.

La voiture. Cet objet qui a permis de se déplacer à des vitesses extraordinaires, sans fatigue, comblant ainsi un vieux rêve. Comment cette machine qui aurait du devenir un ingrédient du plaisir de vivre est-il devenu un instrument de torture. Je pense à la masse de gens qui se plaignent du mal de dos, à ceux qui souffrent de graves atteintes du stress des files d'attente, à ceux dont les poumons supportent de plus en plus difficilement les fumées toxiques. Que dire aussi des syndromes de Billancourt et de Vilvoorde, sinon qu'il apparaît une contradiction phénoménale entre la voiture objet de rêve, et la voiture objet de société. Pourquoi rêve-t-on d'une voiture ? on peut dire sans hésiter, parce que c'est un objet beau, complexe qui donne une extraordinaire sensation de puissance et de pouvoir, qui donne également du plaisir, c'est un confortable balai de sorcière. A quoi serait dû l'impact dramatique de la voiture sur la société. En premier lieu à une perversion de la notion de démocratie.

Tout le monde doit pouvoir s'acheter une auto. On en est actuellement à plusieurs par famille. L'apparence de démocratie masque une notion qui n'est rien d'autre que commerciale: il faut vendre, et vendre à tout prix. A partir de ce moment-là deux notions vont surgir: concurrence, compétition. Voisines en apparence mais destinées à s'appliquer dans des domaines différents. La première, jointe à la notion de profit, paraît dominer le monde du commerce. Illusion qui voile les ententes illicites et les monopoles des grands groupes. L'autre, jointe à la notion de loisir, contrôle le monde du rêve. Or, le rêve, si je me risque à parler comme les journalistes, c'est le carburant du commerce.

L'automobile, à force d'être un objet de plaisir, est devenu un objet utilitaire, puis un objet indispensable. Dans une société qui s'est réorganisée totalement en fonction de cet instrument, elle est devenue un symbole fondamental, comme l'était jadis le pain, qu'elle a d'ailleurs remplacé. Combien de gens se privent de nourriture pour s'acheter la belle auto qui va les poser, croient-ils. Et puis, surtout, elle a verrouillé sa place dans la société avec au moins deux arguments majeurs, elle représente l'une des principales ressources fiscales, et elle a servi à constituer les trusts pétroliers, trusts parmi les plus puissants dans le monde. Au point qu'on a pu déclencher des guerres ruineuses et funestes rien que pour défendre leurs intérêts.

Bien. Mais en quoi ces quelques remarques recourent-elles les propos de cette rubrique plutôt réservée à l'impact de l'informatique sur notre société?

Oh! simplement en ceci.

Il y a déjà plusieurs dizaines d'années que des illuminés, des sortes de fous, avaient tenté de dénoncer les dangers sous toutes leurs formes de cette marée noire de mazout et de ferraille, la bonne presse et les bons médias les avaient traités de passéistes, rétrogrades, arriérés, immobilistes, obscurantistes, bref avaient-ils été copieusement insultés et même matraqués par les forces de l'Ordre, quand ils avaient tenté de faire de paisibles manifestations à vélo dans la capitale. Or, de nos jours, c'est l'Administration, toujours en avance sur le progrès, qui recommande, avec précaution toutefois il faut bien le reconnaître, les déplacements à vélo.

L'informatique s'élanche avec vigueur dans les traces de la voiture. Son produit, l'ordinateur, est en passe d'être aussi répandu que la voiture, comme elle, il est devenu le garant de l'assise sociale. L'informatique, de même que l'industrie automobile, a suscité des trusts hyper-puissants, pour le logiciel comme pour les ordinateurs. Si la vitesse peut encore griser les jeunes et les autres jusqu'à l'accident, les écrans peuvent griser bien des jeunes jusqu'au traumatisme psychologique, et achever d'abrutir bien des autres. Si les automobiles encombrant de plus en plus des autoroutes de plus en plus vastes, les réseaux internationaux achèvent d'investir nos sociétés de plus en plus profond et d'en faciliter l'écoulement des forces vives sous le pouvoir sans contrôle de trusts planétaires.

Si l'informatique est un outil puissant, ses méfaits sont à la mesure de cette puissance. A l'heure où de plus en plus de petits peuples cherchent à se dégager des grandes nations, comme dans l'ancienne U.R.S.S., les Balkans, la Grande Bretagne, bien d'autres endroits et où, en même temps les grands politiciens, tous plus ou moins désavoués cherchent à bâtir une immense super nation, le danger est grand. D'autant plus grand que personne ne semble le dénoncer. Attend-t-on que nos économies soient aussi embouteillées et accidentées qu'un autoroute un jour de vacances? Attend-t-on que le moindre de nos actes économiques, financiers ou autres soit visible de New-york, Londres, Moscou, Tokyo ou de n'importe quelle officine de surveillance, de brigands, de forbans de malandrins plus ou moins officiels, pour que l'on commence à se dire qu'il aurait fallu réagir longtemps avant d'en être là.

« Trop d'impôt tue l'impôt! » A dit un grand esprit, qui s'est empressé d'augmenter l'impôt, alors sans vouloir parodier disons :

« Trop d'informatique tue la société! ».

Mais, c'est sans illusion.

*Edmond. Bianco*

# EVALUATION DU PRINCIPE D'ECONOMIE DANS LES MODELES RATIONNELS DE TACHE DE RECHERCHE D'INFORMATION DANS UN HYPERTEXTE

*Dolly Berdugo, Mariama Diallo, Emmanuelle Puigserver & André Tricot*

U.F.R. de Psychologie  
Université de Provence  
29, av. Robert Schuman  
13621 Aix en Provence Cedex

## INTRODUCTION

Le contexte général de cette étude est l'interprétation des parcours de sujets dans un système d'information complexe. Cette thématique de recherche est fondée sur le postulat suivant: si l'on interprète correctement le parcours de sujets dans un système d'information complexe, on peut :

- a) mieux comprendre son activité mentale;
- b) améliorer le système sur les points où le sujet rencontre des problèmes.

En ce qui concerne plus particulièrement les systèmes de type hypertextes et hypermédia, notamment dans des contextes d'apprentissage, un débat a lieu depuis quelques années: des indicateurs comme la redondance (parcours non-économique) ou les loopings (passer plus de trois fois par un même noeud) s'interprètent-ils comme le fait que sujet est perdu, n'atteint pas son but, ne comprend pas les informations qu'il traite? Après avoir répondu oui (Edward & Hardman, 1989; Foss, 1988; Rouet, 1990) à cette question, les auteurs ont eu tendance à répondre non (Bernstein, Joyce & Levine, 1992), argumentant de façon très générale (Bernstein, 1993) que cela dépendait du type d'activité ou d'objectifs ou de machine en cause dans la situation.

Dans une expérience récente (Tricot & Coste, 1995), nous avons montré que, pour une certaine tâche dans un certain environnement, tous deux très complexes, la réussite de la tâche impliquait que le sujet passe plus de 4 fois par le ou les noeuds pertinents pour répondre correctement à la question qui lui était posée ; mais que le fait de passer plus de 4 fois par un noeud pertinent ne garantissait pas une réponse correcte à la question correspondante.

Ainsi, l'on convient aujourd'hui que nos connaissances pour l'interprétation de parcours de sujets dans un système d'information complexe sont extrêmement limitées (Ackerman, 1995). Il nous semble que la première étape vers une interprétation correcte est la description de la tâche et de l'environnement dans lequel de sujet opère (Rouet & Tricot, 1995 ; Tricot, Bétrancourt, Dufresne, Merlet, Rouet & de Vries, 1996).

### Description de tâches et interprétation de parcours

Nous avons proposé un cadre de description de tâches, dans lequel une tâche est décrite comme un but, des moyens pour atteindre ce but et un environnement qui contient ce but (Rouet & Tricot, 1995). Chaque tâche peut être décrite *a priori* de façon rationnelle (Anderson, 1990), sans que le sujet ait en tête ce modèle rationnel de la tâche en question: ce dernier interprète la tâche, s'en fait une représentation, représentation qui va guider son activité.

	But	Moyens	Environnement
<b>Modèle rationnel de la tâche</b>	Définition et structure formelles de but	Méthode et procédures optimales	Base de données, règles et interface
<b>Représentation de la tâche</b>	Représentation du but	Représentation du plan et choix d'une stratégie	Représentation du système (domaine, interface)
<b>Activité cognitive</b>	Evaluation de l'état du but	Sélection des "noeuds d'information"	Traitement de l'information disponible à l'écran

Tableau 1. *Trois niveaux d'analyse des tâches de recherche d'information* d'après Rouet & Tricot (1995)

C'est en étudiant les différences entre un modèle rationnel de l'activité (i.e. partie "moyens" modèle rationnel de tâche), et l'activité effective du sujet que l'on peut interpréter l'activité du sujet, et inférer en quoi la représentation que le sujet se fait de la tâche diffère du modèle rationnel de la tâche.

Mais cela ne peut se faire que si l'on a établi préalablement que le modèle rationnel de la tâche est pertinent. Wright et Lickorish (1994) ont montré qu'un modèle de tâche tel que GOMS (Card, Moran & Newell, 1983) manquait de pertinence pour la recherche d'information dans les systèmes d'information complexes à cause d'un point : ce modèle décrit l'ensemble des moyens disponibles à l'état initial de la tâche (démarrage de l'activité) alors que le sujet ne découvre ces moyens qu'au fur et à mesure de son activité. Ainsi, le choix d'une stratégie par le sujet peut s'opérer tardivement au cours de son activité : GOMS devient incapable de prédire la réussite ou l'échec de la tâche si l'on prend en compte, dans l'interprétation, le début de l'activité du sujet.

## **Problématique**

L'objectif de notre expérimentation est d'évaluer si le principe d'économie des parcours est pertinent pour la construction d'un modèle de tâche de recherche d'information, donc pour l'interprétation de l'activité des sujets. Plus précisément, nous voulons évaluer si la pertinence de ce principe d'économie dépend de caractéristiques de tâches comme le nombre de noeuds à ouvrir pour réussir la tâche et/ou de contraintes pesant sur la tâche.

Le principe d'économie en recherche d'information (*e.g.* Salton & McGill, 1983) définit une recherche efficace comme celle où un maximum d'informations pertinentes sont trouvées (indice de rappel) et où un maximum d'informations non-pertinentes ne sont pas trouvées (indice de précision).

## **MÉTHODE**

### **Matériel**

Nombre de cartes dans le système = 60, dont 4 cartes "outils" : sommaire, lexique, accueil, rubriques

N1 = nombre de cartes pertinentes pour la tâche T1 = 3

N2 = nombre de cartes pertinentes pour la tâche T2 = 9

N3 = nombre de cartes pertinentes pour la tâche T3 = 56 (exhaustivité)

### **VI :**

Tâche : T<sub>3</sub> = {T1, T2, T3}

Contrainte : C<sub>2</sub> = {C1, C2}

La tâche est présentée aux sujets:

- soit en condition "libre" (C1), et auquel cas, la consigne leur est présentée comme mentionnée dans les cadres ci-dessous, pour T1, T2 et T3;

- soit en condition "contrainte" (C2), et auquel cas, la consigne leur est présentée en ajoutant "vous devez réaliser la tâche en ouvrant le moins d'écrans possibles", pour T1 et T2.

**NOM : T 1**

**BUT :** ouvrir les cartes FA 6 (neurologue); FA 17 (obsession); Fc 4 (qualités morales) et les lire.

*Consigne :* "Qu'est-ce que le métier de psychologue ?"

"Qu'est-ce que l'obsession ?"

"Quelles sont les qualités morales du psychiatre ?"

(1 question par feuille, une fois la réponse donnée à la première question, passer à la 2ème et ne pas revenir en arrière)

**ETAT INITIAL :** Un ordinateur Macintosh Performa avec un texte d'accueil à l'écran muni d'un bouton "plein texte" ; d'un bouton "carte suivante" (vers l'écran suivant); un bouton "retour" (vers l'écran précédent) ; un bouton "première carte" (vers la carte accueil); un bouton "lexique" (ouvre un lexique); un bouton "sommaire" (ouvre un sommaire).

(chacune de ces 4 fonctions est brièvement expliquée sur l'écran d'accueil)

Opérateur : un sujet adulte (étudiant en Faculté de Lettres).

**CORPS DE LA TÂCHE :** Structure SEQ (Séquentielle) ;

Méthode optimale : Procédure de "navigation de surface" :

Accueil

Lexique

FA 6

Lexique

FA 17

Lexique

Fc 4

T 1 : ouvrir les cartes FA 6 ; FA 17 ; Fc 4 et les lire.

T 1. 1 : ouvrir la carte Lexique

T 1. 1. 1. : cliquer sur l'un des boutons "neurologue", "obsession", "qualités morales", sauf si déjà ouvert.

T 1. 1. 2. : lire la carte ouverte

T 1. 1. 3. : retour en T 1. 1.

**ETAT FINAL :** Non visible.

**NOM : T 2**

**BUT :** ouvrir les cartes FA 71 (psychoses) ; FA 72 (névroses) ; FA 11 (schizophrénie) ; FA 12 (paranoïa) ; FA 13 (dépression) ; FA 14 (anxiété) ; FA 15 (phobies) ; FA 16 (hystéries) ; FA 17 (obsession)  
*Consigne :* "A l'aide de quelques exemples, donnez la différence entre les psychoses et les névroses"

**ETAT INITIAL :** idem T1

**CORPS DE LA TÂCHE :** Structure parallèle.

**T 2 :** ouvrir les cartes "FA 71 ; FA 72 ; FA 11 ; FA 12 ; FA 13 ; FA 14 ; FA 15 ; FA 16 ; FA 17" et les lire

T 2. 1. : ouvrir la carte sommaire

T 2. 1. 1. : cliquer un des boutons "psychose, névrose, schizophrénie, paranoïa, dépression, anxiété, obsession, hystérie, phobie" sauf si déjà ouvert

T 2. 1. 2. : lire la carte ouverte.

T2.1.2.1. : si cette carte comporte les boutons "dépression, anxiété, phobie, hystérie, obsession", cliquer sur le premier bouton non déjà ouvert

T2.1.2.2 : lire la carte

T2.1.2.3 : cliquer sur carte suivante

T2.1.2.3.1 : si cette carte comporte les boutons "obsession, hystérie, phobie", cliquer sur le premier bouton non déjà ouvert

T2.1.2.3.2 : lire la carte

T2.1.2.3.3 : cliquer sur carte suivante

T2.1.2.3.4 : si les boutons "phobie, hystérie, obsession" ont été ouverts, retour en T2.1

**ETAT FINAL :** Non visible.

**NOM :** T 3

**BUT :** ouvrir les cartes de "RUB" à "FE 7" (toutes les cartes de contenu)

*Consigne :* "Imagine que tu aies à exposer le métier de psychiatre à des adolescents. Pour cela, tu disposes d'un logiciel comportant toutes les informations nécessaires".

**ETAT INITIAL :** Idem T1

**CORPS DE LA TÂCHE :** Structure SEQ (séquentielle) ;  
Méthode optimale : Procédure "d'exploration en profondeur"

T 3 : Lire exhaustivement le document

T 3. 1. : ouvrir la première carte

T 3. 1. 1. : cliquer sur le bouton "plein texte" de la carte d'accueil.

T 3. 1. 2. : lire la carte ouverte.

T 3. 2. : consulter les autres cartes

T 3. 2. 1. : cliquer sur "carte suivante"

T 3. 2. 2. : lire la carte

T 3. 2. 3. : recommencer en T 3. 2. 1.

**ETAT FINAL :** Non visible.

**Plan :** croisement incomplet (la condition T3C2 n'est pas passée)

$\underline{S}_{10} <T_3 * C_2>$

**VD :**

*Rappel :* nombre de cartes pertinentes différentes ouvertes par le sujet.

Le rappel est à la fois un indice d'économie et la VD qui définit la réussite ou l'échec de la tâche (la tâche est réussie si rappel = 3 dans la condition T1, rappel = 10 dans la condition T2, et rappel = 56 dans la condition T3).

*Rappel relatif :* nombre de cartes pertinentes différentes ouvertes par le sujet / nombre de cartes pertinentes dans le système.

(Donc la tâche est réussie si rappel relatif = 1 dans les trois conditions).

*Précision :* nombre de cartes non-pertinentes différentes non-ouvertes par le sujet.

*Précision relative :* nombre de cartes non-pertinentes différentes non-ouvertes par le sujet / nombre de cartes non-pertinentes dans le système.

*Economie relative* : nombre de cartes pertinentes différentes ouvertes par le sujet / nombre de cartes ouvertes par le sujet.

(L'économie relative est un indice plus spécifique des hypertextes : il mesure le fait de ne pas ouvrir plusieurs fois un même item, que celui-ci soit pertinent ou pas).

## RÉSULTATS

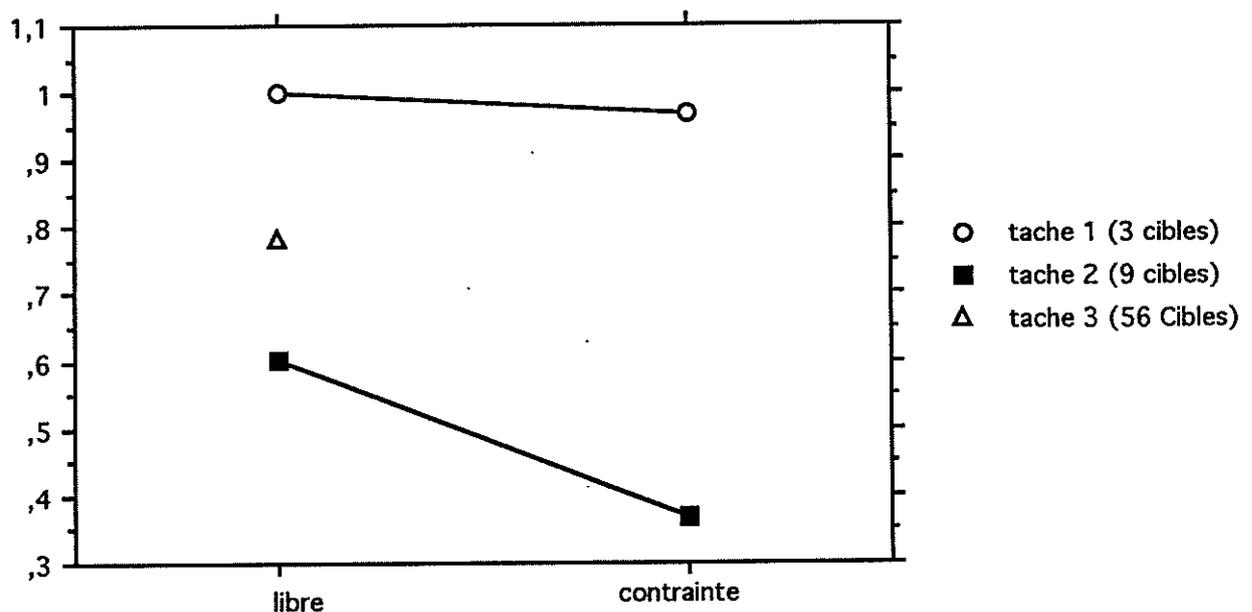
### Généralités

moyennes	T1 (3 cibles)		T2 (9 cibles)		T3 (56 cibles)
	libre	contrainte	libre	contrainte	libre
nombre de cartes ouvertes	40,6	16,1	42,2	24,6	105,2
rappel	3	2,9	8,5	4,3	43,8

### Rappel relatif

Le rappel relatif est meilleur dans la condition 1, puis dans la 3, puis dans la 2. Cet effet est largement significatif :  $F(4,45) = 21,5$  ;  $p < .0001$ . Il n'y a pas d'effet de contrainte.

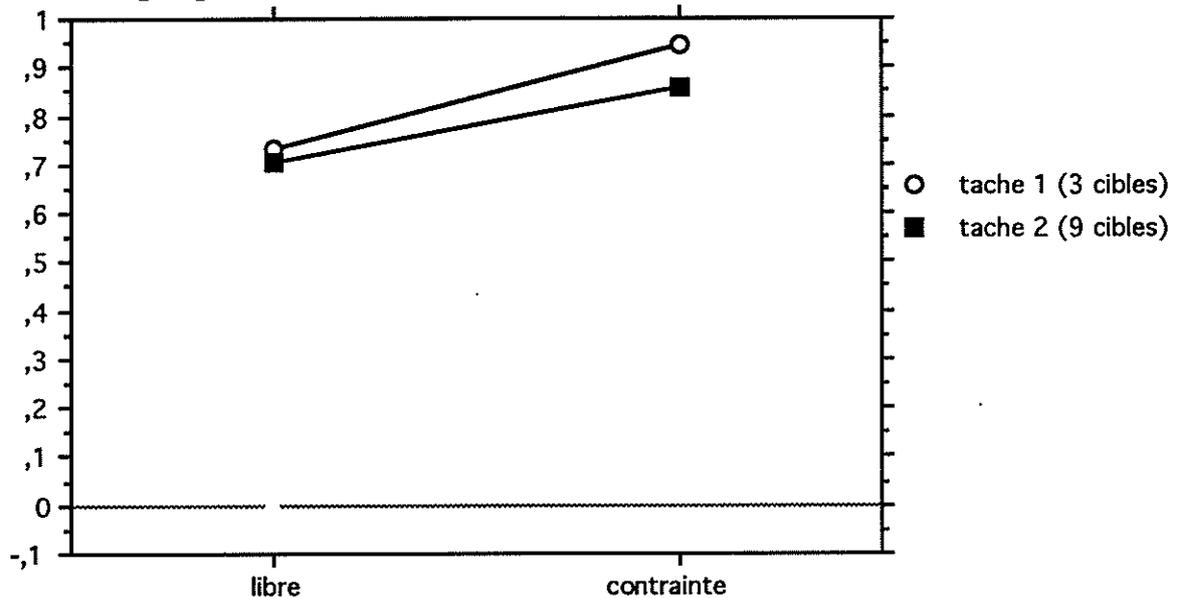
F est le F de Fisher et Snedecor (analyse de la variance)  
 p indique la probabilité avec laquelle la différence observée entre les groupes expérimentaux peut être due au hasard (c'est la quantification du risque alpha).



## Précision relative

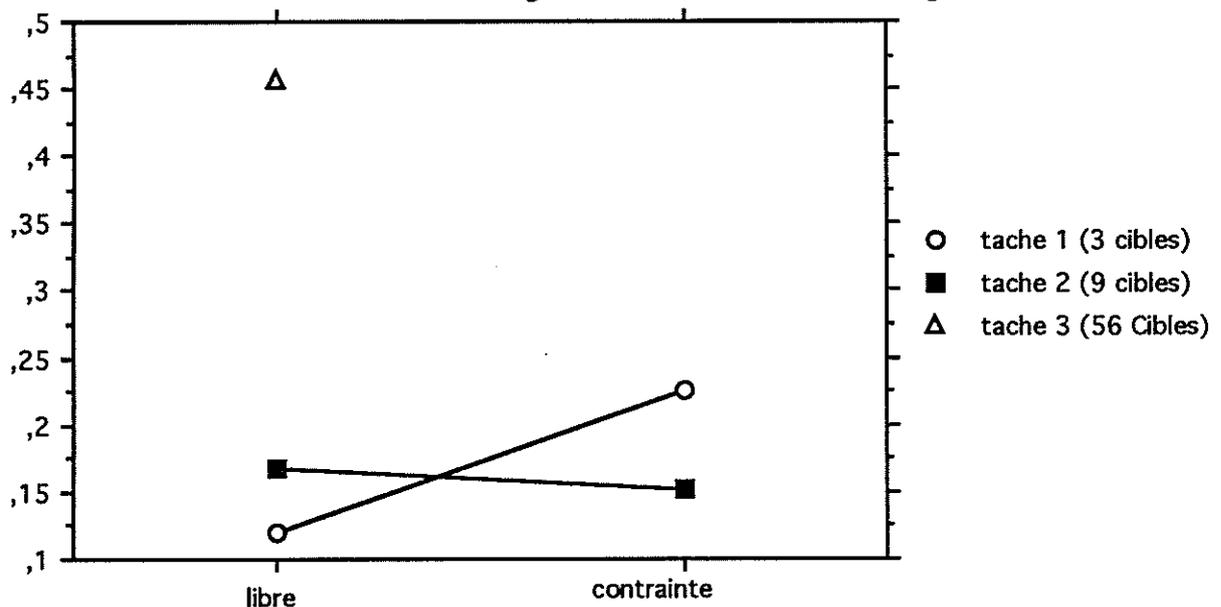
Il n'y a pas de précision pour T3 puisqu'aucune carte n'est pas pertinente. Il y a un effet tâche ( $F(4,45) = 24,4$  ;  $p < .0001$ ) et un effet de la contrainte significatif ( $F(4,45) = 4,83$  ;  $p < .04$ ).

Le type d'effet n'est pas le même que pour le rappel, aussi bien pour l'effet "tâche" que pour l'effet "contrainte".



## Économie

Les parcours des sujets sont plus économiques pour la tâche 3 que pour les 2 autres. (cet effet est largement significatif). Il y a un effet de contrainte sur l'économie des parcours, si l'on considère la tâche 1 et un effet de croisement entre T1 et T2, non significatif ( $F(3,36) = 2,3$  ;  $p \approx .09$ ).



## Evaluation du principe d'économie

### *La réussite de la tâche s'accompagne-t-elle d'un parcours précis?*

Tâche 1 : oui pour 8 sujets sur 10 dans la condition "contrainte" et pour 5 sujets sur 10 dans la condition "libre".

Tâche 2 : non ; il semble même que pour certains sujets il y ait un effet inverse dans la condition "contrainte": les parcours les plus précis correspondent à l'échec de la tâche (7 sujets sur 10) ; pour seulement 5 sujets sur 20, rappel > précision.

Tâche 3 : pas d'indice de précision, car aucune carte non-pertinente.

### *La réussite de la tâche s'accompagne-t-elle d'un parcours économique?*

T1 : non, la réussite de la tâche semble indépendante de l'économie du parcours.

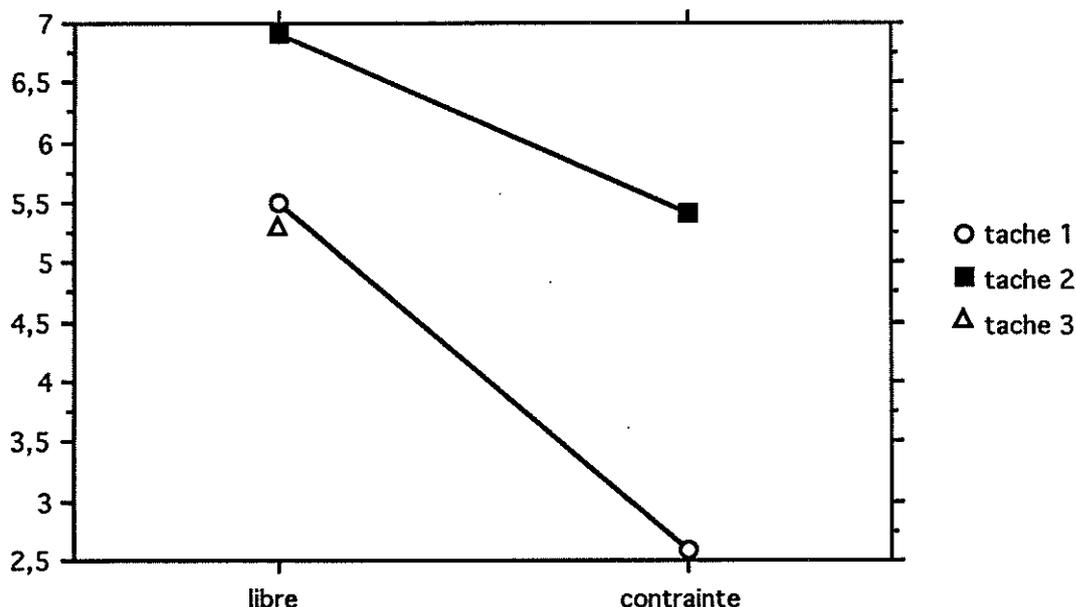
T2 : non, pour la condition "libre", la réussite de la tâche semble indépendante de l'économie du parcours ; pour la condition "contrainte", il y a une corrélation positive pour les 7 premiers sujets les moins performants et une corrélation négative pour la 3 autres.

T3 : non, la réussite de la tâche semble indépendante de l'économie du parcours.

## Description des parcours

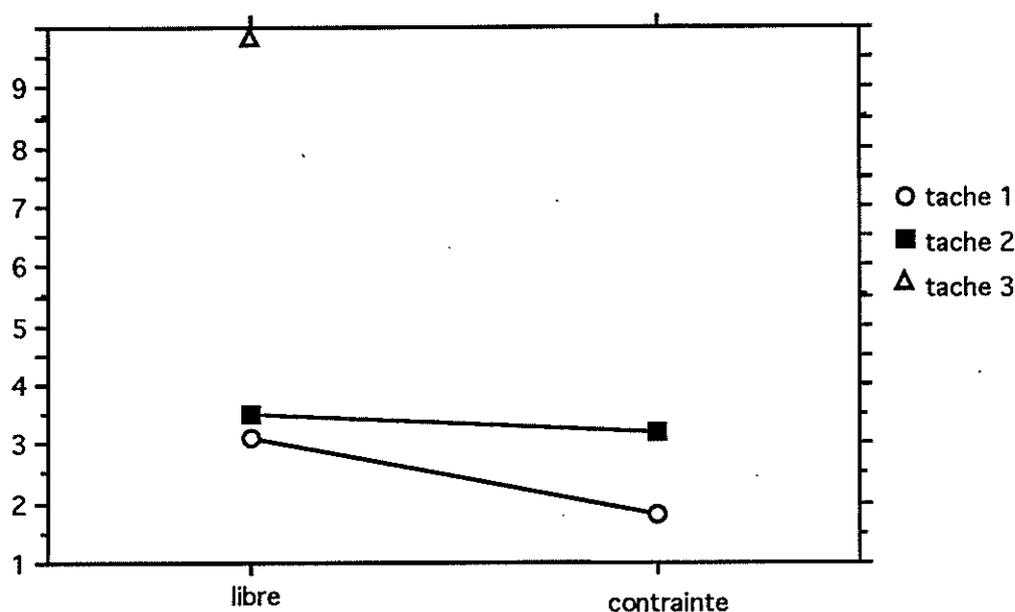
### *Utilisation du lexique*

Les sujets ouvrent en moyenne entre 2,5 et 7 fois le lexique. Pas d'effet de tâche ou de contrainte.



### Utilisation du sommaire

Les sujets ouvrent en moyenne entre 3 et 10 fois le sommaire. Il y a un effet tâche ( $F(2,27) = 3,6 ; p < .05$ ). Pas d'effet de contrainte.



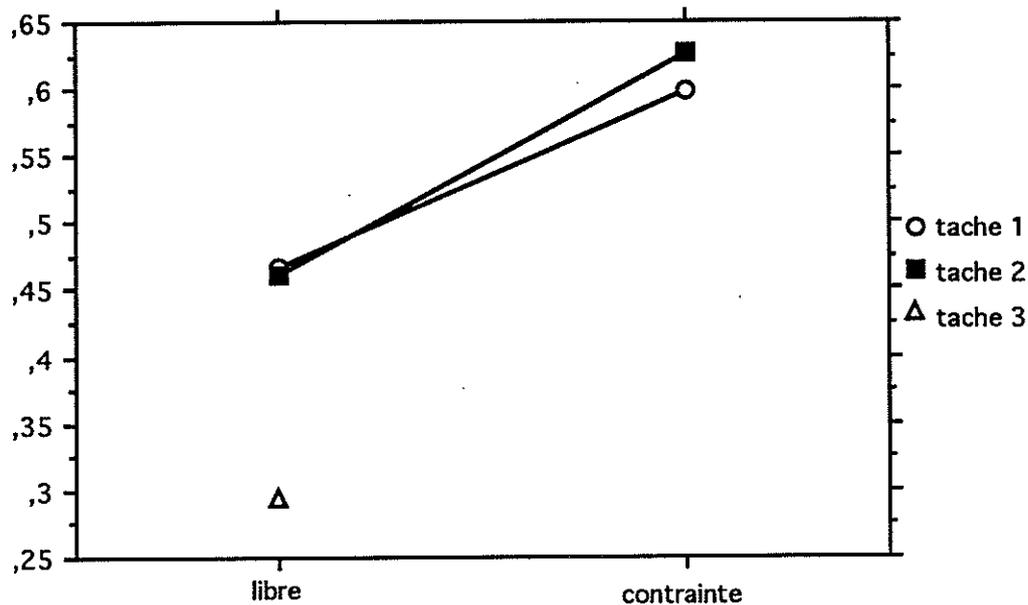
### Utilisation de l'ensemble des outils (sommaire, lexique, accueil, rubrique)

Les sujets ouvrent en moyenne entre 8 et 24 fois les outils. Il y a un effet tâche ( $F(2,27) = 4,2 ; p < .03$ ). Pas d'effet de contrainte.

La distribution est exactement la même que pour l'utilisation du sommaire.

Mais proportionnellement au nombre de cartes ouvertes, l'utilisation des outils est moins importante pour T3 (29,3%) que pour T1 et T2 (+ de 50%).

Il y a un effet "contrainte" : quand il y a une contrainte, les sujets ouvrent proportionnellement plus d'outils que dans la condition libre ( $F(4,45) = 4,84 ; p < .04$ ).



### Parcours des sujets

Chaque parcours est codé comme suit

carte outils suivie de carte outils = noté O(n)

carte contenu suivie de carte contenu = noté C(n)

carte outils suivie de carte contenu, ou l'inverse = noté S(n)

n désigne la longueur, en nombre de cartes, de la séquence.

### Résultats

Pour la tâche T1, tous les sujets réussissent malgré l'hétérogénéité des parcours.

Concernant la tâche T2C2 le seul sujet qui réussit la tâche est celui qui utilise un parcours de type C.

Enfin dans la tâche T3, les trois sujets qui échouent sont ceux qui, à la place d'un parcours C, utilisent un parcours de type S (alternance orientation / contenu).

On note un effet de la consigne. En effet, si en C1 les sujets se répartissent entre les parcours de type C et O, quelle que soit la tâche. En C2 ils privilégient les parcours S.

## CONCLUSION

Dans cette recherche nous avons considérée la description d'une tâche en la basant sur la notion de but "opérationnel", matérialisé dans une base hypermédia par la structure du but exprimée en nombre de cibles. La définition de la structure du but présente un avantage de comparabilité. Nous pouvons, dans le domaine des hypermédiats, conduire des expériences dans des contextes différents dont les résultats soient formellement comparables entre eux. Cette comparaison comporte des variables dépendantes calculées également à partir du nombre de cibles. Les variables utilisées sont le rappel, la précision et l'économie, directement issues de l'évaluation des systèmes d'information (évaluation d'un algorithme, d'une technique d'indexage, etc.). Les résultats de nos études montrent l'intérêt des variables formelles pour évaluer l'utilisation de bases hypermédia. Premièrement, elles permettent de décrire l'effet des caractéristiques de la tâche du point de vue de la base : le nombre ou la proportion de cibles. Plus particulièrement, nous avons constaté que la portée d'une question en nombre de cibles ne s'identifie pas à l'orientation du sujet introduite par la consigne. Ensuite, les variables formelles se sont montrées révélatrices d'effets de l'organisation de la base. Cette organisation elle-même se caractérise par un certain niveau de précision et d'économie qui peut se conjuguer selon le type d'utilisateurs. Enfin, nous avons montré qu'il existe des interactions entre le type de questions et le niveau de connaissance des utilisateurs.

A présent, il s'agit de déterminer la place du rappel, de la précision, et de l'économie dans le cadre plus large de l'étude de l'utilisation des hypermédiats en contexte. En première analyse, le domaine de pertinence des variables issues de l'approche rationnelle semble restreint aux tâches de recherche d'information précise. Leurs résultats ne permettent pas d'interprétation au niveau de la réussite de l'activité en termes d'exploration ou de découverte d'information non-recherchée mais pertinente. Ces variables ne peuvent prendre leur sens qu'en s'intégrant dans une analyse qui prend en compte des variables de description d'une activité principale, telle que la compréhension, l'apprentissage ou la résolution de problèmes. Cela peut nous conduire à penser que l'efficacité n'est pas une mesure de la performance dans le domaine des hypermédiats. Mais dans un second temps, il existe aujourd'hui une large variété de documents qui supportent des objectifs très divers, des plus larges et flous aux plus précis.

Ainsi, le délicat problème de la catégorisation des tâches de recherche d'information a son pendant dans le choix des mesures de réussite de la tâche. Par ailleurs, le degré de précision de l'objectif dépend autant du nombre et de la disposition des cibles dans le système que de la représentation que l'utilisateur s'en fait. On peut imaginer qu'il sera possible un jour d'inférer le but et la structure du but à partir de l'analyse du comportement de l'utilisateur. A partir de cela, l'analyse de l'activité de l'utilisateur ainsi que l'évaluation et la conception des systèmes multi-usages pourront être envisagées de façon plus satisfaisante.

## Bibliographie

- Ackerman, E. (1995). Discussion of the « Analysing learner-computer interaction » symposium, *EARLI'95 Conference*. Nijmegen, Netherlands, August 26-31.
- Anderson, J.R. (1990). *The adaptive character of thought*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Bernstein, M. (1993). Enactment in informations farming. *Hypertext'93 Proceedings*, Seattle (pp. 242-249). New York, NY: ACM Press.
- Bernstein, M., Joyce, M. & Levine, D. (1992). Contours of constructive hypertexts. In D. Lucarella, J. Nanard, M. Nanard & P. Paolini (Eds.), *ECHT'92, Proceedings of the 4th ACM Conference on Hypertext*, Milano (pp. 161-170). New York, NY: ACM Press.
- Canter, D., Rivers, R., & Storrs, G. (1985). Characterizing user navigation through complex data structures. *Behaviour & Information Technology*, 4 (2), 95-102.
- Card, S.K., Moran, T.P. et Newell, A. (1983). *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Edwards, D.M. & Hardman, L. (1989). 'Lost in hyperspace': cognitive mapping navigation in a hypertext environment. In R. Mc Aleese (Ed.), *Hypertext: Theory into practice*. (pp. 105-125). Oxford: Intellect Ltd.
- Foss, C.L. (1988). Effective browsing in hypertext systems. *RAIO Conference*, "User-oriented content-based text and image handling", Cambridge, MA, March 21-24.
- Foss, C.L. (1989). Detecting lost users, Empirical studies on browsing hypertext. *Rapport de recherche INRIA*, n°972, Sophia Antipolis, France.
- Rouet, J.-F. (1990). Interactive text processing by Inexperienced (Hyper-) Readers. In A. Rizk, N. Streitz & J. André (Eds.), *Hypertext: Concepts, systems and applications*. (pp. 250-260). Proceedings of the European Conference on Hypertext, Versailles. Cambridge: CUP.
- Rouet, J.-F. & Tricot, A. (1995). Recherche d'informations dans les systèmes hypertextes : des représentations de la tâche à un modèle de l'activité cognitive. *Sciences et Techniques Éducatives*, 2 (3), 307-331.
- Salton, G., & McGill, M.J. (1983). *Introduction to modern information retrieval*. New York, NY: McGraw Hill.
- Tricot, A., & Coste, J.-P. (1995). Evaluating complex learner-computer interaction: what criteria for what task ? *EARLI'95 Conference*. Nijmegen, Netherlands, August 26-31.
- Tricot, A., Bétrancourt, M., Dufresne, A., Merlet, S., Rouet, J.-F., & Vries, E. de (1996). Des hypermédias pour quoi faire? L'apport des modèles de tâches à la conception d'hypermédias pour l'apprentissage. In E. Bruillard, J.-M. Baldner & G.L. Baron (Eds.), *Hypermédias et Apprentissages 3*. (pp. 257-272). Paris: Presses de l'INRP.
- Wright, P., & Lickorish, A. (1994). Menus and memory load: navigation strategies in interactive search tasks. *Int. Journal of Human-Computer Studies*, 40, 965-1008.

# TYPES DE TACHES ET TYPES DE NAVIGATION DANS UN HYPERTEXTE

*Lucile Beauguil et Claude Bastien*

Centre de Recherche en Psychologie Cognitive  
CNRS et Université de Provence  
29, Avenue Robert Schuman  
13621 Aix en Provence Cédex

## INTRODUCTION

*"passer du texte à l'hypertexte, c'est une révolution copernicienne. Le lecteur ne tourne plus autour du texte, c'est le texte qui tourne autour de lui"*

(Jean Clément, Université Paris VIII)

Le développement des systèmes d'informations complexes a déterminé un nouveau champ d'étude en psychologie cognitive et en ergonomie cognitive. Dans ce champ d'investigations, l'intérêt pour les hypermédias (nouveaux outils pour stocker et gérer des données) se fait de plus en plus grand et les études à ce sujet se multiplient.

Nous commencerons par un positionnement de notre objet d'étude (définition, historique, cadre théorique). Puis nous présenterons la problématique dans laquelle s'inscrit notre travail, ainsi que les hypothèses que nous avons mises en avant. Nous exposerons ensuite notre expérience sur le type de tâche et les modes de navigation des sujets ainsi que les résultats obtenus. Enfin, nous terminerons par une discussion des résultats de l'expérience et la proposition de nouvelles perspectives de recherche.

## CADRE THEORIQUE

### DEFINITION

Comme le souligne Jakob Nielsen dans son ouvrage Hypertext & Hypermedia (1990), la meilleure façon de définir un hypertexte est de le comparer avec un texte traditionnel, c'est-à-dire séquentiel.

Tout d'abord, le texte imprimé présente certaines contraintes et limites, il doit y avoir une séquence linéaire simple définissant l'ordre dans lequel le texte doit être lu. A l'opposé un hypertexte est non séquentiel, c'est-à-dire que le lecteur dispose de plusieurs alternatives pour parcourir le texte. Avec l'ordinateur, il lui est possible d'appeler, dans l'ordre qu'il désire, de petits paquets individualisés d'informations, l'utilisateur peut sauter d'article en article en suivant une idée donnée. C'est ce que Gabriel Ofiesh appelle la "*mentalité de sauterelle*", ce que le texte imprimé interdit.

Les hypermédias sont privés de certaines propriétés appréciables des documents sur papier comme l'unité de forme (le livre tient dans la main et se laisse soupeser de sorte que nous pouvons estimer ce qu'il recèle de lecture potentielle), la conservation d'état, ou encore la clôture (dans un livre traditionnel la fin est évidente, alors que dans un hypertexte, elle le n'est pas).

Ainsi, le point de vue que l'utilisateur adopte sur le texte est un point de vue local et non plus global.

### HISTORIQUE

Nous nous proposons dans cette partie de donner un bref aperçu de la genèse et de l'évolution de l'hypertexte.

Il y a cinquante ans, dans un article intitulé Comme la pensée humaine, Vannevar Bush avait prédit de façon prophétique l'inondation d'informations que produiraient les révolutions scientifiques et technologiques.

Cet auteur a imaginé dès 1945 un appareil du futur, conçu pour être une sorte de bibliothèque-fichier personnelle et automatisée. Cet appareil, qu'il appelle un "Memex" (pour MEMory EXtender), est capable d'interconnecter des documents analogiques ou stockés sur micro-films; il

est automatisé, de manière à pouvoir être consulté avec une vitesse et une flexibilité extraordinaires. Ainsi, l'invention de Bush, jamais réalisée, présentait toutes les fonctionnalités d'un hypertexte.

D. C. Engelbart, au début des années 60, fut le premier à développer un système en hypertexte. Son apport dans l'informatique de bureau est considérable: c'est lui qui va développer la souris comme périphérique de pointage, le traitement de texte, les touches de fonction...

Le terme même d'hypertexte a été inventé par Ted Nelson, auteur de science fiction, dans le milieu des années 60. Pour cet auteur, un hypertexte est un ensemble de matériaux textuels ou picturaux interconnectés de telle façon qu'il serait impossible de les présenter ou représenter sur papier. Nelson est le fondateur du projet Xanadu: réseau planétaire d'hypertexte interactif et dynamique visant l'écriture collective au niveau mondial.

Le premier véritable hypertexte est créé en 1967 par la Brown University. Ce système, qui utilise le Macintosh, sera testé dans un cours d'anglais comme moyen de fournir aux étudiants de l'information et des commentaires sur la littérature qui est au programme.

De plus, des concepts simples liés à celui de l'hypertexte vont apparaître dans des logiciels destinés à l'ordinateur personnel.

C'est à partir de 1987 que l'hypertexte commence véritablement à prendre de l'ampleur, notamment avec Hypercard, fonctionnant sur Macintosh

### **Les problèmes d'utilisation des hypermédias**

L'intérêt de l'hypertexte s'explique surtout par l'introduction de la non linéarité dans les supports textuels.

Or, dès les premières réalisations d'hypertextes, on a noté que les utilisateurs avaient des difficultés avec ce type de système.

Le principal problème est la désorientation de l'utilisateur. En effet, il est fréquent qu'un utilisateur se perde dans un hypermédia, que ce soit par rapport à ses buts ou à la façon de les atteindre.

Selon Tricot (1995), reprenant les travaux de Foss, le problème de la navigation concernerait la mise en place de deux dimensions principales, en fonction d'un but à atteindre:

- la **localisation**: le sujet ne sait pas comment accéder à une information ni s'il reste des documents pertinents dans le système, il se perd en digression,
- les **traitements**: le sujet voit trop d'informations; sans outils pour les traiter, il ne retient rien et n'est pas capable de se présenter une vue d'ensemble.

La gêne pour l'utilisateur viendrait de la difficulté à gérer un double niveau de traitement des relations et des contenus (trop lourde charge cognitive).

Il en ressort que l'utilisateur tient un rôle essentiel dans les hypermédias. Le problème est de lui permettre une bonne adaptation au système. Pour ce faire, le concepteur doit lui donner des indications sur la taille, la structure et la logique globales de l'hypermédia, ainsi que sur la signification des relations existant entre les noeuds, afin qu'il puisse en établir une représentation claire. Toutes ces indications ne doivent pas gêner l'utilisateur, mais au contraire faciliter la localisation et le traitement.

Plusieurs auteurs (Tricot, bibliographie commentée, 1994) ont proposé des solutions techniques: outils d'aide à l'utilisateur (retours en arrière, visites guidées,...), aides à la conception, et des interfaces multimédias (par exemple, supprimer la manifestation physique des boutons pour ne garder que leur fonction). Mais les solutions proposées n'ont pour la plupart pas fait la preuve de toute leur efficacité.

Il semble donc que les hypermédias, réputés pour leur facilité d'emploi, présentent néanmoins certaines difficultés d'utilisations. De plus, la non linéarité n'apparaît pas appropriée à tout type de tâche.

La navigation dans un hypermédia alterne la recherche (activité continue consistant à choisir de cliquer ou non sur un bouton à chaque nouveau noeud) et l'intégration de connaissances (consistant généralement à lire, écouter ou regarder une image), cela en fonction d'un but à atteindre dans un système donné.

Ainsi, la navigation dans les hypermédias peut s'assimiler à une activité de résolution de problème: elle nécessite un but, un plan pour atteindre ce but, et l'évaluation de l'écart entre les résultats intermédiaires et le but visé.

Une stratégie de navigation peut se définir comme la mise en place par un sujet d'une suite de déplacements en fonction de sa problématique, du système (contenu et structure) et de la représentation qu'il se fait du système.

## **HYPOTHESES**

### Hypothèse générale

L'hypothèse sur laquelle est basée cette expérience est que la représentation cognitive de la tâche joue un rôle organisateur de l'activité de l'utilisateur. Ainsi, on s'attend à ce que des tâches différentes de recherche d'informations entraînent des stratégies de navigation distinctes.

Hypothèse 1: Dans la condition extraction de données, les sujets utilisent de manière prépondérante les boutons sommaire et index.

Hypothèse 2: Les sujets devant résoudre un problème devraient majoritairement utiliser les boutons liens internes.

Hypothèse 3: Les sujets explorant la base de connaissances devraient avoir une utilisation des outils de parcours beaucoup plus hétérogène. On s'attend de plus à ce que ces sujets ouvrent davantage de noeuds.

## **PROBLEMATIQUE**

*"L'hypertexte idéal consiste en un ensemble de cheminements ouverts, évolutifs, adaptatifs parmi un ensemble varié de connaissances appartenant à un domaine aux frontières relativement floues"* (J. Clément, Université Paris VIII).

Les caractéristiques clés de la conception d'interface semblent indiquer qu'il faut offrir à l'utilisateur un ensemble d'éléments d'assistance qui lui permettent de naviguer à l'intérieur de l'hypermédia avec le moins d'effort possible. Ces éléments d'assistance doivent laisser une certaine liberté au sujet, le danger étant de perdre l'intérêt majeur du système: la non linéarité.

Le problème des cheminements, c'est-à-dire celui de la construction des savoirs personnels, donc des lectures hypertextuelles, est un problème crucial. Or, nos connaissances pour l'interprétation de parcours de sujets dans un système d'information complexe sont extrêmement limitées. De telles connaissances permettraient d'une part de mieux comprendre l'activité mentale de l'utilisateur, et d'autre part d'apporter une amélioration au système là où le sujet rencontre des difficultés. Les questions qui se posent sont les suivantes:

- A quoi ressemblent les stratégies de recherche générées par les utilisateurs eux mêmes?
- Comment pourrait-on les utiliser afin d'en tirer des repères pour le développement des interfaces?

Si cette approche de modélisation des stratégies de recherche de l'information pouvait s'appliquer effectivement aux problèmes de l'orientation dans l'hypertexte, nous devrions être capables de créer des interfaces qui collent de plus près aux préférences des utilisateurs pour le traitement des environnements textuels complexes. Le guidage de la navigation consisterait alors, étant donné une tâche, à n'activer que la configuration utile.

Plutôt que de s'intéresser aux aspects du traitement cognitif, nous avons choisi de privilégier le contexte d'utilisation de l'hypertexte, en nous appuyant sur l'aspect tâche qui semble particulièrement important.

## **EXPERIENCE**

L'expérience que nous avons effectuée dans le cadre de ce mémoire vise à rendre compte des types de stratégies de navigation que la tâche est susceptible de mobiliser.

Nous avons choisi pour ce faire, trois tâches de type consultation.

- Une **tâche à but flou** (de type exploratoire)

Les sujets doivent parcourir la base de connaissance de façon à avoir une idée générale de son contenu. Il s'agit pour le sujet d'élaborer une représentation du contenu de l'ensemble des noeuds.

- Une **tâche de type extraction de données**

Les sujets doivent trouver des réponses précises et explicites dans le document à plusieurs questions précises.

- Une **tâche de type résolution de problème**

Les sujets doivent trouver une solution à un problème non explicite dans le système, mais inférable à partir d'informations contenues dans des noeuds du système et d'un raisonnement.

Le support de cette étude a été élaboré pour les besoins de l'expérience: il s'agit d'un hypertexte sur l'ergonomie, développé sous Hypercard. La base du texte vient de L'ergonomie (Antoine Laville, Que Sais-je?, cinquième édition, 1993).

- **Caractéristiques de l'hypertexte**

L'hypertexte contient:

- 1 carte "accueil": Guide de l'utilisateur
- 1 carte Sommaire
- 1 carte Index (25 mots clés)
- 46 noeuds
- 23 pop-up (mots actifs)
- 69 liens internes

- **Description de l'hypertexte**

La carte "accueil", ouverte lorsque le sujet commence la consultation, présente à l'utilisateur un mode d'emploi pour parcourir l'hypertexte. Pour avoir la fonction et le mode d'utilisation d'un bouton, il suffit de cliquer dessus pour qu'une fenêtre explicative apparaisse.

Chaque carte possède un titre répertorié dans le Sommaire.

Nous avons établi une liste de mots clés regroupés en un Index. Cet Index présente un suivi, c'est-à-dire qu'un nouveau bouton ("Suite Index") apparaît en bas de l'écran permettant à l'utilisateur de consulter les autres cartes associées au même mot clé choisi, quand il n'y a plus de cartes associées au mot le bouton disparaît.

Chaque noeud est constitué d'un écran de 130 mots en moyenne. A l'intérieur des noeuds peuvent se trouver des mots actifs (en caractère gras), qui lorsqu'on clique dessus font apparaître une fenêtre explicative ou pop-up (cette fenêtre se trouve sur le même noeud). On peut également y trouver des boutons "liens internes" qui nous amènent sur un noeud comprenant un complément sémantique à la notion qui nous était présentée. Ces boutons sont associés à un historique dynamique qui permet à l'utilisateur de visionner la liste des noeuds qu'il a déjà visité et de retourner à celui de son choix en cliquant sur son titre. Après un tel retour en arrière, la liste n'affiche plus que les titres antérieurs à celui du noeud activé par ce moyen.

- Outils de navigation

- 2 boutons "tourne pages": un bouton "Carte Précédente" qui permet à l'utilisateur de se rendre au noeud précédent, et un bouton "Carte Suivante" qui lui permet de se rendre au noeud suivant;

- 1 bouton "Hasard": permet à l'utilisateur de se rendre sur n'importe quel noeud de façon aléatoire;

- 1 bouton "Guide": renvoie l'utilisateur à la carte "accueil" où sont expliqués les fonctions de chaque bouton. Une fois dans ce guide il suffit de cliquer sur fin de consultation pour revenir à l'endroit où l'on était;

- 1 bouton "Sommaire": conduit l'utilisateur à la liste des titres des cartes. Pour se rendre au titre choisi il lui suffit de le sélectionner dans la liste et de valider le choix en appuyant sur la touche Entrée du clavier;

- 1 bouton "Index": permet à l'utilisateur de se rendre aux cartes associées à un mot clé. Pour cela il lui faut sélectionner un mot clé dans la liste et appuyer sur la touche Entrée du clavier;

A l'intérieur du texte se trouvent des boutons liens internes, associés à l'historique dynamique inscrit dans le cadre en bas de l'écran.

# **PROTOCOLE EXPERIMENTAL**

## **Variables indépendantes**

### **Facteur expérimental**

Les types de tâches proposées au sujet (T) constituent un facteur à trois modalités: exploration, extraction de données, résolution de problème.

### **Facteurs contrôlés**

Nous avons contrôlé les effets de la structure de l'hypertexte, de la durée de la tâche, du degré d'expérimentation des utilisateurs, ainsi que de la familiarité des utilisateurs avec le thème traité.

## **Sujets**

Les sujets ont été recrutés parmi les étudiants de l'Université de Provence, 10 sujets par conditions, soit au total 30 sujets.

Le critère de choix des sujets s'est établi sur leur maîtrise de l'informatique ainsi que sur leur familiarité avec le thème traité. Ainsi notre population est inexpérimentée du point de vue de l'utilisation de systèmes informatiques et naïve par rapport au thème de l'ergonomie. Nous ne nous sommes pas intéressés aux performances des sujets.

## **Variables dépendantes**

- Fréquence d'utilisation de chaque bouton.
- Découpage par tiers de protocole.
- Nombre de cartes ouvertes et nombre de cartes différentes ouvertes.
- Nombre de sujets par condition qui utilisent l'ensemble des boutons.

## **Procédure**

L'hypertexte est présenté sur un Macintosh de taille standard. La passation est individuelle.

Dans chaque condition la durée de consultation est la même, soit 25 min.

Il n'y a aucune contrainte du logiciel sur la forme du parcours.

Le programme enregistre toutes les actions des sujets.

## Consignes

Dans chaque condition le sujet a devant lui une feuille sur laquelle est inscrite la consigne, ainsi qu'un stylo.

- Dans la première condition on proposait aux sujets une tâche de type exploration, la consigne étant la suivante:

*"Parcourir cette base de connaissances de façon à avoir une idée générale de son contenu".*

- Dans la deuxième condition on propose aux sujets une tâche de type extraction de données:

*"Vous utiliserez cette base de connaissances sur l'ergonomie pour répondre aux questions suivantes: (les réponses figurent dans la base de connaissance)*

*Quand vous pensez avoir trouvé une réponse, il vous suffit d'inscrire sur la feuille le titre de la carte sur laquelle se trouve votre élément de réponse. Le titre de la carte est souligné en haut à gauche. Vous pouvez traiter les questions dans l'ordre que vous désirez".*

Il y a en tout dix questions qui font référence à des phrases se trouvant à l'intérieur des noeuds. Parmi elles 2 trouvent leurs réponses à l'intérieur de pop-up.

- Dans la troisième condition on propose une tâche de type résolution de problème:

*"Vous vous servirez des informations contenues dans cette base de connaissance pour répondre à la question suivante.*

*Lorsque vous pensez avoir trouvé certains éléments pertinents pour résoudre le problème, il vous suffit d'inscrire sur la feuille le titre de la carte dans laquelle se trouve cet élément. Le titre de la carte est souligné en haut à gauche."*

Dans chaque condition la consigne est lue avec le sujet, puis on lui explique comment consulter cette base de connaissances en lisant avec lui le guide de l'utilisateur, on passe ainsi en revue tous les boutons.

Ensuite, après s'être assuré que le sujet a bien compris, qu'il n'a pas de questions, et après l'avoir averti qu'il dispose de 25 minutes pour accomplir sa tâche, on le laisse libre de débiter comme il l'entend à partir de la carte accueil. Le sujet reste seul devant l'écran.

## ANALYSE DES DONNEES

Nous nous sommes tout d'abord intéressé à la fréquence des types de navigation utilisés par condition.

Nous avons distingué 4 types de navigation:

- une **navigation de type linéaire** où les sujets utilisent les boutons "Carte Précédente" et "Carte Suivante"

- une **navigation de type hypertextuelle** où les sujets utilisent les boutons "liens internes" et l'historique dynamique qui leur est associé

- une **navigation par clés** où les sujets utilisent les boutons "Sommaire" et "Index"

- une **navigation de type aléatoire** où les sujets utilisent le bouton "Hasard"

Nous avons également effectué un découpage par tiers afin de voir si l'on peut rendre compte d'une évolution des pratiques au cours du temps.

Puis, nous avons comptabilisé le nombre de cartes ouvertes et le nombre de cartes vues (c'est-à-dire le nombre de cartes différentes ouvertes) par conditions.

Enfin nous nous sommes intéressés aux protocoles individuels afin de voir quels étaient les sujets qui utilisaient tous les moyens mis à leur disposition.

## RESULTATS

Ces résultats ont été traités au moyen d'une analyse de la variance selon le plan expérimental:  $S_{10} < T_3 >$

On constate tout d'abord une disparité des sujets "intra-groupe" très importante.

Il n'y a pas de différence significative entre le nombre de noeuds ouverts par sujet par condition expérimentale ( $F(2, 27) = 1.34; p > 0,25$ ).

Le nombre de cartes vues par condition est équivalent, c'est-à-dire en moyenne 32 soit 69.5% des noeuds.

On ne peut donc pas parler d'un effet du type de tâche sur le nombre de noeuds ouverts par le sujet dans l'hypertexte.

Le découpage par tiers ne nous permet pas de parler d'évolution des stratégies utilisées, les résultats de ce point de vue ne sont pas significatifs. On peut simplement en dégager deux caractéristiques peu prononcées en résolution de problème:

- les sujets utiliseraient davantage la navigation aléatoire dans le troisième tiers que les autres groupes;
- ils feraient un usage moindre de la navigation linéaire dans le premier tiers que dans les deux derniers.

En ce qui concerne les modes de navigation utilisés on observe un primat de la navigation linéaire dans toutes les conditions (60% du type de navigation utilisé).

La comparaison par type de tâche nous montrent que les pop-up sont significativement plus utilisés dans la condition exploration ( $p < 0.05$ ), ce résultat va de pair avec le fait que les sujets de cette condition utilisent davantage tous les moyens proposés que ceux des autres conditions. Ce résultat nous est apparu après comparaison des protocoles individuels par condition.

Nous n'avons pas pu établir de différences statistiquement significative entre les types de navigation utilisés par condition.

Nous n'avons pu que relever des tendances.

On observe tout d'abord qu'en **résolution de problème** les sujets ont une propension à utiliser davantage la navigation hypertextuelle par rapport aux autres conditions, et moins de navigation par clés.

La deuxième grande tendance observée est le fait qu'en **extraction de données** les sujets utiliseraient plus la navigation linéaire et moins l'aléatoire que dans les conditions exploration et résolution de problème.

## DISCUSSION

Cette expérience ne nous permet pas de montrer un effet du type de tâche sur la navigation des sujets. Cette absence d'effet ne remet pas en cause l'hypothèse d'une influence du type de tâche sur la navigation, mais ne la valide en rien.

Le premier élément que cette expérience nous permet d'avancer serait que les sujets, quel que soit leur type de tâche, activent le schème du "livre que l'on feuillette". En effet, la prédominance de la navigation de type linéaire pourrait s'expliquer par une volonté de la part des sujets de rapprocher l'hypertexte d'un texte séquentiel, beaucoup mieux connu d'eux de part sa structure. Nous pouvons donc supposer que les résultats seraient peut-être autres avec une population familiarisée avec l'utilisation d'hypertexte ou encore ayant au préalable subi une phase d'entraînement pour naviguer dans un hypertexte. Ainsi, cet effet qui consiste à se ramener à quelque chose de connu n'aurait plus lieu et l'on pourrait alors observer l'effet de la tâche et non l'effet de la structure même de l'hypertexte. Il serait également intéressant d'observer la durée de consultation d'un noeud, nous pourrions ainsi voir combien de cartes sont réellement traitées.

S'il n'y a pas de différence significative de comportements des sujets en fonction de la tâche, quelques tendances semblent néanmoins se dégager, certaines conformes à nos attentes, d'autres allant à leur rencontre.

Les résultats observés dans la condition exploration (c'est-à-dire le fait que les sujets utiliseraient davantage tous les moyens pour parcourir l'hypertexte) ainsi que la tendance à utiliser plus la navigation hypertextuelle observée dans la condition résolution de problème, vont bien dans le sens de nos hypothèses, même si ces effets ne sont pas aussi importants que nous l'attendions.

Par contre ce que nous avons pu observer dans la condition extraction d'informations, c'est-à-dire la propension qu'on les sujets à utiliser davantage que les sujets des autres conditions une navigation de type linéaire, reste très problématique.

Cette prédominance du linéaire dans la condition extraction d'information et par conséquent la non utilisation de la navigation par clés comme nous l'attendions pourrait s'expliquer soit par l'inexpérience et le déroutement des sujets face à l'hypertexte, soit par la méconnaissance de la part des sujets du domaine de connaissance proposé.

La position des boutons "Sommaire" et "Index", c'est-à-dire le fait que ce soit les seuls à être situés en bas de l'écran ne semble pas devoir être prise en compte dans l'explication de leur non utilisation.

Cependant, on peut avancer l'idée que l'utilisation moindre de ces boutons serait due au fait qu'ils nécessitent davantage de manipulations et donc un rapport à l'ordinateur plus important que les autres boutons. En effet, pour l'utilisation de ces boutons l'action directe de la souris sur le bouton ne suffit pas, il faut en plus sélectionner un champ sur l'écran, en utilisant un menu déroulant, puis, valider cette sélection avec la touche Entrée du clavier. Nous pouvons par conséquent avancer l'idée que c'est à cause d'un coût cognitif trop élevé, que les sujets n'utilisent que très peu la "navigation par clés", voire par rejet ou par peur de l'utilisation de l'informatique.

Une autre hypothèse est que la non connaissance du domaine empêcherait l'utilisation de l'index et du sommaire. En effet on peut supposer que les clés proposées par l'hypertexte, sensées faciliter sa consultation, ne renvoient pas à quelques choses de connu pour l'utilisateur, ainsi elles ne rempliraient plus leur fonction de clés. Par conséquent, les sujets ne pouvant pas utiliser la navigation par clés se tourneraient vers quelque chose de beaucoup mieux connu d'eux, c'est-à-dire la linéarité.

## CONCLUSION

Si l'expérience que nous venons de présenter ne valide pas de façon significative nos hypothèses, elle soulève néanmoins de nouvelles interrogations, et ainsi définit de nouvelles perspectives de recherches.

Pour tester les deux hypothèses avancées dans la discussion, et ainsi tenter d'apporter un élément de réponse aux faits observés, nous proposons, dans le prolongement de notre étude, une nouvelle expérience où seraient croisés les facteurs entraînement à l'outil hypertexte et familiarité avec le thème abordé.

Cette expérience permettrait de cette façon de mettre en évidence le facteur qui prévaut sur le facteur type de tâche.

Les hypertextes sont des objets complexes pour lesquels nous manquons d'outils pour une explication cognitive de l'activité de l'utilisateur. Le seul modèle dont nous disposons est le modèle de Rouet et Tricot.

Le principal problème est de savoir comment traiter les données que nous recueillons. En effet, nous ne disposons pas *a priori* d'hypothèses qui permettraient de restreindre le champ des données observables, et ainsi de pouvoir faire une analyse rationnelle de l'activité du sujet.

## BIBLIOGRAPHIE

Laville, A. (1993). *L'ergonomie*.

Paris : Puf / Que Sais-je?.

Nielsen, J. (1990). *Hypertext and hypermedia..*

Boston, MA. Academic Press.

Rouet, J.-F. & Tricot, A. (1995). *Recherche d'informations dans les systèmes hypertextes : des représentations de la tâche à un modèle de l'activité cognitive*.

Sciences et Techniques Éducatives, 2 (3), 307-331.

Tricot, A. (1995). *Un point sur l'ergonomie des interfaces hypermédia*.

Le Travail Humain, 58 (1), 17-45.

Tricot, A. (1994). *La navigation dans les hypertextes et les hypermédi*a. *Bibliographie commentée*.

Technical Report TF 9401, CREPCO, Université de Provence. (109 p.)



## **VOUZZAVEDIBISAR,**

### **Les aventures de Savate Premier et son Ordinateur Chevelu.**

#### **Le temps de la Papauté.**

La Destinée divine de Savate Premier surgissait vigoureusement comme une révélation. On sentait à son sourire, lors de ses trop brèves et malheureusement trop rares apparitions aux étranges lucarnes, qu'il flottait au dessus de l'Univers. Un beau sourire dégagé de tout soucis terrestre, un sourire qui avait atteint le nirvana, un sourire Séguéla, certes, mais sublime, presque surnaturel. Mais les Gaullicoques, hélas bassement terre-à-terre, ne comprenaient rien à l'élévation de la pensée éthérée base de sa conception de l'univers Gaullicoque, qui soutendait ce sourire immaculé. « Immaculé ! »

« J'ai pensé immaculé, j'ai dit conception ! » S'écria-t-il. Savate Premier, debout, devant l'immense baie, de sa salle à penser, dans son Château, les deux mains rassemblées croisées sous son menton, les yeux au ciel, fixait un puissant nuage qui s'enroulait et se déroulait dans un ciel bleu pur. « Seigneur, je comprends le message ... » soupira-t-il, et la sérénité de son visage rayonna doucement dans un air bleuté, lumineux, qui se mit à vibrer comme accordé sur l'infini.

La réaction des Gaullicoques fut affreuse, sournoise, maligne, dénuée de toute compréhension. Que n'inventa-t-on pas.

Et encore tout plein d'impôts qu'on allait supporter. Et que la République était laïque, et qu'elle n'avait rien à faire avec tous ces corbeaux et ces parasites. Et que le Président il n'avait qu'à inviter qui il voulait avec ses sous à lui, pas avec ceux des autres. Et que les Gardes Républicaines et les Gendarmes avaient d'autres chats à fouetter, que d'aller suivre des processions pour demander la pluie ou le beau temps. Et patati et patata. Il y en eût même qui demandèrent à se faire débaptiser. Ce fut un beau tumulte.

Mais le Président de tous les Gaullicoques tint bon. Il fit front contre l'adversité. Il brava l'opposition. Héroïque, il demeura ferme. Et la Grande Procession eût lieu.

Heureusement la bande du petit Vicomte n'attendait que cela. Ce fut elle qui meubla.

Il est vrai, mais cela n'a rien à voir, que dans sa province reculée, à l'extrême limite de toute civilisation, le petit Vicomte avait un peu besoin de faire savoir qu'il existait toujours. D'autant qu'il se posait en concurrent de l'autre branche de l'extrême, extrême droite. Plus droite que lui, c'est pas possible, tu meurs.

Même le suspense fut de la fête. L'acteur suprême faillit ne pas pouvoir venir pour cause médicale. Comme si le premier représentant de Sa Suprême Puissance, avait besoin d'une quelconque intervention terre-à-terre d'un quelconque médecin. Non mais il s'agissait là d'un vaste coup médiatique à l'échelle de l'Éternel, où seules les émanations des forces spirituelles et universelles des conceptions de l'éternité allaient jouer à plein. Et à guichets fermés.

Ah ... Il y en eût des écrouelles à guérir, il y en eût des infirmes qui repartirent en cassant leurs béquilles, il y en eût des pauvres d'esprit qui repartirent en intégrant de tête des équations aux dérivées partielles. Et devant tant de beaux miracles, Savate Premier ne put que s'incliner devant ce pauvre vieillard tout rabougris et lui embrasser les pieds. On dit même qu'il lui suçà les orteils tant ils transpiraient une merveilleuse odeur de sainteté.

*Edmond Bianco*

A suivre.

**Université de Provence  
Atelier de Reprographie  
Centre Saint Charles  
3, place Victor Hugo  
F - 13331 Marseille Cedex 3**

