

Rapport INRIA 1994 — Programme 3  
Représentations et Langages

AVANT-PROJET AIRELLE

3 mai 1995



AVANT-PROJET AIRELLE

---

# Représentations et Langages

---

**Localisation :** *Grenoble*

**Mots-clés :** activité de conception (1), interface homme-machine (1), multimédia (1), psychologie cognitive (1), représentation mentale (1).

## 1 Composition de l'équipe

### Responsable scientifique

André Bisseret, DR Inria

### Chercheur post-doctorant

Jean-François Rouet, jusqu'au 31/10/94, puis CR CNRS

### Chercheurs doctorants

Mireille Betrancourt, boursière MESR et INRIA

Catherine Deleuze-Dordron, boursière INRIA

Cécile Montarnal, boursière INRIA et C.G. de l'Isère

### Autres personnels

Stéphane Caro, IRHIST-U2, Boursier Région Rhône-Alpes

Evelyne Mounier, ATER à l'IUT-U2, Grenoble

## 2 Présentation du projet

Un des axes scientifiques, inscrit au plan stratégique de l'INRIA, est la "communication homme-machine". Cet axe "implique la compréhension des comportements cognitifs humains" ; l'action *airielle* participe

directement aux recherches nécessaires à cette compréhension, ceci dans le domaine de la conception de documents : rédaction, mise en forme matérielle et utilisation de documents.

Le modèle de l'activité cognitive de rédaction, proposé en 1980 par Hayes et Flower, a impulsé un mouvement de recherche actif et il sert de cadre de travail au plus grand nombre des recherches sur la conception de textes. Nous nous inscrivons dans ce courant. Parmi les 3 grands sous-processus distingués par le modèle (planification ; mise en phrases ; édition), nous travaillons plus particulièrement sur le premier. Un problème ouvert est celui de distinguer et de caractériser les unités manipulées par les scripteurs : les "idées" et les relations établies entre elles, tant dans leur forme pré-textuelle (représentation du scripteur) que dans leur forme textuelle (*parties* de texte). On s'intéresse à l'activité d'organisation des idées en se focalisant sur les interactions entre structuration de la représentation mentale du contenu, structuration linguistique du texte et mise en forme matérielle du document.

*En matière de recherche* l'équipe étudie l'activité cognitive lors de la rédaction de textes techniques, notamment des textes descriptifs. On cherche à décrire :

- les stratégies de linéarisation des rédacteurs : décomposition de l'objet en éléments ; ordre adopté entre les éléments ; systèmes de référence utilisés pour les situer ;
- l'activité déployée pour contrer la linéarité et communiquer la complexité de structure de l'objet décrit : structuration et mise en relief du texte grâce aux outils linguistiques et typographiques : métalangage textuel, ponctuation, paragraphage, formatage... illustration du texte ; mise en relation figure-texte... On cherchera de façon complémentaire à mesurer les effets de ces stratégies de rédaction sur la facilité de compréhension.

*En matière d'application* l'équipe se préoccupe de l'assistance à la rédaction, de l'ergonomie des textes techniques et de façon plus générale, des problèmes posés par l'utilisation du langage dans l'interaction homme-machine (multimédia et multimodal).

### 3 Actions de recherche

#### 3.1 L'activité de linéarisation dans les descriptions textuelles

*Participants* : Cécile Montarnal, André Bisseret

Le problème de linéarisation se pose lorsqu'il s'agit de décrire des objets et plus généralement toute configuration spatiale qui ne comporte pas de façon inhérente un ordre particulier et évident, alors que le discours contraint à une stricte linéarité. Comment font les locuteurs ou les scripteurs pour linéariser ce qui ne l'est pas *a priori* ?

Deux expériences menées précédemment ont permis d'établir une nouvelle classification des stratégies de linéarisation lors de descriptions de figures de Levelt (réseaux de cercles colorés connectés par des segments horizontaux ou verticaux). Outre la stratégie de *circuit* mise en évidence par Levelt et analysée plus finement en France par Denis nous avons montré l'importance de deux autres stratégies : la *décomposition hiérarchique* de la figure en sous-parties et le *quadrillage* [8]. Nous avons aussi montré que ces stratégies se retrouvaient tant à l'écrit qu'à l'oral.

Deux expériences complémentaires ont été menées. D'une part les sujets des expériences antérieures étant exclusivement des étudiants d'université, nous avons évalué l'influence du niveau culturel sur l'activité de linéarisation en expérimentant sur des sujets de niveau plus faible (BEPC).

D'autre part une première expérience a été menée pour mesurer l'efficacité relative des différentes stratégies de linéarisation pour la *compréhension* du texte.

La rédaction d'une thèse est en cours.

##### 3.1.1 Structure et mise en relief du texte

*Participants* : Stéphane Caro, Evelyne Mounier, André Bisseret

A partir de la théorie des actes de langage, nous cherchons à mettre au point un *schéma d'analyse des textes* techniques en sous-textes correspondants à différentes intentions de l'auteur vis-à-vis des lecteurs. Une distinction classique est reprise entre texte principal (toute proposition

nécessaire à l'objectif du texte) et texte secondaire (le complément). On montre la possibilité de distinguer différents types de textes secondaires qui sont formalisés grâce à des métaphrases inspirées des travaux de Virbel et Pascual. La réalité psychologique des types de textes est approchée grâce à une méthode des juges [9].

Une revue de la littérature sur le *paragraphe* a été faite ainsi qu'une analyse approfondie de l'activité de paragraphage d'un rédacteur auquel on a demandé d'expliquer ses décisions (couper ou non) en début de chaque phrase de son texte. A partir de l'analyse du protocole de ce sujet on a cherché à écrire un système de règles de paragraphage.

Une expérience a été passée cette année par un échantillon de sujets avec le but de vérifier ces règles sur un plus grand nombre de sujets. Le corpus recueilli est composé d'un cinquantaine de textes sur le thème de la présentation d'une salle de documentation à ses usagers. Les données sont en cours de traitement. Ce travail est complété par l'introduction d'un système de règles de paragraphage dans un générateur de descriptions de figures (cf. ci-dessous "collaboration avec l'équipe Cristal").

### 3.2 Interaction texte / figure

*Participants* : Mireille Bétrancourt, André Bisseret

Une première recherche visait à préciser l'effet sur l'apprentissage de l'intégration du commentaire textuel au sein même de la figure. Pour ce faire, une expérience a été menée pour comparer l'efficacité de trois formats de présentation du matériel d'apprentissage sur écran d'ordinateur : présentation "conventionnelle" (texte et figure séparés), présentation "intégrée" (chaque commentaire textuel est directement placé sur l'élément graphique concerné), présentation "escamot" (textes intégrés en "pop-up windows" n'apparaissant que sous démarche active du sujet); 58 étudiants de 1er cycle universitaire se voyaient proposer deux tâches (mémorisation d'un schéma légendé ou résolution de problème), le matériel étant présenté selon l'un des trois formats de présentation. Les résultats montrent un avantage en faveur des présentations "intégrée" et surtout "escamot" en temps d'apprentissage et/ou en performance pour les deux tâches. Ces résultats confortent l'hypothèse selon laquelle une interface où les informations textuelles et graphiques sont intégrées améliore l'efficacité de l'apprentissage de notions et de procédures [5].

Le programme de recherche sur ce thème se focalise maintenant sur les problèmes de présentation de l'image. On cherche à tester l'effet de présentations séquentielles de figures (construction progressive de la figure) sur la compréhension et la mémorisation du lecteur.

### 3.2.1 Documentation de programmes

*Participants* : Catherine Deleuze-Dordron,  
Jean-François Rouet, André Bisseret

Dans le cadre du projet ESPRIT "SCALE" l'équipe collabore avec celle de F. Détienne de l'UR de Rocquencourt. De façon générale nous travaillons sur l'activité cognitive des concepteurs dans le cadre d'un environnement de conception de système informatique, orienté objet et avec réutilisation intensive. Notre équipe travaille plus particulièrement sur le problème de la documentation textuelle des programmes en vue de la réutilisation. On cherche en particulier à identifier les facteurs cognitifs qui interviennent dans la description de composants logiciels. Dans ce domaine une série d'études préliminaires nous a permis de montrer que les commentaires associés au programme informatique varient par leur fonction (décrire ou expliquer le programme) et la nature des entités concernées (instructions ou blocs fonctionnels). Il semble par ailleurs que les concepteurs experts utilisent des critères spécifiques pour évaluer la pertinence des commentaires.

L'étude réalisée cette année cherche à préciser l'influence de l'expertise en conception sur la nature, l'emplacement et les stratégies de production des commentaires insérés. L'hypothèse générale est que la nature des commentaires produits reflète l'organisation de la représentation cognitive du référent concerné : instruction, composant logiciel ou programme informatique. La représentation du programme est influencée par le niveau d'expertise des individus : proche des caractéristiques de surface du référent (signification des instructions) chez les novices, elle serait plus proche des caractéristiques profondes (nature du problème à traiter et caractéristiques de la solution choisie) chez l'expert. On peut donc faire l'hypothèse que les commentaires produits par des concepteurs novices et experts vont varier, en particulier si le contexte de production permet à l'expert de construire une représentation élaborée du fonctionnement du programme.

L'expérience a pour but de démontrer une interaction entre le niveau d'expertise des sujets et le contexte de production des commentaires. En l'absence de contexte significatif (instructions isolées), les concepteurs débutants ou expérimentés produiraient essentiellement des commentaires descriptifs (paraphrases des instructions). En présence d'un contexte significatif (parties de programmes ou programme complet), les concepteurs produiraient plus de commentaires explicatifs (liés à la solution implémentée par le programme) que les débutants ([6], [10], [12], [11]).

## 4 Actions industrielles

**contrat CCETT-CNRS** ce contrat vient de commencer. Il s'agit d'études sur les potentialités du multimodal dans le cadre d'une interface actuellement développée par le CCETT. Le travail est mené en collaboration avec J. Caelen (ICP) et J. Coutaz (LGI).

**projet ESPRIT "SCALE"** Il a pour but d'implémenter un environnement de support à la conception de systèmes (logiciels) avec réutilisation intensive. Les partenaires sont : INTECS SYSTEMI Spa (Italie); ADR-CRISS (France); BULL-SA (France); GIE EMERAUDE (France); INRIA (France); LOGICA CAMBRIDGE LTD (Grande-Bretagne) et SFGL (France). La participation de l'INRIA est assurée en étroite collaboration par F. Détienne (Rocquencourt) et A. Bisseret (Grenoble).

En parallèle avec notre activité de recherche dans ce projet (cf. 3.4), nous assurons une fonction d'application en évaluant les interfaces des systèmes implémentés. Cette année nous avons évalué une première maquette d'interface développée par le CRISS pour le "Process Model Environment" [7].

De même nous avons réalisé l'évaluation de l'interface de ReuseNICE qui est un environnement d'aide à la conception avec réutilisation implémentée par INTECS Systemi. Cet environnement est composé d'une bibliothèque de composants logiciels et d'un jeu d'outils permettant d'extraire, d'adapter et de documenter ces composants.

Dans les deux cas nous avons utilisé (et apprécié) la grille de "critères ergonomiques" pour l'évaluation des IHM mis au point par nos collègues Bastien et Scapin de Rocquencourt.

## 5 Actions nationales et internationales

### 5.1 Actions nationales

- Groupe ALPÈGE

Nous participons au groupe de recherche Alpège (Activités Langagières : Parole, Écrit, GEsté) sur l'utilisation du langage et plus généralement sur le multimodal dans les interfaces homme-machine. Ce groupe fonctionne depuis trois ans autour de J. Caelen (Communication parlée); y sont également engagés : G. Caelen-Haumont (Prosodie); J. Courtin et D. Genthial (Linguistique computationnelle); J. Coutaz (Génie logiciel et Architecture des interfaces); D. Vernant (Philosophie du langage).

Avec une partie de ce groupe nous sommes engagé dans le projet DALI (cf. ci-dessous).

- PRC "communication homme-machine" : projet DALI (Dialogue Adaptatif, Langue et Interaction).

Ce projet est financé pour 2 ans avec l'objectif général de "définir un modèle général de dialogue possédant des capacités pragmatiques et adaptable à des applications de type divers".

Les équipes participantes sont les suivantes :

- 1) Équipe *Dialogue* du CRIN-CNRS & INRIA-Lorraine (J.M. Pierrel),
- 2) Groupe *Alpège* de l'INPG (J. Caelen),
- 3) Équipe *Dialogue* de l'IRISA-Rennes (J. Siroux),
- 4) Équipe *Dialogue et Raisonnement* de l'IRIT-Toulouse (M. Borillo),
- 5) Département Communication homme-machine du LIMSI-Orsay (G. Sabah).

- Equipe CRISTAL

Cette équipe de traitement automatique des langues dirigé par J. Rouault (U. Stendhal) a élaboré un système de génération. Nous avons engagé une collaboration avec G. Antoniadis et L. Ballico pour implémenter un générateur de textes dans un univers restreint : il s'agit de produire des descriptions textuelles de configurations spatiales (figures de Levelt). Notre apport concerne principalement les problèmes de structuration du texte.

- Laboratoire “Langage et Communication”, URA 1607 du CNRS, U. de Poitiers.  
Airelle collabore au groupe de travail “Explication et documents” de ce laboratoire (Rouet, Coirier, Favart). Les travaux sont consacrés à l'étude des présentations de textes et documents multiples dans le cadre d'activités de compréhension et de raisonnement.

*Autres*

André Bisseret:

- était membre du comité de programme du Congrès ERGO-IA'94,
- a représenté l'INRIA auprès du ministère dans les réunions préparatoires à la création d'un Groupement d'Intérêt Scientifique pour les Sciences Cognitives,
- a été membre du comité de bourses de Sciences Cognitives du Ministère MESR,
- est président de la Société Française de Psychologie.

## 5.2 Actions internationales

- Pour mémoire: le contrat Esprit “Scale”,
- André Bisseret est membre du comité international de programme du Congrès CHI'95 ainsi que du congrès européen de Sciences Cognitives ECCS'95.
- Cécile Montarnal a été invitée par l'Université de Linköping (Suède) pour une visite d'échanges scientifiques préparant une éventuelle collaboration.

## 6 Diffusion des résultats

### 6.1 Enseignement

- André Bisseret assure un cours de 10 heures de Psychologie Cognitive au DEA de Sciences Cognitives de Grenoble (Représentation, Résolution de Problème et Activité Langagière).
- André Bisseret a assuré un cours de 6 heures d'Ergonomie des interfaces au DESS d'Ergonomie Cognitive de l'Université de Provence.

- Mireille Bétrancourt a assuré un monitorat en Psychologie différentielle, pour la 2ème année du DEUG Sciences de l'Homme et de la Société de l'Université Pierre Mendès-France, Grenoble.
- Cécile Montarnal a assuré un monitorat en Informatique pour la 2ème année du DEUG à l'UFR de Sciences Economiques de l'Université Pierre Mendès-France, Grenoble.

## 6.2 Participation à des conférences et colloques

- Participation au congrès ERGO-IA'94, Biarritz, 26-28 octobre 1994 (André Bisseret).
- Participation au Premier Colloque Jeunes Chercheurs en Sciences Cognitives, La Motte d'Aveillans (Isère), du 23 au 25 Mars 94 (Mireille Bétrancourt).
- Communication aux Sixièmes Journées de l'ingénierie des Interfaces Homme- Machine (IHM'94), Lille, 8-9 Décembre 94 [5].
- Communication affichée aux Journées de la Société Française de Psychologie. Montpellier, 6-8 octobre 1994 [6].
- Communication à la Conférence Wintertext, Jackson Hole (Wyoming), 26-31 Janvier 1994 (non publiée).
- Communication au séminaire international "Cognitive and instructional processes in History". Madrid, 23-27 juillet [3].
- Communication et discussion de séance au colloque du SIG "Writing" de l'EARLI, Utrecht (Pays-Bas), 19-22 octobre 1994 [1].

## 7 Publications

### Articles et chapitres de livre

- [1] J.-F. ROUET, M. FAVART, D. GAONAC'H, N. LACROIX, *Writing: Theory and methods*, Amsterdam University Press, 1995, ch. Writing from multiple documents: Argumentation strategies in novice and expert history students, à paraître.
- [2] J.-F. ROUET, J. LEVONEN, *Hypertext and Cognition*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1994, ch. Studying and learning with nonlinear documents: Empirical studies and their implications.

- [3] J.-F. ROUET, C. PERFETTI, M. BRITT, M. FAVART, *Cognitive and instructional processes in History*, Hillsdale, NJ: LEA, 1995, ch. Situation Models and Argument Models in Students' Representation of Historical Controversies, à paraître.
- [4] J.-F. ROUET, A. TRICOT, *Cognitive aspects of electronic text processing*, Norwood, NJ: Ablex Publishing Corp., 1995, ch. Task and activity models in the design of hypertext, à paraître.

### Communications à des congrès, colloques, etc.

- [5] M. BÉTRANCOURT, « Effet de deux modalités d'intégration texte-figure dans les systèmes multi-média », *in: Actes des Sixièmes Journées sur l'ingénierie des interfaces Homme-Machine, IHM'94*, Lille, 1994.
- [6] C. DELEUZE-DORDRON, « Rôle de l'expertise dans la documentation de logiciel: une étude expérimentale », *in: Journées de la Société Française de Psychologie*, Montpellier, 1994.

### Rapports de recherche et publications internes

- [7] A. BISSERET, B. DEBORD, C. DELEUZE-DORDRON, « A Study of Ergonomic and Cognitive Aspects Related to the Man-Machine Interface of Process Support Environments: assessment of the user interface of the SCALE Process Support Environment », *publication interne n° D2.1.2-1 - part 2*, Esprit SCALE Project, Feb. 1994.
- [8] A. BISSERET, C. MONTARNAL, « Linearization strategies in written descriptions of spatial configurations », *publication interne n° RL 15*, INRIA-Airelle, Jul. 1994.
- [9] S. CARO, « Assistance à la lecture des textes techniques, mise en relief du texte par la mise en forme matérielle », *Rapport interne*, IRIHST - INRIA, oct. 1994.
- [10] F. DÉTIENNE, J.-F. ROUET, J. BURKHARDT, S. CHATEL, C. DELEUZE-DORDRON, « An analysis of software structuration and documentation activities: Results of advanced studies », *Rapport interne n° D2.3.2-2*, Esprit SCALE Project, Jul. 1994.
- [11] J.-F. ROUET, C. DELEUZE-DORDRON, « Design and Use of free text documentation in the ReuseNICE environment: Lessons from field studies », *Working paper*, Esprit SCALE Project, Sep. 1994.
- [12] J.-F. ROUET, C. DELEUZE-DORDRON, « Design with Reuse and Software Documentation: Some Cognitive and Human Factors Issues », *Working paper*, Esprit SCALE Project, Mar. 1994.

## 8 Abstract

INRIA's *Man-Machine Communication* scientific program *involves the understanding of human cognitive behaviour*. The Airelle program is part of this research effort in the field of document writing and formatting. The team is studying the cognitive activity involved when designing technical documents and especially in organizing basic textual units. The focus of the research is on the interactions between the structure of the mental representation of content, the linguistic structure of the text and the physical form of the document. The effects of document structure on the reader' understanding are also studied.

The main current research themes are the following :

- Study of linearisation strategies among description writers: the breakdown of objects into elements, the order chosen among these elements and the reference systems used to locate them ;
- Study of the activity used to counteract linearity and communicate structural complexity in the object being described using textual metalanguage, punctuation, paragraphing, typographic form, etc. ;
- Study of textual illustration : especially the interactions between figure and text ; The effect of sequential presentations of figures (i.e. the progressive building up of the figure) on reader understanding and memorisation.

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Composition de l'équipe</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Présentation du projet</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Actions de recherche</b>	<b>3</b>
3.1	L'activité de linéarisation dans les descriptions textuelles .	3
3.1.1	Structure et mise en relief du texte . . . . .	3
3.2	Interaction texte / figure . . . . .	4
3.2.1	Documentation de programmes . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Actions industrielles</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Actions nationales et internationales</b>	<b>7</b>
5.1	Actions nationales . . . . .	7
5.2	Actions internationales . . . . .	8
<b>6</b>	<b>Diffusion des résultats</b>	<b>9</b>
6.1	Enseignement . . . . .	9
6.2	Participation à des conférences et colloques . . . . .	9
<b>7</b>	<b>Publications</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Abstract</b>	<b>11</b>