

La conception d'hypermédias de documentation technique pour supporter la prise de décision au sein d'un système complexe

Françoise Adreit

Catherine Comparot-Poussier

GRIMM

Université de Toulouse 2

Dép. de Mathématiques et informatique

5, Allées Antonio Machado, 31058 Toulouse, France

adreit@univ-tlse2.fr

comparot@univ-tlse2.fr

Résumé

Nous proposons d'utiliser la notion d'hypermédia de documentation technique pour supporter la prise de décision en situation complexe. Nous utilisons le modèle ICS [SIMO1977] pour modéliser le processus de décision et nous soulignons, dans le cas des systèmes complexes, le rôle central de la phase d'Intelligence que nous représentons comme un processus de construction d'une représentation mentale. Sur cette base, nous montrons l'apport des hypermédias de documentation technique et nous proposons un ensemble de règles méthodologiques pour les concevoir. Nous illustrons notre travail avec un système documentaire que nous avons réalisé dans le cadre d'un contrat industriel.

Mots-clés

Complexité, Conception, Hypermédia, Intelligence, Modèle ICS, Processus de décision.

Abstract

We advocate the use of the notion of technical documentation hypermedia to support the decision making process in a complex situation. We use the ICS model [SIMO1977] to model the decision process and we lay the stress on the key role of the intelligence phase when dealing with complex systems. We represent this intelligence phase as a process of building a mental representation. On this grounding, we show the interest of technical documentation hypermedia, and we introduce a set of methodological rules to design these hypermedia. We illustrate our work with a field application.

Keywords

Complexity, Conception, Decision Process, Hypermedia, ICS Model, Intelligence.

1.

Introduction

La complexité d'exclut pas la modélisation et l'intelligibilité : “ ...si les systèmes complexes ne sont pas réductibles à des modèles explicatifs, ils nous sont pourtant intelligibles. Nous ne pouvons les réduire à des modèles prêt-à-porter, mais nous pouvons peut-être à chaque instant les modéliser, autrement dit élaborer et concevoir des modèles eux-mêmes potentiellement complexes. ” [LEMO1995].

Nous partons de ce postulat de la modélisation des systèmes complexes et de sa mise en œuvre qui met en avant le processus de modélisation (et non la notion de modèle). Notre objectif est de supporter ce processus et d'aider dynamiquement les acteurs humains d'une organisation à élaborer et concevoir des modèles pour prendre des décisions au sein d'un système complexe. Dans ce cadre, nous proposons d'utiliser la notion d'hypermédia de documentation technique et nous donnons des règles méthodologiques pour en concevoir.

Nous présentons en section 2 les fondements de notre proposition. Ils nous permettent de mettre en avant le rôle central de la phase d'intelligence dans le processus de décision au sein d'un système complexe [LEMO1995] [SIMO1977] et de représenter cette phase comme un processus de construction d'une représentation mentale. Ils nous permettent également de situer notre proposition dans un cadre organisationnel : nous considérons un acteur humain engagé dans une activité au sein d'un système complexe ; l'hypermédia de documentation technique constitue un système d'information qui l'aide à élaborer ses décisions d'action.

Dans ce cadre, nous étudions en section 3 l'apport des hypermédias de documentation technique. Les règles méthodologiques que nous proposons en section 4 s'inscrivent dans le cadre des travaux de conception d'hypermédias [CACM1995] [NANA1998] en leur donnant la dimension organisationnelle et décisionnelle des fondements présentés en section 2.

Notre réflexion est étayée par une réalisation dans le cadre d'un partenariat industrie-recherche subventionné par le Conseil Régional de Midi-Pyrénées¹. Ce partenariat se situe dans le contexte d'une prestation d'une société d'ingénierie documentaire pour une société d'informatique spécialisée dans le développement de logiciels à base de composants réutilisables. Il s'agissait de réaliser la documentation technique support à ces développements sous la forme d'hypermédias [ADRE98]. Cette réalisation est présentée en section 5. Elle permet également d'illustrer les règles de la section 4.

2. Systèmes complexes et phase d'intelligence

Nous considérons l'activité humaine comme l'expression (effectivement perçue) d'un processus de décision. Le modèle ICS [SIMO1977] sert de cadre de référence pour étudier ce processus dans le cas des systèmes complexes [LACR1996] [LEMO1995] [VIDA2000]. Nous rappelons ce modèle (§2.1) et le rôle central de la phase d'intelligence (§2.2) que nous proposons de considérer comme un processus de construction d'une représentation mentale (§2.3).

¹ Contrat numéro RECH/9609610.

2.1. Le modèle ICS

Le modèle ICS [SIMO1977] distingue trois phases dans le processus de décision (figure 1) :

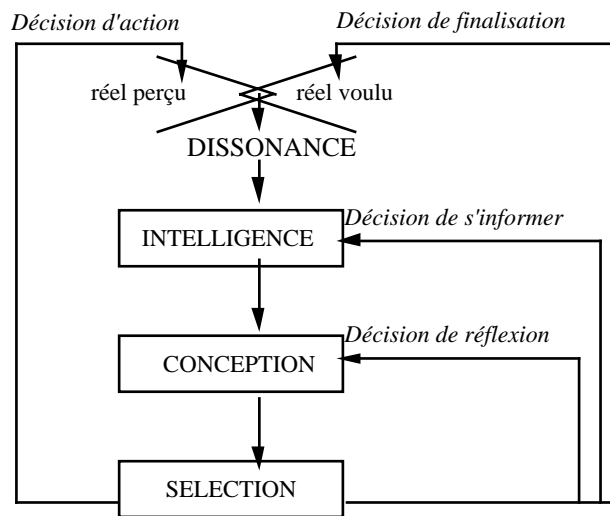


Figure 1: Le modèle ICS, d'après [LEMO1995]

- une phase de compréhension du système sur lequel porte l'activité, *l'intelligence*,
- une phase de recherche de plans d'actions possibles, *la conception*,
- une phase de choix parmi les plans d'actions, *la sélection*.

De façon générale, le processus débute par une phase d'intelligence qui aboutit à une représentation du système sur lequel porte l'activité. A partir de cette représentation, l'acteur humain invente, développe et évalue des plans d'actions, des solutions alternatives (phase de conception). Enfin, il choisit l'une de ces solutions (phase de sélection). La réalisation de la solution choisie (l'activité effectivement perçue) transforme le système et engendre un nouveau processus de décision.

[SIMO1977] souligne que le cycle est plus complexe qu'une simple séquentialité intelligence-conception-sélection. D'une part, un processus de décision peut déclencher plusieurs processus de décision liés ("engrenages d'engrenages" [VIDA2000]). D'autre part, le cycle peut comprendre des "boucles remontantes²" : par exemple, il peut arriver qu'aucun des plans d'action ne soit jugé satisfaisant en phase de sélection, ce qui peut amener l'acteur humain à modifier ses objectifs ("décision de finalisation"). Enfin, une décision d'action n'est pas isolée et s'inscrit dans une "histoire décisionnelle" plus riche [VIDA2000].

2.2. Le cas des systèmes complexes : le rôle central de la phase d'intelligence

[LEMO1973] rapproche le modèle ICS de la notion de structuration d'un problème définie par ailleurs par [SIMO1973]. Il met ainsi en évidence le rôle joué par chacune des trois phases suivant le degré de structuration du problème : un problème bien structuré fait principalement appel à la phase de sélection ; moins le problème est structuré et plus les phases en amont sont

² Décision de réflexion, de s'informer, de finalisation (figure 1).

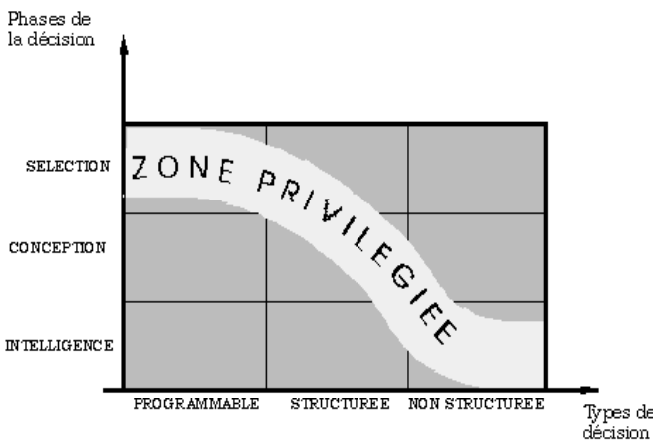
sollicitées. [LEMO1973] définit ainsi une “ zone privilégiée ” (figure 2) mettant en évidence la phase prépondérante suivant le degré de structuration du problème.

Figure 2 : Types de problèmes et phases de la décision [LACR1996]

Les systèmes complexes [VIDA2000]. Dans ce d'intelligence qui joue

2.3. La phase d'

En rapprochant la dé-
proposons de considé-
représentation mental-
compréhension qui lui
l'activité.



structurés [LEMO1995]
sollicitées, c'est la phase

ation mentale

de [LEMO1973], nous
de construction d'une
renseignement et de
système sur lequel porte

Ce processus est entenu dans le cadre du modèle ICS : il s agit, a partir de la représentation,

- de concevoir des plans d'actions, de les évaluer, et d'en choisir un,
- de se (re)finaliser, au besoin, transformant ainsi le “ réel voulu ”.

La construction de la représentation mentale se fait sur la base de la dissonance (perçue par l'acteur humain) entre ce qui est perçu (le “ réel perçu ”) et la finalité (le “ réel voulu”) de l'acteur humain (figure 1). Le modèle ICS permet de mettre en évidence deux caractéristiques de ce processus de construction :

- Il s'agit d'un processus itératif : la représentation mentale est construite au fil de plusieurs cycles intelligence-conception-sélection et boucles remontantes. Dans cette itération, le réel perçu et le réel voulu évoluent en fonction des décisions d'action et de finalisation (figure 1) jusqu'à atteindre un “ satisfactum ”⁴ [SIMO1977] qui met fin au processus.
- Il s'agit d'un processus récursif : l'acteur humain décide des actions à entreprendre et de sa finalité en fonction de sa représentation mentale qu'il construit en fonction du résultat (perçu) de ses actions et de sa finalité.

Dans cette perspective, si les actions de l'acteur humain transforment le système, l'acteur humain est lui-même transformé par le système : la construction d'une représentation mentale transforme le “ paradigme culturel de référence ” de l'acteur humain [LEMO1995]. Nous représentons cette interaction (et transformation réciproque) par la boucle récursive suivante (figure 3) :

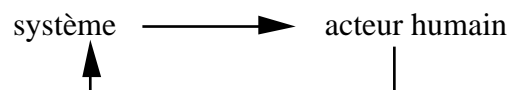


Figure 3 : Interaction système-acteur humain

³ “ Un système complexe est par définition un système que l'on tient pour irréductible à un modèle fini ” [LEMO1995].

⁴ Pour lequel le réel perçu est satisfaisant par rapport au réel voulu.

3. Supporter la phase d'Intelligence : l'apport des hypermédias de documentation technique

Nous proposons de supporter la phase d'Intelligence et en particulier de rendre intelligible à l'acteur humain les dissimilitudes entre le système (le réel perçu) et sa représentation mentale (§3.1). Dans cet optique, nous proposons d'utiliser la notion d'hypermédia de documentation technique (§3.2).

3.1. Les distances d'action et de perception

Nous utilisons la notion de “ distance ”, proposée par [NORM86]⁵, pour mettre en évidence les dissimilitudes entre le système et la représentation mentale de l'acteur humain. Nous distinguons :

- La distance de perception qui traduit l'effort de mise en correspondance entre le réel perçu et la représentation mentale ,
- La distance d'action qui traduit l'effort de mise en correspondance entre la représentation mentale et l'action sur le système.

Dans le cas d'un système complexe, le rôle central prêté à l'intelligence (§2) met l'accent sur l'activité du processus de construction de la représentation mentale qui, de façon dynamique, construit, fait évoluer cette représentation. De ce fait, la notion de représentation mentale et, par conséquent, celles de distances de perception et d'action ont un caractère “ insaisissable ”. De plus, l'évolution de la représentation mentale est complexe : elle s'inscrit dans la boucle récursive de la figure 3.

Dans ce contexte, nous proposons de supporter la phase d'intelligence en nous centrant sur la dynamique de construction de la représentation mentale : nous proposons d'aider dynamiquement l'acteur humain à construire sa représentation mentale, et, dans ce cadre, de lui rendre intelligible les distances de perception et d'action.

3.2. L'apport des hypermédias de documentation technique

Dans cet esprit, nous considérons l'acteur humain engagé dans une activité sur un système. Nous modélisons cette activité avec le modèle ICS. Nous proposons d'utiliser la notion d'hypermédia de documentation technique pour supporter la phase d'intelligence de cette activité.

Un hypermédia de documentation technique propose une représentation informationnelle d'un système : il apporte des informations sur le système et permet de naviguer parmi ces informations. Il peut permettre de rendre intelligibles :

- La distance de perception en donnant des informations permettant de faire la correspondance entre le réel perçu et la représentation mentale ; par exemple, en explicitant le contexte organisationnel du système si celui-ci a une incidence sur le réel perçu du système ;

⁵ Et particulièrement utilisée dans le cadre des systèmes médiatisés par ordinateur [COUT1990] [NIGA1997]

- La distance d'action en donnant des informations permettant à l'acteur humain de faire la correspondance entre la représentation mentale et les actions sur le système ; par exemple, en décrivant les actions possibles et leurs effets.

L'utilisation d'un hypermédia de documentation technique peut répondre à plusieurs besoins :

- Celui de se construire une représentation mentale " minimale " afin de pouvoir se construire un " réel voulu " et interagir avec le système.
- Celui de valider ou de modifier sa représentation mentale dans le cas où le " réel perçu " du système ne le permet pas ; principalement, lorsque les distances sont trop importantes.
- Celui d'enrichir sa représentation mentale en complément du " réel perçu " afin de concevoir des plans d'actions et, au besoin, de se refinaliser.

Le concept d'hypermédia [CONK1987] présente plus spécifiquement des particularités importantes dans ce cadre :

- La navigation permet à l'acteur humain de choisir délibérément son cheminement dans l'hypermédia, déterminant ainsi lui-même le champ d'information qui lui est nécessaire, au rythme de son activité.
- Les hyperliens permettent de " contextualiser " l'information : à partir d'une information, il est possible d'accéder, au besoin, à des éléments de son contexte.
- La possibilité de représenter à la fois des informations structurées et non structurées permet de guider plus ou moins fortement le processus de construction de la représentation mentale.

D'un point de vue organisationnel, un hypermédia de documentation technique constitue un système d'information, un " savoir " qui, par le biais de la phase d'intelligence, peut " imprégner " le paradigme culturel de référence de l'acteur humain. Utilisé par plusieurs acteurs humains, il constitue un savoir partagé, une " culture d'entreprise " qui autorise un couplage entre les activités des différents acteurs. L'hypermédia peut alors jouer un rôle d'intermédiation [VIDA2000] entre les différents acteurs.

4. Règles méthodologiques pour la conception d'hypermédias de documentation technique

Considérant que pour supporter effectivement la phase d'intelligence, l'hypermédia doit être conçu dans cette perspective, nous proposons un ensemble de règles méthodologiques de conception. Chaque règle est complétée par des éléments de mise en œuvre et illustrée par la réalisation que nous avons faite dans un contexte industriel [ADRE1998].

0Règle 1 : Concevoir l'hypermédia sur la base de l'activité

L'hypermédia est utilisé pour supporter la phase d'intelligence de l'activité dans laquelle est engagé l'acteur humain : il doit être conçu comme un outil complémentaire à l'activité, permettant d'aider l'acteur humain à décider des actions à entreprendre et des objectifs à atteindre dans l'activité. Dans cette perspective, l'hypermédia doit être conçu sur la base de l'activité : c'est elle qui détermine son contenu et son organisation.

Mise en œuvre : étudier l'activité.

Illustration

La réalisation que nous avons effectuée se situe dans le cadre de la réutilisation de composants logiciels et traite d'une activité de développement à base de composants réutilisables [CAUV2000] [SEMM1998]. Cette activité s'appuie sur un système de réutilisation dans lequel les connaissances réutilisables sont structurées en terme de composants, et implantées physiquement au travers de différents outils (principalement des Ateliers de Génie Logiciel).

Nous avons ainsi mis en évidence deux activités complémentaires [RIEU1999] :

- la production de composants réutilisables (“ design for reuse ”),
- le développement d'applications à base de composants (“ design by reuse”).

Le “ référentiel d'application ” (regroupant l'ensemble des composants réutilisables produits) est enrichi constamment, au gré des développements, lorsqu'un besoin récurrent à plusieurs applications est identifié.

Dans un premier temps, nous nous sommes plus particulièrement intéressées à l'activité des développeurs d'applications s'appuie sur le système de réutilisation. Pour cette activité, nous avons identifié différentes phases : la recherche, la sélection, l'adaptation et l'intégration de composants pour produire de nouvelles applications [RIEU1999].

IRègle 2 : Concevoir l'hypermédia dans le cadre du modèle ICS

Toute activité est considérée comme l'expression d'un processus de décision modélisé avec le modèle ICS. L'hypermédia est utilisé pour supporter la phase d'intelligence de ce processus. Il doit permettre à l'acteur humain de se construire une représentation mentale afin :

- *D'inventer, de développer des plans d'actions, de les évaluer, d'en choisir un ;*
- *Au besoin, de se (re)finaliser.*

Mise en oeuvre : étudier les processus de décision de l'activité.

Illustration

Nous avons mis en évidence plusieurs processus de décision conduisant respectivement le développeur à décider :

- de réutiliser ou de ne pas réutiliser *a priori* un ou un ensemble de composant(s),
- de les réutiliser ou de ne pas les réutiliser effectivement,
- de les adapter ou de ne pas les adapter,
- des techniques d'adaptation à utiliser
- de la façon de les intégrer dans l'application.

Ces processus sont liés : par exemple, le développeur décide des techniques d'adaptation à utiliser après avoir décidé de réutiliser et adapter le composant et s'en être construit une représentation mentale minimale.

2Règle 3 : Concevoir l'hypermédia en fonction des informations nécessaires aux processus de décision de l'activité

L'hypermédia est une représentation informationnelle du système sur lequel porte l'activité. Il doit apporter les informations sur le système nécessaires aux processus de décision, permettant à l'acteur humain de se construire une représentation mentale du système. La construction de cette représentation mentale se fait progressivement, au rythme de l'activité, déterminant une organisation de l'information et des structures d'accès à l'information que doit mettre en œuvre l'hypermédia.

Mise en œuvre : identifier les informations, leur organisation et les structures d'accès, supports aux processus de décision de l'activité.

Illustration

L'activité du développeur sur le système de réutilisation s'appuie sur un ensemble d'informations. Parmi les informations caractérisant les composants, nous avons notamment identifié :

- Le *domaine de leur réutilisation* : les applications sont construites à partir de composants ayant des degrés de généralité différents :
 - Les composants relevant de l'Architecture Métier (ou composants "métiers") sont conçus spécifiquement pour le développement d'applications destinées à un même métier,
 - Les composants relevant de l'Architecture des Services (ou composants "services") offrent des services techniques communs pour la construction, la production ou encore le déploiement d'applications sur une architecture cible.
- Les *ressources réutilisables* qu'ils fournissent : Le concept de composant réutilisable diffère en fonction du type du composant considéré. Réutiliser une classe revient à réutiliser ses propriétés et méthodes ; réutiliser une fonction revient à réutiliser le code qui lui est associé. Plusieurs techniques de réutilisation (adaptation du composant voire de ses ressources) sont applicables à un composant en fonction de son type. De ce type dépend également la *granularité* selon laquelle un composant est géré par un AGL.
- Le *dictionnaire* dans lequel ils sont implantés : Les applications sont développées selon une architecture en 3 couches (couches Donnée, Traitement, Interface utilisateur). Chaque couche est réalisée par le biais de dictionnaires distincts (gérés par les AGL) dans lesquels sont implantés les composants réutilisables.
- Les différents "*cas*" où les composants ont été réutilisés lors de développements antérieurs.

L'ensemble de ces informations supporte le processus de décision du développeur d'applications. Ainsi, savoir à quel dictionnaire appartient un composant permet au développeur de décider de l'outil à utiliser pour accéder aux informations techniques sur le composant.

3Règle 4 : Concevoir l'hypermédia comme complément au "réel perçu"

La représentation informationnelle que propose l'hypermédia doit permettre de compléter la représentation du système que perçoit l'acteur humain : elle doit apporter des éléments d'information supplémentaires et nécessaires à l'activité.

Mise en œuvre : identifier les informations, leur organisation et les structures d'accès, supports aux processus de décision de l'activité, qui ne sont pas explicitées dans la représentation du système (réel perçu).

Illustration

Les AGL au sein desquels est géré le référentiel d'application ont un impact sur le processus de décision du développeur. En tant qu'applications interactives, et par le biais des informations qu'ils véhiculent, ces outils offrent une représentation du système de réutilisation permettant au développeur d'agir sur ce système.

La représentation véhiculée par les outils offre une représentation partielle du système de réutilisation :

- Certaines informations, liées notamment à l'architecture du système de réutilisation, sont implicites telles que :
 - le domaine d'utilisation et la couche applicative d'un composant qui sont codés respectivement au niveau du nom du composant et du nom du dictionnaire ou le composant est implanté,
 - les liens existant entre les dictionnaires et entre leurs contenus respectifs.
- Aucune information sur les applications (ou contextes d'application) pour lesquelles un composant a été effectivement réutilisé n'est fournie.

Cette représentation est complétée et complète les différents documents, modèles, etc. décrivant, par ailleurs, le système.

4Règle 5 : Concevoir l'hypermédia en prenant en compte à la fois les différentes (sous) activités et le collectif de l'organisation

Dans un contexte organisationnel, il est possible de mettre en évidence différentes activités. Ces activités sont corrélées : elles constituent l'activité globale de l'organisation. L'hypermédia doit permettre de supporter les processus de décision de ces activités et d'en favoriser le couplage.

Mise en œuvre

- Identifier les différentes activités et utiliser les règles précédentes pour chacune d'elles.
- Etudier les différents couplages.

Illustration

Nous avons identifié deux activités principales :

- la production de composants réutilisables, réalisée par les “ architectes ”,
- le développement d'applications à base de composants, réalisé par les “ assembleurs ”.

Nous avons illustré les règles précédentes avec l'activité de développement d'applications. L'activité de production de composants réutilisables n'a pas encore été étudiée. Cependant, nous avons identifié des couplages entre les deux activités :

- les composants sont produits par les architectes pour l'activité des assembleurs,
- l'activité des assembleurs génère des besoins en composants réalisés par les architectes.

5. Le système réalisé

Le système informatique qui a été réalisé permet [ADRE1998] :

- D'alimenter un fonds documentaire,

- De spécifier des plans d'assemblage définissant des hypermédias,
- De générer dynamiquement des hypermédias à partir des plans d'assemblage et du fonds documentaire.

Nous présentons dans cette section l'interface utilisateur de l'hypermédia et nous montrons comment elle répond aux besoins en information du développeur d'applications. Nous donnons ensuite des éléments sur la réalisation du système qui ont permis d'aboutir à ce résultat.

5.1.L'interface utilisateur de l'hypermédia (les pages)

L'hypermédia est accessible dans un contexte Intranet, sous forme de pages codées en HTML. Ces pages, dont un exemple est présenté Figure 5, :

- *centralisent* des informations sur les composants gérées par les AGL : par exemple, les indications sur les techniques de réutilisation pouvant leur être appliquées sont accessibles par le biais des différentes pages,
- *complètent* la représentation du système de réutilisation véhiculée par les AGL en fournissant par exemple des informations sur les composants relativement au domaine de leur réutilisation et à la couche applicative qu'ils adressent,
- *contextualisent* les informations par rapport aux différentes architectures du système de réutilisation (architectures de composants, architectures des applications) : plusieurs représentations d'une même information sont offertes selon la page accédée, i.e. selon qu'elles servent au lecteur pour s'orienter (indications quant au cheminement parcouru), pour naviguer (indications quant aux pages accessibles à partir de la page courante), et/ou pour comprendre le contenu de la page (indications quant au "sujet" de la page accédée) [MAPP1996],
- *structurent* les accès aux informations, ainsi contextualisées, par rapport aux différentes architectures : la structure d'une architecture permet de guider, et ainsi contraindre quelque peu la navigation dans et entre les pages, et ainsi limiter les risques de désorientation, caractéristiques d'une recherche d'information basée sur la navigation [THÜR1995].

5.2.La réalisation de l'hypermédia

Le contenu des pages est alimenté selon différentes techniques : automatiquement pour les informations extraites des AGL (concernant de milliers de composants), manuellement pour les autres⁶. Les pages sont générées dynamiquement au moment de la consultation : le système crée les pages HMTL et code les mécanismes permettant de naviguer dans et entre les pages (liens " href ").

⁶ Les principes d'une "hypertextualisation" semi-automatique des documents existants, étudiés dans [COMP1997], n'ont pas encore été intégré à l'étude.

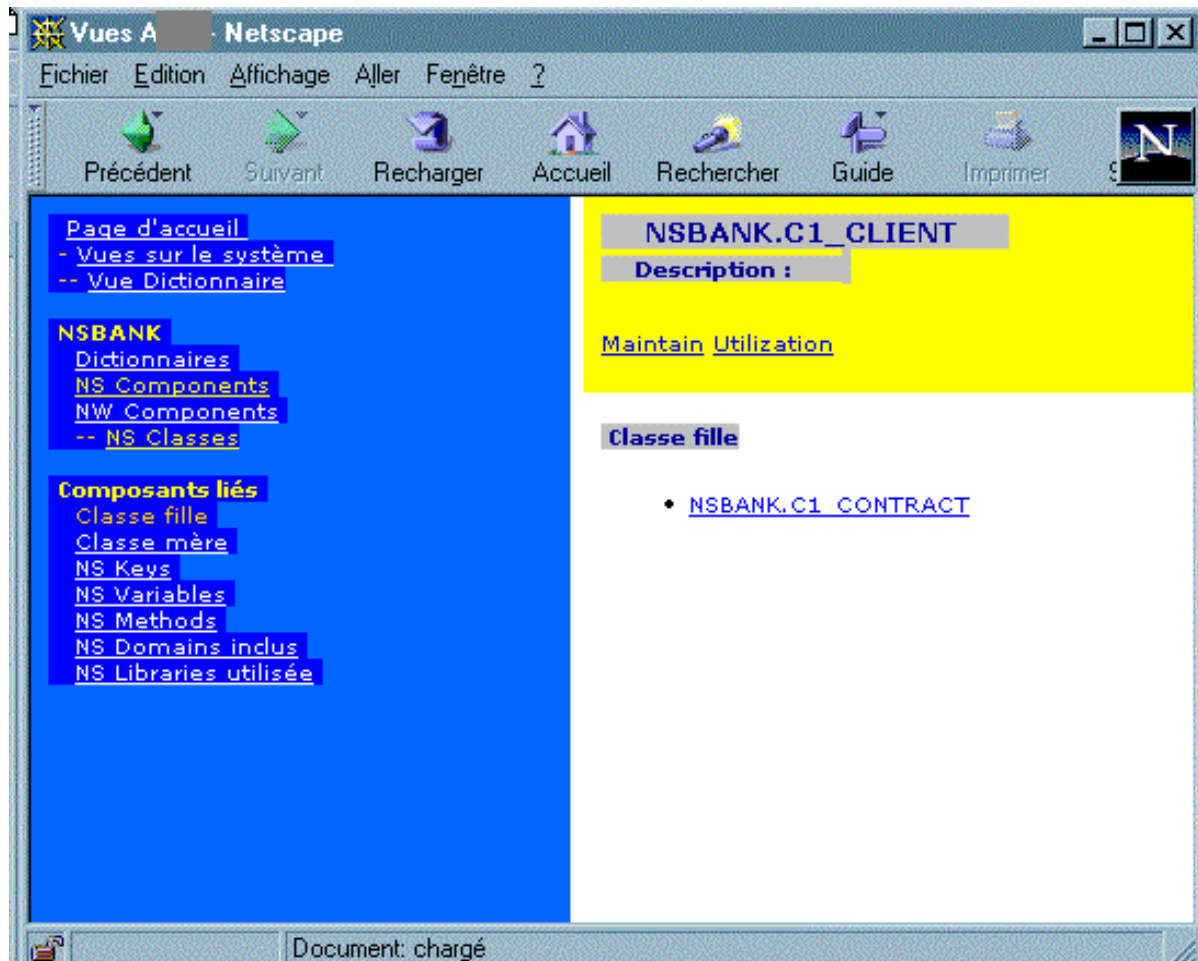


Figure 5 : Une copie d'écran d'une page d'un hypermédia généré par le système

Les différents mécanismes automatisés s'appuient sur le contenu d'une hyperbase mémorisé sous forme d'une base de données relationnelles et de documents. Ces mécanismes ont été spécifiés et implantés sur la base du schéma de l'hyperbase. Ce schéma a été défini à la suite d'une modélisation qui dans le cadre de la conception d'applications hypermédia [LOSA1997] [ISAK1995] [BALA1996] [SCHW1995] se décompose en différentes activités :

- la *modélisation du domaine* couvert par l'application, i.e. la modélisation du contenu du système de réutilisation réalisée suite à un travail de structuration de ce contenu,
- la *modélisation de l'espace de navigation*, i.e. la réorganisation des informations du modèle conceptuel, compte tenu de l'activité à supporter,
- la *modélisation de l'interface utilisateur*, i.e. l'adaptation du modèle navigationnel à ce que percevra l'utilisateur.

Ces différentes modélisations ont été conduites en intégrant les résultats obtenus en appliquant les règles méthodologiques proposées dans la section précédente.

6. Conclusion

Nous proposons d'utiliser la notion d'hypermédia de documentation technique pour supporter la prise de décision en situation complexe. En nous appuyant sur le modèle ICS, nous montrons l'apport des hypermédiats de documentation technique dans la phase d'Intelligence qui a un rôle central en situation complexe et que nous représentons comme un processus de construction d'une représentation mentale. Sur cette base, nous proposons un ensemble de règles méthodologiques pour concevoir des hypermédiats de documentation technique. Nous illustrons notre proposition avec un système documentaire que nous avons réalisé dans le cadre d'un contrat industriel.

Le système documentaire qui a été réalisé est actuellement alimenté par les "architectes" (qui produisent les composants réutilisables) de la société d'ingénierie informatique associée au contrat. Il sera ensuite utilisé par les "assembleurs" pour supporter leur activité de développement de logiciels à partir de composants réutilisables. Une étude de l'utilisation des hypermédiats en situation, sur le terrain, est envisagée alors. Elle devrait permettre de déterminer l'aide apportée.

Il est également envisagé de réaliser un système et une étude similaire pour l'activité des "architectes" qui développent les composants logiciels. Cette étape se révèle d'autant plus importante que nous avons mis en évidence plusieurs couplages entre les deux activités [ADRE1999].

Enfin, nous travaillons actuellement sur la notion de point de vue [COUL1997] qui nous offrirait un cadre conceptuel pour représenter un hypermédia en fonction des différentes activités.

Remerciements

Nous remercions Bruno Martinez qui nous a aidés à réaliser le prototype du système informatique dans le cadre d'un DRT MIAGE. Nous remercions également les différents relecteurs du congrès dont les différents points de vue et les nombreuses remarques constructives nous ont permis d'enrichir cet article et notre travail.

Références

- [ADRE1998] Adreit F., Comparot-Poussier C., Document vs Hyperdocument : Approche expérimentale du processus de conception, Rapport intermédiaire de contrat, Novembre 1998.
- [ADRE1999] Adreit F., Comparot-Poussier C., Le couplage des hyperdocuments et des acteurs humains dans l'activité d'une organisation : propositions et réalisation, Actes d'Inforsid 99, juin 1999.
- [BALA1996] Balasubramaniam P, Bieber M., Isakowitz T., "Systematic Hypermedia Design", <http://www.stern.nyu.edu/~tisakowi>, October 1996.
- [CACM1995] Designing Hypermedia Applications, Communications of the ACM, Vol. 38, n°8, August 1995.
- [CAUV1999] Cauvet C., De l'ingénierie des systèmes d'information à l'ingénierie de domaine, Actes d'Inforsid 99, juin 1999.

- [CAUV2000] Cauvet C., Rieu D., Front A., Ramadour P., Le réutilisation dans l'ingénierie des systèmes d'information, dans l'ouvrage collectif : Conception des S.I., Roseenthal-sabrox, Cauvet C., éditions HERMES, 2000.
- [COMP1994] Comparot-Poussier C., Hyperbase : Formalisation et architecture, Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, 1994.
- [COMP1997] Comparot-Poussier C., Dubac C., Julien C., Générer un serveur Web via la réécriture, Hypertextes et hypermédias, Actes de la conférence H2PTM'97, Vol.1, N°2-3-4/1997, pp 165-179, Septembre 1997.
- [CONK1987] Conklin J., Hypertext : An introduction and survey, IEEE Computer pp 17-41- September 1987.
- [COUL1997] Coulette B., Marcaillou S., View Based Object Oriented Approach for Complex System Modelling, Actes de IEEE Engineering Computer Based Systems (ECBS 97), Monterey, USA, March, 1997.
- [COUT1990] Coutaz J., Interfaces homme-ordinateur – Conception et réalisation, éd. Dunod Informatique, 1990, 455 p.
- [ISAK1995] Isakowitz T., Stohr E.A., Balasubramanian P., RMM : A Methodology for Structured Hypermedia Design, Communications of the ACM : Designing Hypermedia Applications, Vol. 38, N° 8, pp 34-44, August 1995.
- [LACR1996] Lacroux F., Contribution à une théorie de la planification adaptative : la stratégie procédurale, Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille 3, 1996.
- [LEMO1973] Le Moigne J-L., Les systèmes d'information dans les organisation, PUF, 1995.
- [LEMO1995] Le Moigne J-L., La modélisation des systèmes complexes, Dunod, 1995.
- [LOSA1997] Losada B., Lopisteguy P., “ Etude de la conception d'applications hypermédia ”, INFORSID, Toulouse, pp133-146, 1997.
- [MAPP1996] Information Mapping Inc, La méthode de rédaction structurée Information Mapping©, Support de formation, 1996.
- [NANA1998] Nanard J., Nanard M., La conception d'hypermédias, Hypertextes et Hypermédias, vol. 2, n°1, 1998.
- [NIGA1997] Nigay L., Génie Logiciel et Interaction Homme-Machine, Ecole d'été Interaction Homme-Machine, Marseille, 1997.
- [NORM1986] Norman D. A., Draper S. W., User Centered System Design, Lawrence Erlbaum Associates Publ., 1986.
- [OINAS1999] Oinas-Kukkonen H., Rossi G., On two Approaches to Software Repositories and Hypertext Functionnality, Journal of Digital Information, vo. 1 issue 4, 1999.

- [RIEU1999] Rieu D., Ingénierie des Systèmes d'Information : Bases de Données, Bases de Connaissances et Méthodes de Conception, Mémoire d'habilitation à diriger les recherches, INP de Grenoble, Octobre 1999.
- [SCHW1995] Schwabe D., Rossi G., "Building Hypermedia Applications as Navigational Views of Information Models" - Proceedings of the Annual Hawaiï International Conference on System Sciences, pp 231-240, 1995.
- [SEMM1998] Semmak F., Réutilisation de composants domaine dans la conception des systèmes d'information, Thèse de doctorat, Université Paris 1, 1998.
- [SIMO1973] Simon H. A., The Structure of Ill-Structured Problems, Artificial Intelligence, 4, pp. 181-201, 1973.
- [SIMO1977] Simon H. A., The New Science of Management decision, 1961-1977.
- [SODE1996] Soderston C, Kleid N., Crandell T., Concept Mapping : A Job-performance Aid For Hypertext Developers, ACM 0-89-791-799-5/96/0179, pp 179-186, 1996.
- [THÜR1995] Thuring M., Hanneman J., Haake J.M., Hypermedia and cognition: designing for comprehension, Communications of the ACM Designing Hypermedia Applications, Vol. 38, N° 8, pp 57-66, August 1995.
- [VIDA2000] Vidal P., Contribution à la théorie des systèmes d'information organisationnels, de l'automatisation analytique à l'ingénierie des processus de décision en situation complexe, Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille 3, janvier 2000.