Programme REcherches
Sciences COgnitives Toulouse — PRESCOT

ATELIER
"TEXTE et COMMUNICATION"

Le texte procédural : langage, action et cognition

Elsa Pascual,
Jean-Luc Nespoulous, Jacques Virbel
Éditeurs

Mai 1997

Pôle Universitaire Européen de Toulouse
Programme REcherches Sciences COgnitives Toulouse

Génération de structures sémantiques et rhétoriques dans les textes procéduraux

Leila Kosseim
Druide informatique inc.
5515 chemin de la Côte Saint-Luc
Montréal (Québec) Canada, H3X 2C6

26 septembre 1996

Résumé

Cet article traite d'un problème fondamental en génération automatique de texte: comment sélectionner l'information à communiquer et comment la présenter en un texte cohérent. Cette recherche s'est limitée à l'étude des textes procéduraux.

La méthodologie suivie durant cette recherche est empirique. Nous avons d'abord effectué l'analyse d'un corpus de textes pour bien capturer les phénomènes linguistiques naturels. L'analyse de corpus nous a permis d'identifier 9 éléments de sens (ou *éléments sémantiques*) typiquement communiqués dans les textes d'instructions et 7 relations rhétoriques utilisées pour présenter ces éléments sémantiques. L'analyse nous a aussi permis de développer deux types d'heuristiques: des heuristiques de sélection, régissant la sélection des éléments sémantiques à communiquer, et des heuristiques de présentation, régissant le choix des relations rhétoriques à utiliser pour créer un texte cohérent et naturel. Ces heuristiques sont basées sur des contraintes conceptuelles, sémantiques et rhétoriques, sur la nature de la tâche à accomplir et sur les connaissances et intentions du lecteur.

Introduction

Tout rédacteur, humain ou automatique, sélectionne parmi toute l'information disponible ce qu'il communiquera dans son texte, puis choisit, parmi toutes les possibilités rhétoriques, comment il présentera l'information en un texte cohérent. Ces deux questions dépendent d'un grand nombre de facteurs, par exemple: l'audience visée, l'habileté linguistique du rédacteur, le domaine de discours et le genre textuel. Malgré leur importance, ces questions n'ont pas reçu toute l'attention qu'elles méritent en génération automatique de texte. En effet les travaux antérieurs en planification textuelle (par exemple, [Moore et Paris, 1988, Moore, 1995]) traitent globalement de ces deux questions soit par un même processus de décision ou en liant directement les deux niveaux, réduisant d'autant la diversité rhétorique. Or, la langue naturelle fournit un éventail de possibilités rhétoriques pour présenter une même information. Il s'avère donc intéressant de considérer les questions de sélection de contenu et de choix rhétorique séparément tout en motivant linguistiquement les liens entre eux.

Dans le cadre des textes procéduraux, [Delin et al., 1993] ont démontré que dans des instructions multilingues, la même information peut être transmise par différentes structures

rhétoriques dépendant de la langue de communication. Plus généralement de nombreux chercheurs ont démontrés que dans une même langue la correspondance entre la sémantique et la rhétorique est de plusieurs à plusieurs [Moore et Pollack, 1992, Korelsky et Kittredge, 1993]. Par exemple, dans:

(1) a. Brancher le cordon d'alimentation du magnétoscope dans une prise secteur 120V et appuyer sur l'interrupteur POWER. *Le voyant* POWER *s'allume et l'horloge commence à clignoter.*

b. Revisser l'écrou capuchon sur la lyre *pour ne pas le perdre.*

c. *Vous pouvez voir le niveau de volume* en observant la barre rouge sur la gamme de 15 barres affichées sur l'écran.

le même type d'information est transmis par les expressions en italique: elles expriment l'EFFET d'une autre action. Cependant, ces effets sont transmis par des relations rhétoriques différentes. Dans (1a), un *résultat* est utilisé; dans (1b) un *but* est utilisé; et dans (1c)l'EFFET est présenté comme le noyau d'une relation de *manière*. Cette correspondance est illustrée dans le diagramme de la figure (1a).

Inversement, une relation rhétorique peut transmettre différents sens. Par exemple la relation de *but* dans (1b) communique l'EFFET d'une action; tandis que dans (2a) elle communique une CONDITION sur une action; dans (2b), elle communique la nature OPTIONNELLE d'une action; et finalement dans (2c) elle INFLUENCE comment effectuer l'action. Ceci est illustré à la figure 1b.

(2) a. *Pour [vérifier] un commutateur ordinaire [...]*, touchez la vis de la borne de cuivre avec la pince du vérificateur.

b. Tirer la roue et le pneu; *pour vous aider*, poussez fermement le flanc du pneu avec votre pied.

c. Tourner cette touche à droite et à gauche *pour minimiser les parasites.*

Pour générer un texte cohérent et naturel, il devient donc nécessaire d'avoir des règles motivées linguistiquement pour organiser le contenu textuel; c'est-à-dire comment faire correspondre le niveau sémantique à la structure rhétorique la plus appropriée.

1 Le contenu sémantique des textes procéduraux

Dans notre étude, l'analyse de corpus a été exécutée en 2 étapes: d'abord le contenu sémantique ensuite la structure rhétorique ont été analysés.

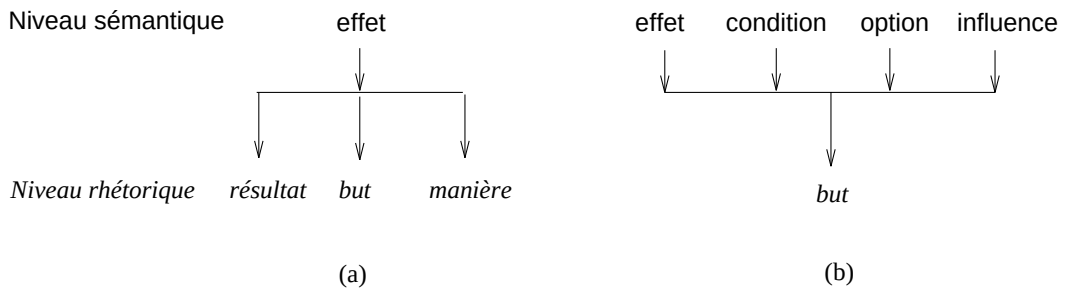

FIG. 1 - *Correspondance entre les niveaux sémantique et rhétorique*

Pour décrire le contenu sémantique d'une procédure, nous avons introduit la notion d'élément sémantique. Un élément sémantique identifie le sens d'une expression textuelle[1]. La majorité sont des éléments de sens qui correspondent directement à un satellite d'une relation RST (Rhetorical Structure Theory [Mann et Thompson, 1988]); mais certains font plutôt référence à la relation entière, dont le noyau et le satellite seront déterminé au niveau rhétorique lorsque la relation la plus appropriée sera déterminée. Les textes d'instructions possèdent un contenu sémantique assez stéréotypé. En effet, dans notre corpus, seuls 9 éléments sémantiques ont été retrouvés. Il s'agit des:

- OPÉRATIONS IMPÉRATIVES[2],
- CONDITIONS MATÉRIELLES,
- ATTRIBUTS D'OBJET
- EFFETS,
- INFLUENCES,
- OPÉRATIONS CO-TEMPORELLES,
- OPTIONS,
- PRÉVENTIONS.
- OPÉRATIONS ÉVENTUELLES.

Tous les éléments sémantiques font référence à un aspect procédural des instructions sauf l'attribut d'objet qui donne des renseignements supplémentaires sur la procédure. Le tableau 1 illustre la fréquence des éléments sémantiques dans notre corpus. Comme on peut voir, près de la moitié des textes (51%) est composée d'OPÉRATIONS IMPÉRATIVES; ce qui n'est pas

1. La granularité de l'analyse est la même que dans une analyse par la RST (Rhetorical Structure Theory [Mann et Thompson, 1988]).

2. Par convention, dans cet article les éléments sémantiques sont écrits en utilisant la police PETITES MAJUSCULES.

surprenant puisque le but principal d'un texte d'instructions est de communiquer les actions à accomplir pour atteindre un but. Bien sûr, l'ensemble des éléments sémantiques n'est pas clos. Il est tout à fait possible que l'analyse d'un nouveau texte nous fasse découvrir un nouvel élément. En effet, tous les éléments ne se retrouvent pas dans tous les textes du corpus. Par exemple, l'OPÉRATION ÉVENTUELLE (l'élément le moins fréquent) ne se retrouve que dans 7 sources sur 15.

Les éléments sémantiques ont été définis à l'aide des critères figurant au tableau 1. Une OPÉRATION IMPÉRATIVE, par exemple, est définie comme ayant les caractéristiques suivantes: elle fait référence à un aspect procédural du texte, elle spécifie une opération plutôt qu'un état, elle est obligatoire, elle est effectuée individuellement et non en parallèle avec une autre opération, elle n'est pas impliquée dans une relation de génération d'instance (telle que définie par [Goldman, 1970]) et elle fait référence à une opération positive (par ex. *Faites A*, au lieu de *Ne faites pas A*).

		Critère								
Élément sémantique	**Fréquence**	procé-dural	opé-ration	obli-gatoire	immé-diate	indivi-duelle	génération d'instance	génération de type	positive	choix volontaire
OP. IMPÉRATIVE	51%	oui	oui	oui	oui	oui	non		oui	
CONDITION MATÉRIELLE	11%	oui	non				non			
ATTRIBUT D'OBJET	11%	non								
EFFET	9%	oui	non				oui	oui		
EFFET	9%	oui	oui	oui			oui	oui	oui	
INFLUENCE	9%	oui	oui	oui			oui	non	oui	
OP. CO-TEMPORELLE	3%	oui	oui	oui	oui	non	non		oui	
OPTION	2%	oui	oui	non						oui
PRÉVENTION	1%	oui	oui			oui	non		non	
OP. ÉVENTUELLE	1%	oui	oui	oui	non		non			non
OP. ÉVENTUELLE	1%	oui	oui	non						

TAB. 1 - *Critères utilisés pour définir les éléments sémantiques*

Nous sommes consciente que cette description sémantique n'est que trop brève. En fait, elle n'est présentée que pour motiver la prochaine section. Le lecteur intéressé à plus de détails pourra se référer à [Kosseim et Lapalme, 1994, Kosseim, 1995].

2 La structure rhétorique des textes procéduraux

Les textes d'instructions possèdent une structure assez stéréotypée, c'est pourquoi l'ensemble des relations rhétoriques utilisés y est assez limité. Tel qu'identifié par [Vander Linden, 1993] et [Rösner et Stede, 1992] les 6 relations les plus importantes sont:

– la *séquence*[3],

3. Par convention, dans cet article, les relations rhétoriques sont écrites en utilisant la police *italique*.

Élément sémantique	**Relation rhétorique**						
	séquence	*c-condition*	*élaboration*	*but*	*résultat*	*manière*	*concurrence*
OP. IMPÉRATIVE	98%	0.8%		0.1%			
CONDITION MATÉRIELLE	2%	91%		4%	4%		
ATTRIBUT D'OBJET			100%				
EFFET				29%	68%	4%	
INFLUENCE				31%		69%	
CO-TEMPORELLE OP.							100%
OPTION		21%		78%			
PRÉVENTION	86%					14%	
OP. ÉVENTUELLE		73%				27%	
Fréquence globale	52%	12%	12%	8%	7%	7%	3%

TAB. 2 - *Correspondance entre éléments sémantiques et relations rhétoriques*

- la précondition, que nous appelons *c-condition*[4],
- le *but*,
- le *résultat* et
- la *concurrence*.

À cette liste, nous ajoutons:

- la *manière* ("means") et
- l'*élaboration*

Tout comme pour les éléments sémantiques, l'éventail de relations rhétoriques ne constitue pas un ensemble clos. Cependant, il semble plus stable que l'ensemble des éléments sémantiques. En effet, dans notre corpus, presque toutes les relations rhétoriques se retrouvent dans tous les textes. Ainsi, il est peu probable que l'analyse d'un nouveau texte fasse découvrir une nouvelle relation pour les textes d'instructions.

La correspondance entre les éléments sémantiques et les relations rhétoriques dans notre corpus est illustrée au tableau 2. Ainsi, presque toutes les OPÉRATIONS IMPÉRATIVES sont présentées en une *séquence*, mais les EFFETS peuvent être présentés par trois relations rhétoriques différentes. Voyons maintenant quelles contraintes influencent ce choix.

2.1 Les contraintes contextuelles

Le choix d'une relation rhétorique dépend de plusieurs facteurs:

Le contenu de la représentation sémantique: Le facteur le plus important pour déterminer quelle relation rhétorique à utiliser est l'information sémantique à communiquer.

4. Une *c-condition* combine les relations de circonstance et de condition. C'est ce que [Rösner et Stede, 1992] et [Vander Linden, 1993] appellent la *précondition*, mais nous préférons utiliser ce terme dans sa définition dans le domaine de la planification en intelligence artificielle.

Par exemple, une CONDITION MATÉRIELLE ne peut être présentée par une *manière* ou une *concurrence*. Ainsi, pour un élément sémantique particulier, seul un ensemble de relations rhétoriques est acceptable. Tel que nous avons vu à la figure 1 et au tableau 2, ces ensembles ne sont pas mutuellement exclusifs.

La structure de la représentation sémantique: Nous voyons la représentation sémantique du texte comme une structure arborescente ressemblant à la structure de la représentation conceptuelle. La première influence comment l'information est communiquée. En effet, une opération[5] divisée en un grand nombre de sous-opérations, par exemple, sera probablement présentée par une sous-procédure, influençant ainsi les choix rhétoriques.

Les cooccurrences de relations rhétoriques: Dans les textes d'instructions, certaines relations rhétoriques semblent être cooccurentes; tandis que certaines combinaisons ne se retrouvent jamais. Par exemple, si deux CONDITIONS MATÉRIELLES équivalentes doivent être présentées, une *c-condition* et un *résultat* transmettrons cette information: la condition la plus facile à vérifier est présentée à l'aide d'une *c-condition*; tandis que l'autre utilise un *résultat*. C'est le cas dans:

(3) *S'ils [les écrous] portent la marque L, ils ont le filetage à gauche* et vous devez les dévisser en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

Cependant, on ne retrouve jamais de *concurrence* reliée à son noyau par une *manière* (*c.f.* la figure 2a); comme dans:

(4) * Faites A1 en faisant A2 tout en faisant A3.

Pour communiquer la même information, un *but* relié à une *concurrence* est préférable (*c.f.* la figure 2b), comme dans:

(5) Pour faire A1, faites A2 tout en faisant A3.

Les connaissances et intentions du lecteur: Ce que le lecteur croit à propos des opérations et états de la procédure et ses buts recherchés ont une grande influence sur la façon de présenter l'information dans le texte. Par exemple, dans:

(6) a. *Si l'on souhaite une ligne plus large*, alors s'attarder sur le verre de façon à laisser s'écouler plus de couleur.

b. *Pour une ligne plus large*, s'attarder sur le verre de façon à laisser s'écouler plus de couleur.

si les deux relations en italique présentent l'élément sémantique d'OPTION, une relation de *c-condition* (6a) est préférée pour les lecteurs novices car la nature optionnelle de

5. Nous utilisons le terme *opération* au niveau de représentation sémantique et au dessus, tandis que le terme *action* est utilisé pour tous les niveaux inférieurs.

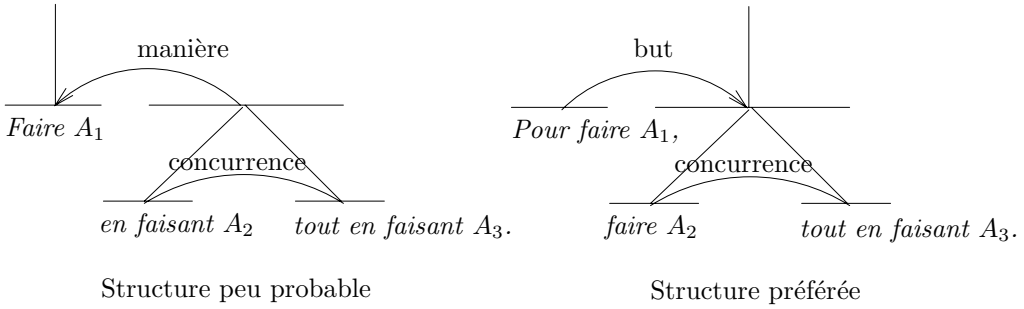

FIG. 2 - *Structure rhétorique préférée*

l'action *s'attarder sur le verre* y est explicite. Une relation de *but* (6b) ne communique pas l'optionalité aussi explicitement et peut être faussement interprétée par une lecteur novice comme un but obligatoire.

La nature de la procédure: Cette contrainte tient compte des caractéristiques pragmatiques des opérations et des états de la procédure pour choisir une relation rhétorique. On inclut ici, par exemple, la nature optionnelle et la désirabilité d'une opération (si un ensemble d'opérations optionnelles est généralement désirable, il sera présentée différemment qu'un ensemble rarement exécutée) le niveau de danger d'une opération négative, la nature interne/externe des états, ...

Bien sûr, d'autres contraintes auraient pu être prises en considération. Cependant, avec la grosseur de notre corpus, aucune autre contrainte ne semblait importante. Un corpus plus large et diversifié identifierai sûrement de nouvelles contraintes.

2.2 Les heuristiques de présentation

Les heuristiques de présentation se basent sur les contraintes ci-dessus pour sélectionner la relation rhétorique la plus appropriée pour présenter un élément sémantique. L'espace ne nous permettant pas de présenter toutes les heuristiques, nous nous limiterons ici aux éléments sémantiques les plus fréquentes.

2.2.1 Présentation des opérations impératives

Une OPÉRATION IMPÉRATIVE peut être présentée par 3 relations rhétoriques:

– une *séquence* d'actions (98 % du temps), comme dans:

(7) *Mettre le magnétoscope sous tension* et *placer le sélecteur* TV/VCR *sur* "VCR".

– une *c-condition* (0.8 %), comme dans

(8) a. Retrait de la lyre:

[...] sur certaines lampes, il faut enlever la douille *avant de soulever la lyre.*
Dégagement de la douille:
[...]

b. Appuyer sur la touche OTR pour spécifier l'heure d'enregistrement.
Lorsque la touche est enfoncée une fois, 'PM 10:35 (30 min)' sera affiché.
Lorsque la touche est enfoncée deux fois, 'PM 11:05 (1h)' sera affiché.

Ce phénomène est appelé par [Vander Linden, 1993] une *démotion rhétorique.*

– un *but* (0.1 %), par exemple:

(9) Vérifiez le commutateur de la douille ou réinstallez la douille *pour [ensuite] vérifier le commutateur du socle*

[Delin et al., 1994] ont étudiés le cas d'OPÉRATIONS IMPÉRATIVES présentées par un *but* et notent que ce choix semble dépendre de la langue de communication.

Les heuristiques de présentation sont fonction de tous les types de contraintes: de la représentation sémantique, des cooccurrences, des connaissances du lecteur et de la nature de la tâche.

1. On utilise une *c-condition* dans 3 cas distincts:

   (a) Le lecteur croit à tord que deux OPÉRATIONS IMPÉRATIVES O_1 et O_2 doivent être exécutées dans un certain ordre. C'est le cas dans (8a) où *le retrait de la lyre* et le *dégagement de la douille* doivent généralement être exécutés dans cet ordre (comme l'indique les titres des procédures), mais dans le cas présent ces mêmes opérations doivent être exécutées dans l'ordre inverse. Dans ce cas, une des opérations est présentée par une *séquence* et l'autre par une *c-condition.* Ici, l'utilisation d'une *c-condition* permet de mettre en valeur l'ordre temporel des opérations.

   (b) Une OPÉRATION IMPÉRATIVE O doit être communiquée dans le texte suivie d'un *résultat* ou d'une *séquence* d'actions et l'agent de O n'est pas nécessairement l'agent du reste de la procédure. Dans ce cas, O est présentée par une *c-condition* pour permettre simplement d'indiquer que O doit être faite, mais sans préciser qui doit la faire.

   (c) Une OPÉRATION IMPÉRATIVE O se décompose en un ensemble de sous-opérations dont les EFFETS sont communiqués dans le texte par des *résultata.* Dans ce cas, même si le lecteur sait comment effectuer O, ses sous-opérations doivent être inclues dans le texte pour introduire leurs EFFETS. Ces sous-opérations sont alors présentées par des *c-conditions* temporels comme dans (8b).

2. On utilise un *but*, comme dans (9), si l'exécution d'une OPÉRATION IMPÉRATIVE O est contrainte par une condition que l'agent sait satisfaire en exécutant une autre opération

présenté dans le texte en une *séquence*. Dans ce cas, O est présenté par un but. Par exemple, dans:

(10) Comprimez les bras de la lyre *pour [ensuite] la replacer dans la barre de retenue.*

L'opération *replacer la lyre* ne peut être exécutée que si la condition *ses bras sont comprimés* est vraie. L'agent peut facilement déduire que pour satisfaire cette condition, il doit exécuter l'opération *comprimer les bras de la lyres*. Cette opération doit, par d'autres heuristiques de sélection et de présentation, être présentée dans le texte en une *séquence*; ainsi *replacer la lyre* est présenté par un *but*.

3. Dans les autres cas, toute opération séquentielle est présentée par une *séquence*; comme dans (7).

2.2.2 Présentation des attributs d'objets

Pour présenter les ATTRIBUTS D'OBJETS, la relation d'*élaboration* semble toujours utilisée. Par exemple,

(11) *Une lampe à une seule douille comporte habituellement une lyre qui tient à une barre de retenue par des manchons.*

2.2.3 Présentation des conditions matérielles

Une CONDITION MATÉRIELLE peut être présentée par 4 relations rhétoriques:

– la *c-condition* (91 % du temps), comme dans l'exemple:

(12) *Si des bulles apparaissent autour de la valve* c'est qu'il y a une fuite à cet endroit. Faites-la remplacer par un mécanicien qualifié.

– le *but* (4 %), voir l'exemple (13),

(13) *Pour [vérifier] un commutateur ordinaire* [...], touchez la vis de la borne de cuivre avec la pince du vérificateur.

– le *résultat* (4 %), par exemple:

(14) Si des bulles apparaissent autour de la valve *c'est qu'il y a une fuite à cet endroit.* Faites-la remplacer par un mécanicien qualifié.

– la *séquence* (2 %), comme dans:

(15) Introduire la cassette (*vérifier que la languette de la vidéocassette n'a pas été enlevée.*)

On remarque que tous les types de contraintes (sémantiques, de cooccurrences, les connaissances du lecteur et la nature de la tâche) influencent le choix de la relation rhétorique. En effet:

1. Un *résultat* et une *c-condition* sont utilisés si 2 CONDITIONS MATÉRIELLES équivalentes sont à communiquer. L'état difficile à évaluer présente la condition fondamentale justifiant la prochaine ligne d'actions. Cet état est toujours présenté par un *résultat*, et l'état plus facile à vérifier utilise une *c-condition*. C'est le cas dans (12) et (14). Aussi dans:

   (16) a. Chez Druide informatique, *si vous êtes sur un PC*, vous êtes sur la machine de Martin; ne changez surtout pas la position de son clavier.

   b. Chez Druide informatique, *si vous êtes sur la machine de Martin*, vous êtes sur un PC; lancez Windows avant de faire quoi que ce soit.

   L'expression *chez Druide informatique* définit le contexte dans lequel l'équivalence des états est vérifiée. En effet, si dans cette compagnie seul Martin utilise un PC, alors les deux états *vous êtes sur un PC* et *vous êtes sur la machine de Martin* sont équivalents. Dans (16a), la condition fondamentale pour ne pas changez la position du clavier est d'être sur la machine de Martin. La c-condition *vous êtes sur un PC* n'est communiquée que pour faciliter la tâche au lecteur à déterminer si effectivement il est sur la machine de Martin. Ce dernier état est donc présenté par un *résultat*, et le premier par une *c-condition*. D'un autre côté, dans (16b), la condition fondamentale pour lancer Windows est d'être sur un PC. L'état *vous êtes sur la machine de Martin* n'est communiqué que pour aider le lecteur à déterminer si effectivement il est sur un PC ou non. C'est pourquoi cette dernière condition est présentée par un *résultat* et la première par une *c-condition*.

2. Une *séquence* est utilisée dans le cas de CONDITIONS MATÉRIELLES modifiables. C'est le cas de (15). En effet, [Vander Linden, 1993] remarque que les conditions qui spécifient un état modifiable (un état que l'agent doit vérifier ou faire en sorte qu'il devienne vrai) sont présentées par une séquence. C'est ce qu'il appelle la *promotion rhétorique*. Ce phénomène semble s'appliquer aussi bien en français qu'en anglais.

3. Un *but* ou une *c-condition* avec ellipse du verbe sont utilisés lorsque la CONDITION MATÉRIELLE indique un type d'appareil ou de système, par exemple (13). Dans ce cas, la CONDITION MATÉRIELLE est aussi souvent présentée par les deux relations.

4. Dans tous les autres cas, les CONDITIONS MATÉRIELLES sont présentées par une *c-condition*, comme dans (12).

2.2.4 La présentation des effets

Un EFFET peut être présenté par[6]:

– un *résultat* (68 %), comme dans les exemples (17a) et (17b),

(17) a. Brancher le cordon d'alimentation du magnétoscope dans une prise secteur 120V et appuyer sur l'interrupteur "POWER". *Le voyant* "POWER" *s'allume et l'horloge commence à clignoter.*

b. Engagez le levier de vitesse rapidement dans chacune des positions [...], *cela fait circuler le liquide de transmission.*

– un *but* (29 %), comme dans:

(18) *Pour protéger les bornes contre la tension*, nouez les extrémités séparées du cordon.

– une *manière* (4 %), par exemple:

(19) Vous pouvez voir le niveau de volume *en observant la barre* ROUGE *sur la gamme de 15 barres affichées sur l'écran.*

Dans ce cas, l'EFFET lui-même (*vous pouvez voir)* est présenté dans une *séquence* d'action et l'opération qui l'engendre (*observer*) lui est reliée par une *manière.*

Le choix entre un *but*, un *résultat* et une *manière* ne semble pas dépendre de cooccurrences de relations rhétoriques mais plutôt des autres types de contraintes. En effet, considérons les exemples suivants:

(20) a. *Pour éteindre la radio* tournez le bouton VOLUME complètement à gauche.

b. Éteignez la radio *en tournant le bouton* VOLUME *complètement à gauche.*

c. Tournez le bouton VOLUME complètement à gauche, *la radio s'éteindra.*

d. * *Pour éteindre la radio*, éteignez le moteur de la voiture.

e. * Éteignez la radio *en éteignant le moteur de la voiture.*

f. Éteignez le moteur de la voiture, *la radio s'éteindra.*

(21) a. * *Pour allumer le témoin Caps Lock momentanément,* enfoncez et relâchez la touche Caps Lock.

b. * Allumer le témoin Caps Lock momentanément, *en enfonçant et en relâchant la touche Caps Lock.*

6. [Delin et al., 1994] notent qu'en anglais, un EFFET peut être présenté par une *séquence*, mais ce phénomène n'a pas été retrouvé dans notre corpus.

c. Enfoncez et relâchez la touche Caps Lock, *le témoin Caps Lock s'allumera momentanément* .

d. * *Pour allumer le témoin Caps Lock momentanément*, lancez le gestionnaire de fenêtres X.

e. * Allumer le témoin Caps Lock momentanément, *en lançant le gestionnaire de fenêtres* X.

f. Lancez le gestionnaire de fenêtres X, *le témoin Caps Lock s'allumera momentanément*.

Ces exemples démontrent qu'un *but* ne peut être utilisé pour présenter un EFFET non-externe que si l'agent désire atteindre l'EFFET, c'est le cas dans (20a). En effet, un *but* laisse implicitement à l'agent le choix d'exécuter ou non la prochaine ligne d'opérations. L'utilisation de cette relation n'est donc adéquate que si l'agent reconnaît l'EFFET comme étant désirable et choisira lui-même d'exécuter la prochaine ligne d'opérations. Cependant, un *résultat* et une *manière* obligent le lecteur à exécuter l'opération qui engendre l'EFFET. Ces relations peuvent donc être utilisées même si l'EFFET n'est pas désiré par le lecteur, c'est le cas de (20b) et (20c). Aussi, le *but* et la *manière* communiquent que l'opération qui suit est la méthode normale pour atteindre l'EFFET, c'est pour cela que les exemples (20e) et (20d) semblent inadéquats; tandis que le *résultat* dans (20f) semble tout à fait correct.

Lorsqu'il s'agit d'une réaction de l'appareil, c'est-à-dire d'un EFFET externe à l'appareil et directement engendré par un autre agent que l'agent principal de la tâche, les relations de *but*, de *résultat* et de *manière* s'interprètent de la même façon que s'il s'agissait d'EFFETS non-externes. Cependant une réaction n'est habituellement pas désirée par l'agent; par exemple dans (21), en temps normal, l'agent ne désire pas allumer le témoin CAPS LOCK. Habituellement, le témoin CAPS LOCK n'est qu'un EFFET secondaire sans importance. Dans ce cas, les relations de *but* et de *manière* ne sont généralement pas préférées car elles mettent en évidence l'importance de cet EFFET. De ces observations, les heuristiques suivantes peuvent être formulées:

1. Un *but* est utilisé si le lecteur sait ou peut deviner que l'EFFET est désirable et si la méthode décrite est la façon normale pour réaliser l'EFFET; c'est le cas dans (18) et (20a).

2. Un *résultat* est toujours utilisé s'il s'agit d'une réaction de l'appareil, car l'EFFET est généralement secondaire et non désirable; c'est le cas dans (17a), (21c) et (21f).

3. Un *résultat* est aussi utilisé si le lecteur ne peut deviner qu'un EFFET est désirable, comme dans (17b) et (20c) ou lorsque la méthode décrite pour réaliser l'EFFET n'est pas la méthode normale, comme dans (20f). Dans ce cas, le *résultat* assure que l'agent effectuera la ligne d'opération spécifiée.

Dans le corpus, la *manière* semble être utilisée si le lecteur ne peut deviner que l'EFFET est désirable et si l'opération qui engendre l'EFFET est la méthode normale. Cependant, dans cette

Texte généré par SPIN

`Comment faire les finitions`
`Lorsque les morceaux sont assemblés`[1]`, repassez sur l'envers`[2]`. Si l'endroit a aussi besoin d'être repassé`[3]`, enlevez les fils de bâti`[4]`, repassez`[5]`. Le repassage est important, il facilitera par la suite le lavage et le repassage`[6]`. N'appuyez pas`[7]`. Retirez les gabarits de papier`[8]`. Bâtissez les bords sur l'endroit`[9]` pour maintenir les coutures`[10]`. Repassez de nouveau sur l'envers`[11]` pour effacer les marques des bâtis`[1]2.`

Texte original

Finitions
Lorsque les morceaux sont assemblés, repasser sur l'envers. Si l'endroit a aussi besoin d'être repassé, enlever les fils de bâti et repassez sans appuyer. Retirer ensuite les gabarits de papier et bâtir les bords sur l'endroit, pour maintenir les coutures. Repasser de nouveau sur l'envers pour effacer les marques des bâtis. Le repassage est important, il facilitera par la suite le lavage et le repassage.

Choix de SPIN

expression	**élément sémantique**	**relation rhétorique**	**heuristique**
1	CONDITION MATÉRIELLE	*c-condition*	section 2.2.3 no. 3
2	OPÉRATION IMPÉRATIVE	*séquence*	section 2.2.1 no. 3
3	CONDITION MATÉRIELLE	*c-condition*	section 2.2.3 no. 3
4 et 5	OPÉRATION IMPÉRATIVE	*séquence*	section 2.2.1 no. 3
6	ATTRIBUT D'OBJET	*élaboration*	section 2.2.2
7	PRÉVENTION	*séquence*	non présentée
8	OPÉRATION IMPÉRATIVE	*séquence*	section 2.2.1 no. 3
9 et 10	EFFET	*séquence + but*	section 2.2.4 no. 1
11 et 12	INFLUENCE	*séquence + but*	non présentée

FIG. 3 - *Exemple de texte généré par* SPIN

situation, la relation *résultat* est aussi disponible. Comme on ne retrouve que 4 % de *manière* dans notre corpus, mais 68 % de *résultat*, il semble préférable d'utiliser cette dernière relation. Dans cette situation, nos heuristiques choisissent donc toujours un *résultat* (heuristique 3).

3 Validation des heuristiques de présentation

Pour vérifier les résultats de l'étude de corpus, le système informatique SPIN[7] a été conçu. Ce système effectue toutes les étapes de la génération automatique de texte (de la représentation conceptuelle à un texte formatté en langue naturelle) mais l'emphase a été mise sur la détermination du contenu et de la structure rhétorique. La figure 3 illustre un texte de couture généré par SPIN et le texte original correspondant. Les choix rhétoriques effectués par le système sont spécifiés pour chaque expression. En analysant les deux versions au niveau rhétorique, on remarque qu'une seule relation rhétorique est différente. En effet, la prévention de l'expression 7 est exprimée par une *séquence* dans la version de SPIN (*N'appuyez pas*) tandis que la version originale utilise une *manière* (*sans appuyer*). L'heuristique responsable de ce choix, n'a toutefois pas été rejetée car l'expression qu'elle génère semble tout à fait naturelle.

Ainsi, en générant divers textes comme celui de la figure 3, nous avons raffiner et valider les heuristiques de sélection et de présentation. Les résultats obtenus sont assez satisfaisants pour nous donner confiance en nos heuristiques.

7. SPIN est un acronyme pour Système de Planification d'INstructions.

4 Conclusion

Cet article a présenté les résultats d'une analyse de corpus sur le plan textuel des textes procéduraux. Nous voyons la planification textuelle en 2 étapes: la détermination du contenu textuel et la détermination de la structure rhétorique. En effet, un élément sémantique peut être présenté par différentes relations rhétoriques et inversement une relation rhétorique peut transmettre différents sens. Nous avons ainsi identifié 9 éléments sémantiques typiquement présentés par 7 relations rhétoriques; et avons développé des heuristiques de sélection gérant le choix des éléments sémantiques et des heuristiques de présentation gérant le choix des relations rhétoriques. Dans cet article, nous avons présenté en détails les heuristiques de présentation des 4 éléments sémantiques les plus fréquents, soient les OPÉRATIONS IMPÉRATIVES, les ATTRIBUTS D'OBJETS, les CONDITIONS MATÉRIELLES et les EFFETS.

Comme avenues de recherche, deux axes nous semblent intéressants. D'abord, l'étude de l'influence du contexte culturel sur le choix du contenu et de la structure rhétorique. Ensuite. l'utilisation des heuristiques de présentation pour orienter l'analyse de texte automatique.

Remerciements

La recherche présentée dans cet article est basée sur la thèse de doctorat de l'auteur. Nous sommes reconnaissantes envers Guy Lapalme, Cécile Paris et Richard Kittredge dont les commentaires judicieux ont grandement amélioré la recherche. Nous tenons aussi a remercier Druide informatique inc. pour nous avoir permis d'assister à cet atelier, et en particulier Bertrand Pelletier pour la lecture de ce texte.

Ce travail à été subventionné par le Conseil de Recherche en Sciences Naturelles et Génie du Canada (CRSNG) et l'Université de Montréal.

Références

[Delin et al., 1994] Delin, J., Hartley, A., Paris, C., Scott, D. et Vander Linden, K. (1994). Expressing Procedural Relationships in Multilingual Instructions. Dans *Proceedings of the* 7th *International Workshop on Natural Language Generation*, pages 61–70, Kennebunkport, Maine.

[Delin et al., 1993] Delin, J., Scott, D. et Hartley, T. (1993). Knowledge, Intention, Rhetoric: Levels of Variation in Multilingual Instructions. Dans Rambow, O., éditeur, *Proceedings of the ACL Workshop on Intentionality and Structure in Discourse Relations*, pages 7–10, Ohio State University.

[Goldman, 1970] Goldman, A. (1970). *A Theory of Human Action*. Princeton University Press, Princeton, NJ.

[Korelsky et Kittredge, 1993] Korelsky, T. et Kittredge, R. (1993). Towards stratification of RST. Dans Rambow, O., éditeur, *Proceedings of the ACL Workshop on Intentionality and Structure in Discourse Relations*, pages 52–55, Ohio State University.

[Kosseim, 1995] Kosseim, L. (1995). *Planification de textes d'instruction: Sélection du contenu et de la structure rhétorique*. Thèse de doctorat, Université de Montréal.

[Kosseim et Lapalme, 1994] Kosseim, L. et Lapalme, G. (1994). Content and Rhetorical Status Selection in Instructional Texts. Dans *Proceedings of the* 7th *International Workshop on Natural Language Generation*, pages 53–60, Kennebunkport, Maine.

[Mann et Thompson, 1988] Mann, W. et Thompson, S. (1988). Rhetorical Structure Theory: towards a functional theory of text organization. *TEXT*, 8(3):243–281.

[Moore, 1995] Moore, J. (1995). *Participating in Explanatory Dialogues, Interpreting and Responding to Questions in Context*. the MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

[Moore et Paris, 1988] Moore, J. et Paris, C. (1988). Constructing Coherent Text using Rhetorical Relations. Dans *Proceedings of the* 10th *Annual Conference of The Cognitive Science Society*, pages 637–643, Montréal.

[Moore et Pollack, 1992] Moore, J. et Pollack, M. (1992). A Problem for RST: The Need for Multi-Level Discourse Analysis. *Computational Linguistics*, 18(4):537–544.

[Rösner et Stede, 1992] Rösner, D. et Stede, M. (1992). Customizing RST for the Automatic Production of Technical Manuals. Dans Dale, R., Hovy, E., Rösner, D. et Stock, O., éditeurs, *Aspects of Automated Natural Language Generation*, Lecture Notes in Artificial Intelligence, pages 199–214. Springler–Verlag.

[Vander Linden, 1993] Vander Linden, K. (1993). *Speaking of Actions: Choosing Rhetorical Status and Grammatical From in Instructional Text Generation*. Thèse de doctorat, University of Colorado.