

Schmid, S. & Baccino, T. (2001). Stratégies de lecture dans les textes à consignes, *Langages*, 141, 105-124.

Résumé

Cet article décrit deux expériences menées sur la lecture de consignes de jeux dont l'objectif est de montrer le rôle de la Mise en Forme Matérielle (Titrage, Indentation,...) dans l'élaboration de stratégies d'encodage du texte. La 1^{ère} expérience mesure des temps de lecture alors que la 2^{ème} enregistre des traces de l'activité oculaire du lecteur. Globalement, les résultats font apparaître que la présence d'une MFM dans la consigne induit un encodage hiérarchique des informations, facilitant le traitement de la cohérence globale du texte. Cette stratégie d'encodage hiérarchique est mise en place au début de la lecture lorsque l'architecture du texte (MFM excepté les informations linguistiques) est disponible au lecteur comme l'indiquent les temps de lecture plus importants sur la 1^{ère} phrase. Lorsque cette MFM n'est pas disponible (texte justifié), la stratégie d'encodage du lecteur serait davantage d'ordre temporel, la cohérence du texte étant établie au fur et à mesure de la lecture. Les résultats sont interprétés à la lumière du modèle 'Structure Building Framework' (Gernsbacher, 1988).

Abstract

Two experiments on reading of procedural texts are described with the purpose to show the role of organisational/spatial layout (Title, paragraph marks...) on encoding strategies during reading. The first experiment used reading times and the second was an eye tracking study. Globally, the results show that the presence of a organisational layout on procedural texts (games rules) induced a hierarchic encoding of text information, it would facilitate the global coherence process needed for information integration. This hierarchic encoding strategy is elaborated at the beginning of reading when the text structure is available (text presented with a layout), reading time are longer on the first sentence. When the structure of the text is not available (justified text), the encoding strategy was rather temporal, text coherence would be established progressively during reading. The results are interpreted according to the Structure Building Framework Model (Gernsbacher, 1988)

Mots-clés : Lecture, Stratégies, Mouvements de Yeux, Texte Procédural.

Introduction

Les modèles actuels sur la lecture de texte (Albrecht & O'Brien, 1993 ; Gernsbacher, 1988, Kintsch, 1988, 1998, Just & Carpenter, 1987 ; O'Brien, Rizella, Albrecht & Halleran, 1998 ; Van Dijk et Kintsch, 1983) s'accordent sur le fait que la compréhension met en jeu plusieurs niveaux de représentation du texte: la *structure de surface*, la *représentation sémantique* et le *modèle de situation* (ou modèle mental – Johnson-Laird, 1983). La structure de surface correspond à la forme linguistique du texte (informations lexicales, syntaxiques) ; la représentation sémantique (ou base de texte) est constituée par la décomposition propositionnelle du texte et les relations entre ses propositions. Le lecteur ne parviendrait à la compréhension complète du texte qu'au niveau du modèle de situation qui représente une structure intégrée d'informations épisodiques provenant des deux niveaux précédents et de la mise en œuvre de connaissances spécifiques ou générales du lecteur. La compréhension

émerge donc de la construction d'une représentation mentale intégrée fondée sur un principe de cohérence. Cohérence locale lorsqu'il s'agit d'assurer la liaison entre les propositions adjacentes du texte, celle-ci est représentée dans le modèle de Kintsch & Van Dijk (1983) par le chevauchement d'arguments entre les propositions. Cohérence globale lorsqu'il s'agit d'ajuster les connaissances issues de la base de texte (et après applications de règles sémantiques) aux connaissances spécifiques du lecteur.

Certaines recherches actuelles, portant sur la reconnaissance et le rappel de phrases, ont montré que ces trois niveaux de représentation correspondent également à des traces mnésiques différentes (Kintsch, Welsch, Schmalhofer & Zimny, 1990). La mémorisation de la structure de surface est observée seulement pour le rappel immédiat et disparaît rapidement. Le rappel de la structure propositionnelle initialement le plus important, décroît dans le temps. Seule la mémoire du modèle de situation reste stable au bout de trois jours. Hormis cette simple variation temporelle, l'accès aux différents niveaux de représentation change également en fonction du type de texte à traiter (Cirilo & Foss, 1980), de la tâche à effectuer (Mills, Diehl, Birkmire, & Mou, 1995) ou de l'expertise du lecteur (Patel & Groen, 1991 ; Caillies & Tapiero, 1997). En observant la facilité avec laquelle des lecteurs experts d'un domaine sélectionnent l'information pertinente et la stockent en mémoire à long terme, Ericsson & Kintsch (1995) supposent que les lecteurs experts utilisent des *stratégies d'encodage* fondées sur des indices de récupération issus du domaine de connaissance. Ces indices de récupération seraient regroupés eux-mêmes en structures de récupération qui seraient activées automatiquement lors de la lecture, permettant un accès rapide à la signification. En réactivant les indices adéquats, le lecteur expert peut ainsi recréer les conditions d'encodage et donc accéder très rapidement à l'information lue. Dans la perspective des auteurs, les indices de récupération sont essentiellement de nature sémantique mais l'on peut raisonnablement supposer que des indices de surface (comme la MFM) remplissent également ce rôle et soient à l'origine de *stratégies de lecture*.

C'est en particulier ce que suggèrent les travaux de Lorch et coll. (Lorch, Lorch et Inman, 1995, Lorch et Lorch 1996). Ils montrent que lorsque la structure sémantique d'un texte est, par exemple, mise en relief par la numérotation des paragraphes, les lecteurs se rappellent des informations évoquées dans le texte de façon hiérarchique en établissant un ordre d'accès selon l'importance des informations. Cette hiérarchie suit la structure thématique élaborée par l'auteur. Lorsque le texte n'apporte pas d'informations structurales, le lecteur rappelle les informations de manière temporelle, au fur et à mesure de leur apparition dans le texte. Lorch (1996) attribue cet effet à une différence dans l'accessibilité à la structure thématique au moment du rappel. Meyer & Rice (1982, 1989) et Mayer et al (1984) ont suggéré que les indices de structuration n'affectent pas seulement la mémorisation du texte mais également la prise d'information. C'est ainsi qu'ils évoquent la mise en place lors de la lecture de stratégies d'encodage. Le temps de lecture plus long consacré aux phrases précédées d'un numéro (Lorch, 1986) plaide en faveur de cette seconde interprétation. Le point essentiel consiste à montrer qu'en fonction de la présence de marqueurs organisationnels dans le texte, les lecteurs seraient amenés à changer de stratégies d'encodage des informations. Cette position est néanmoins largement hypothétique car si la plupart des travaux ont porté sur les performances de rappel, très peu se sont penchés sur la prise d'information elle-même qui est susceptible de varier en fonction de la stratégie choisie. Seule une analyse du comportement des lecteurs en temps réel peut apporter des informations de cet ordre (à noter toutefois Lorch (1986) avec une analyse des temps de lecture).

L'objectif des expériences décrites ici est de montrer que la présence de marques de Mise en Forme Matérielle (MFM au sens défini par Virbel, 1986) dans un texte procédural

fournit au lecteur des indices de récupération de l'information en mémoire susceptibles de guider la prise d'information du lecteur. La MFM permet en effet de repérer plus facilement la structure hiérarchique des informations dans un texte, ce qui aurait pour effet d'induire une stratégie d'encodage plus efficace. En fonction de la présence ou non d'une MFM, deux stratégies d'encodage peuvent être ainsi prédéfinies:

- Une stratégie d'*encodage temporel* lorsque le format de présentation est dépourvu de MFM (mode justifié). Cette stratégie est fondée sur le principe de stockage séquentiel des informations et l'établissement de liens entre les différentes propositions. Dans ce cas, aucune marque de mise en forme n'avertit le lecteur au préalable de l'organisation des informations dans la consigne et la compréhension de la consigne résulte de l'efficacité des liens référentiels et/ou causaux créés entre les propositions linguistiques. En outre, cette stratégie d'encodage devrait rendre plus difficile la construction d'une représentation sémantique cohérente, nécessitant une mise en perspective des informations par un repérage de l'organisation globale du texte.
- Une stratégie d'encodage fondée sur la *structure hiérarchique* des informations de la consigne, cette structure étant repérée par la présence de multiples marques physiques sur la page (indentation, caractères gras, titrage...- MFM). La MFM est étroitement liée à l'organisation des informations et au déroulement de la procédure, elle devrait faciliter la construction de la représentation sémantique.

Deux expériences qui portent sur la compréhension de textes à consignes (règles de jeux) ont été menées analysant respectivement l'enregistrement des temps de lecture et des indicateurs oculométriques afin d'évaluer le décours temporel et les stratégies de prise d'information en temps réel.

Expérience 1 : Analyse des Temps de Lecture

Cette première expérience a pour objectif de mettre en évidence différentes stratégies d'encodage qui dépendraient de la mise en forme des textes. L'analyse portera sur le recueil de temps de lecture et sur le rappel indicé. Nous prédisons un encodage des informations (temps de lecture) plus rapide pour une présentation Sans MFM (i.e, justifiée) avec pour conséquence un plus grand nombre d'erreurs lors du rappel. A l'inverse, la présence d'une MFM devrait entraîner un traitement supplémentaire lors de l'encodage et un taux d'erreurs moins important lors du rappel. Afin de noter le rôle de la MFM dans l'établissement de la représentation sémantique, l'adéquation de l'information linguistique avec la MFM est également manipulée par le biais des segments de textes fournis au lecteur. Nos prédictions sont que l'appariement de la MFM avec l'information linguistique devrait faciliter la construction de la représentation sémantique lors de l'encodage. La structuration hiérarchique du texte mis en forme devrait faciliter le rappel.

• Méthodologie :

Participants :

42 étudiants de l'université de Nice-Sophia Antipolis ont participé bénévolement à cette expérience. Ils étaient tous de langue maternelle française et ne connaissaient pas les trois jeux présentés.

Matériel linguistique :

Le matériel expérimental, élaboré pour une première expérience similaire sur des enfants (Grandaty, Degeihl, & Garcia-Debanc, 1997), se compose de trois règles de jeux différentes qui ont des caractéristiques communes : ils se jouent à deux et sur des damiers. Chaque règle de jeu est présentée sous trois formes sémantiquement équivalentes :

justifiée à gauche et à droite : aucun repère visuel n'est offert au lecteur pour structurer les informations du texte mais les données de mise en forme sont remplacées par des équivalents discursifs.

Semi-mise en forme (MFM1): Les textes sont segmentés en paragraphes précédés de titres.

Mise en forme (MFM2) : Les paragraphes de la mise en forme précédente sont décomposés le plus possible en sous paragraphes matérialisés par des tirets.

Présentation des textes :

La lecture des consignes de jeux s'effectue sur écran d'ordinateur 14" haute résolution avec une méthode d'autoprésentation segmentée (APS) de type « *fenêtre mobile* ». Le texte préalablement découpé en segments linguistiques (chaque texte contenait 8 segments) est affiché à chaque appui du lecteur sur une touche du clavier et le temps d'appui est enregistré. Au départ, le texte est entièrement masqué par des croix (i.e, chaque caractère est remplacé par un « x » mais la MFM est conservée) et le lecteur découvre progressivement le texte segment par segment (voir figure 1). Un nouvel appui provoque l'affichage du segment suivant et en même temps le masquage du segment précédent. Le lecteur progresse ainsi jusqu'à la fin du texte. Cette méthode a l'avantage de permettre de contrôler le flux d'informations parvenant au lecteur au fur et à mesure de sa progression dans le texte. A la fin de la consigne, le sujet a soit le choix de relire le texte, soit de passer directement au questionnaire. Celui-ci consistait à compléter un texte à trous (voir Grandaty, Degeihl, & Garcia-Debanc, 1997).

INSERER : **Figure 1**

Avec cette méthode de présentation, le lecteur peut visualiser la mise en forme des textes dès le début de la lecture (voir figure2).

INSERER : **Figure 2**

Afin d'estimer le rôle de la MFM dans la construction de la représentation sémantique du texte, nous avons manipulé également le niveau de segmentation linguistique en rapport avec la mise en forme matérielle. Soit le segment de texte présenté au lecteur respectait la MFM, soit la segmentation ne correspondait pas (voir figure 3). La segmentation des textes est pour la moitié des participants conforme à la Mise en Forme et pour l'autre moitié ne respecte pas la Mise en Forme.

INSERER : **Figure 3**

Méthode :

Les variables dépendantes utilisées dans cette expérience sont :

Phase de lecture :

- Temps de première lecture et de relecture par segments. L'analyse temporelle est pondérée par le nombre de mots de chaque segment (durée/nombre de mots).

- Probabilité de relecture.

Phase de rappel : Taux d'erreur dans le texte à trous.

Le plan d'expérience comprend un facteur expérimental Intersujets (Type de Segmentation (G2) -Respect / Non-Respect de la MFM) et un facteur Intrasujets (Mise en forme-(F3)-Justifié, MFM1, MFM2). Les performances des sujets étant analysés par segment de texte lu (SG8), nous aboutissons donc au plan $S_{21} <G_2> * F_3 <SG_8>$. Des analyses de variance ont été menées sur toutes les variables dépendantes.

• Résultats

En fonction de la Mise en Forme, les segments de texte n'avaient pas la même longueur ce qui ne permettait pas de comparer les temps de lecture correspondant. Nous avons donc neutralisé cet effet de longueur en divisant les temps de lecture de chacun des segments par le nombre de mots qu'ils contenaient. Les analyses portent à la fois sur les temps de 1^{ère} lecture et sur les relectures successives du même texte.

Analyse de la 1^{ère} lecture.

Sur l'ensemble des segments, nous n'observons aucun effet principal du type de mise en forme, ni du type de segmentation ($F < 1$). Par contre, il y a une interaction significative entre la Mise en Forme et le type de segment, $F(14, 560) = 2,57$ $p < .001$. Le tableau 1 et la figure 4 résument les durées moyennes obtenues par segment ainsi que les tests statistiques associés à chaque comparaison conditionnelle de l'interaction.

INSERER : Tableau 1 et Figure 4
--

La comparaison conditionnelle de chaque effet montre que le temps moyen de première lecture est significativement plus court au début de la consigne sur le segment 1 et 2 pour le texte justifié par rapport aux diverses mises en forme, $F(1, 40) = 5,99$ $p < .01$ (Segment 1) et $F(1, 40) = 6,04$ $p < .01$ (Segment 2). A l'inverse, le temps de lecture est plus long pour le texte justifié sur le dernier segment comparé aux textes mis en forme, $F(1, 40) = 5,55$ $p < .025$ (Segment 8). Le gain de temps réalisé au début de la lecture du texte justifié semble donc pénaliser le lecteur en fin de texte.

Analyse des Relectures.

Il n'y a aucun effet principal du type de mise en forme, ni du type de segmentation ($F < 1$) mais comme pour l'analyse ci-dessus, nous observons une interaction significative entre la Mise en Forme et le type de segment, $F(14, 560) = 5,20$ $p < .001$. Les comparaisons conditionnelles

vont dans le même sens que lors de la première lecture. Les temps de relecture sont plus courts sur le segment 1 lorsque le texte est justifié plutôt que mis en forme, $F(1,40) = 32,99$ $p < .001$. L'inverse se retrouve en fin de texte mais seulement sur le segment 7, $F(1,40) = 8,13$ $p < .01$ et non sur le segment 8 ($F < 1$).

Probabilité de relecture.

L'analyse de la probabilité avec laquelle un lecteur était amené à relire un texte est réalisée par la construction d'une matrice de données contenant des 1 lorsque le texte avait été relu (i.e. > 1 lecture) ou des 0 lorsque le texte n'avait pas été relu. Il en résulte une interaction significative entre le niveau de segmentation et la Mise en forme, $F(2, 80) = 5,33$ $p < .01$. Les sujets relisent plus fréquemment le texte lorsque la segmentation linguistique ne respecte pas la mise en forme, $F(1, 40) = 3,55$ $p < .05$. Ce résultat montre ainsi la relation de dépendance qui existe entre la construction de la représentation sémantique de la consigne et sa mise en forme. Cela suggère que la prise en compte de la MFM n'est pas établie indépendamment de la structure sémantique de l'énoncé. En outre, cet effet de dépendance est particulièrement visible lorsqu'on compare l'effet de la segmentation linguistique uniquement sur la MFM2 (lorsque l'information est très organisée et hiérarchisée par le format de présentation). Dans cette condition, les relectures sont beaucoup plus nombreuses lorsque la segmentation linguistique ne respecte pas la mise en forme de la consigne, $F(1,40) = 10,1$ $p < .01$.

Taux d'Erreurs dans le rappel.

La tâche de rappel consiste à remplir un texte à trous et très peu d'erreurs sont observées ($\cong 10\%$). Les sujets réalisent très bien la tâche ce qui est probablement dû à la facilité des consignes utilisées et à la possibilité de relectures multiples. (justifié = 13 % ; MFM 1 = 10 ; MFM2 = 9 %).

Discussion

Bien que sur l'ensemble du texte, les temps de lecture ne varient pas en fonction de la présence ou non d'une MFM dans la consigne, les processus d'encodage sont différents au début et à la fin de la lecture. Lors de la lecture initiale, l'encodage est plus long pour les consignes présentées avec MFM que simplement justifiées et l'inverse se produit en fin de lecture. Avant d'interpréter ces résultats, il faut rappeler que le sujet au début de la lecture avait sous les yeux le texte de la consigne codé sous la forme de séries de x mais sans aucune information linguistique. Seule l'information concernant le format de présentation était disponible et celle-ci variait selon la condition expérimentale (avec MFM ou sans MFM - justifiée). Ce temps de prise d'information différent selon la position du segment dans le texte peut ainsi refléter la mise en œuvre d'une stratégie d'encodage qui agirait en organisant au préalable les informations à mémoriser. Il est possible en effet que les indices de MFM intégrés en début de lecture réalisent un 'prétraitement' structural des informations du texte ce qui par conséquent entraîne un temps d'encodage plus long. Par exemple, le lecteur pourrait repérer en tout premier lieu, les multiples passages du texte et leur niveau de hiérarchie respective de manière à élaborer des liens entre les informations. Ce 'prétraitement' structural simplifierait les opérations de cohérence et par conséquent d'intégration des informations en mémoire élaborées au fur et à mesure de la lecture. Ces opérations d'intégration sont en particulier visibles en fin de texte (Hiönä, 1995). A ce moment là, le lecteur doit réorganiser toutes les informations du texte de manière à pouvoir les intégrer en mémoire. Ce processus est simplifié dans le cas d'une consigne avec MFM (ce qui explique les temps plus courts observés en fin de texte) car une grande partie du travail a été réalisée au début de la lecture. A contrario, l'absence de toute marque organisationnelle nécessite un temps d'intégration global en fin de lecture.

Un autre aspect intéressant des données est illustré par la relation étroite qui existe entre le format de présentation et la représentation sémantique du texte. Dans l'expérience 1, le nombre de relectures est plus important lorsque la MFM ne respecte pas la structure sémantique des phrases de la consigne. La présence d'une MFM qui respecte la segmentation linguistique facilite donc le travail intégratif du lecteur. Par contre, lorsque la MFM ne respecte pas le sens du texte, elle perturbe le lecteur. Ce résultat est potentiellement important car il rétablit la place des indices de mise en forme dans le champ de la compréhension de textes, celui-ci ignorant presque totalement ces faits (voir cependant les travaux de Lorch, 1986, 1995, 1996).

Cette première expérience qui porte sur l'enregistrement de temps moyens de lecture permet d'envisager une nouvelle expérience dont l'objectif serait de mieux préciser le décours temporel de l'encodage en analysant par la méthode oculométrique les points de fixation et les retours éventuels du lecteur sur le texte.

Expérience 2 : Analyse des Mouvements des Yeux

Cette expérience est identique à la précédente hormis dans la méthodologie employée. Nous enregistrons les mouvements des yeux du lecteur ce qui i) fournit des indicateurs nombreux, directs et mesurables de l'activité cognitive *on-line*, ii) une lecture plus « naturelle », le sujet n'ayant pas à appuyer sur une touche de clavier pour lire : le texte apparaît en clair à l'écran en 4 pages-écran de 9 lignes. Les 4 pages-écran correspondent respectivement à l'inventaire du matériel, au début, au déroulement et à la fin du jeu. Pour

mettre en évidence des variations individuelles dans le recours à des stratégies de lecture, les sujets étaient partagés en deux groupes en fonction d'une contrainte temporelle pour réaliser la tâche. Dans le premier groupe, les sujets devaient lire le plus rapidement possible (contrainte temporelle forte), dans l'autre groupe, les sujets n'avaient aucune contrainte temporelle. D'autre part, afin d'obtenir plus d'informations lors de la tâche de rappel, les lecteurs étaient soumis à une tâche de rappel libre avant le rappel guidé.

Le nombre et les durées de fixations sont analysés en distinguant les fixations progressives (de gauche à droite), les fixations régressives (de droite à gauche), les refixations (fixations faisant suite à un passage à la ligne précédente). L'analyse des deux tâches de rappel pourra être rapprochée des résultats sur le comportement oculaire des lecteurs.

• Méthodologie

Participants

18 étudiants de l'université de Nice Sophia Antipolis ont participé bénévolement à cette expérience.

Dispositif technique

L'expérience est contrôlée par deux ordinateurs IBM 386DX interconnectés. Un ordinateur affiche la consigne à lire alors que le second ordinateur enregistre les données oculaires. L'affichage a lieu sur fond noir et caractères blancs au moyen d'un écran haute résolution Sony GDM-20. Les mouvements des yeux sont enregistrés par la technique du reflet cornéen au moyen du système oculométrique Dr Bouis¹ et échantillonnés toutes les milli-secondes par une carte Analogique/Digitale (National Instruments). La résolution spatiale du système est inférieure à un degré d'angle visuel (environ un caractère). Afin d'éviter le parasitage des données oculaires par des mouvements de tête imprévus, les sujets lisaient en mordant une barre couverte de pâte dentaire prenant l'empreinte de leur mâchoire supérieure. Chaque nouvelle présentation de texte était précédée d'une phase de calibrage bi-dimensionnel². Lors de la lecture, les données représentant les coordonnées x et y du déplacement de l'œil sont stockées automatiquement sur l'ordinateur pour les traitements ultérieurs qui détermineront à la fois le parcours spatial du regard (position des fixations, trajectoire de lecture) et le déroulement temporel (durée des fixations). Ce traitement permet ainsi de réduire l'ensemble des données en une collection de saccades (mouvements de l'œil) et fixations (pauses) sur lesquels portera l'analyse statistique.

• Résultats

Analyse par page écran

¹ A l'aide de cet appareil, les mouvements des yeux sont repérés par les déviations d'un faisceau lumineux infrarouge envoyé sur la cornée de l'œil. La cornée joue le rôle d'un miroir et une cellule photoélectrique placée de l'autre côté de l'œil détecte le reflet de ce rayon. En fonction des mouvements de l'œil, le reflet lumineux est plus ou moins intense car il atteint des zones de réflexion différente (sclère, iris, pupille) ce qui permet de calculer précisément la position du centre de gravité lumineux. C'est le calcul en temps réel des positions de ce centre de gravité lumineux qui définissent la position des yeux.

² La procédure consiste pour le sujet à fixer successivement 9 points apparaissant à égale distance sur l'écran et l'on enregistre les coordonnées spatiales de ces points. Ces 9 coordonnées définissent le plan dans lequel s'effectue l'enregistrement des mouvements de yeux et elles servent lors du traitement des données à projeter géométriquement les positions de l'œil dans le plan des stimuli.

Dans un premier temps nous avons analysé les mouvements oculaires des lecteurs par page-écran pour avoir une idée du comportement global (voir tableau 2). Afin de comparer les résultats avec ceux de la 1^{ère} expérience, une analyse plus précise du premier et du dernier segment de texte (correspondant à la segmentation de la première expérience) sera ensuite réalisée. Toutes les analyses sont ramenées à une moyenne par mot puisque les pages écran comme les segments de l'expérience 1 n'ont pas le même nombre de mots en fonction de leur présentation.

INSERER : Tableau 2

Une analyse de variance sur le nombre et la durée des fixations met en évidence l'influence de la page écran sur le comportement des lecteurs avec en moyenne un plus grand nombre de fixations, $F(3,48) = 17,3$ $p < .001$, et des durées de fixation plus longues en début de texte, $F(3, 48) = 19,84$ $p < .001$. La vitesse de lecture est en outre de plus en plus grande au fur et à mesure que le lecteur progresse dans le texte comme l'indique la diminution progressive du nombre de fixations en fonction des pages-écran (Page1 > Page2 > Page3 = Page4), $F(3, 48) = 17,89$ $p < .001$. Des résultats similaires sont obtenus en détaillant les fixations régressives, $F(3,48) = 14,55$ $p < .001$ et progressives, $F(3,48) = 15,89$ $p < .001$ et sur le nombre de refixations, $F(3,48) = 9,84$ $p < .001$. Sur cette dernière variable toutefois, l'on peut noter une interaction entre les facteurs Mise en forme et Page-écran $F(6,96) = 3,64$ $p < .01$. Les lecteurs refixent plus fréquemment le début du texte (page1) lorsque le format de présentation de la consigne est justifié plutôt qu'avec une mise en forme, $F(1,16) = 10,75$ $p < .01$. Cet effet contradictoire avec les résultats obtenus dans l'expérience précédente peut s'expliquer par la grande variabilité individuelle du comportement oculomoteur et par des conditions de présentation différente.

Analyse en fonction du niveau de lecture (lecteurs rapides vs lents)

Afin de neutraliser des effets pouvant dériver d'une large variabilité individuelle dans le comportement oculomoteur, de nouvelles analyses de variance sur les mêmes données ont été menées en décomposant les lecteurs en deux groupes (lecteurs lents/rapides). Cette analyse *a posteriori* des groupes de sujets a été obtenue par une classification hiérarchique (méthode des nuées dynamiques) réalisée sur la durée totale de fixation. Les données d'un sujet qui n'ont pu être classées dans aucun des groupes ont été écartées de l'analyse. La plupart des variables indiquent une interaction significative entre le groupe de sujets et les contraintes temporelles de la tâche, (Nbr Fixation, $F(1,13) = 9,19$ $p < .01$; Durée Fixation, $F(1,13) = 6,32$ $p < .025$). Les effets vont tous dans le même sens, à savoir que la contrainte temporelle impliquée par la tâche n'est prise en compte que par les lecteurs rapides. Cela est illustré sur les durées de fixations par la figure 5. Aucun effet principal ni d'interaction impliquant la MFM n'est noté dans les analyses de variance.

INSERER : Figure 5

Analyse des segments 1 et 8

Les effets trouvés sur les premiers et derniers segments des règles de jeux lors de l'expérience précédente ont conduit à analyser le comportement oculomoteur sur ces deux segments. (Voir tableau 3).

Le nombre de fixations par mot est plus important sur le premier segment que sur le dernier, $F(1,16) = 14,71$ $p < .01$ et l'on observe davantage de fixations sur les textes justifiés, $F(2,32) = 6,48$ $p < .01$. Le même phénomène rencontré dans l'analyse par page écran est également présent avec une interaction significative entre la MFM et le segment, à la fois sur le nombre de fixations $F(2,32) = 3,64$ $p < .05$ que sur la durée moyenne, $F(2,32) = 4,15$ $p < .05$. Sur le segment 1, les fixations durent en moyenne plus longtemps lorsque le texte est justifié que Mis en forme, $F(1,16) = 5,25$ $p < .05$. (voir figure 6).

INSERER : Tableau 3 et Figure 6

Le facteur Mise en forme a un effet principal sur le nombre de fixations progressives, $F(1,16) = 3,44$ $p < .05$, il y a plus de fixations progressives sur les textes justifiés. Nous retrouvons également la différence entre les deux segments. Sur le premier segment, les lecteurs font un plus grand nombre de fixations progressives, $F(1,16) = 10,86$ $p < .01$. L'interaction entre ces deux facteurs est également significative et va dans le même sens que sur les fixations totales $F(2,32) = 13,30$ $p < .001$. Sur les fixations régressives, on ne retrouve pas l'effet du facteur MFM. Par contre, on voit apparaître un effet principal du facteur Contrainte Temporelle, $F(1,16) = 4,20$ $p < .05$.

Analyse de la tâche de rappel indicé

Nous avons analysé cette tâche de rappel par segments de texte correspondant à la condition de segmentation respectant la mise en forme de l'expérience 1. Le taux de rappel correct est globalement sur cette seconde expérience de 73 %. Les lecteurs qui n'avaient pas de contrainte temporelle se rappellent mieux des textes $F(1,16) = 9,58$ $p < .01$ avec une moyenne de 78,63 % de bonnes réponses contre 67,35% pour le groupe de sujets qui avaient une contrainte temporelle. Il y a également un effet principal du facteur Mise en forme sur le taux de rappel $F(2,32) = 4,10$ $p < .05$. Le taux de rappel est de 81,07% en mise en forme 2, de 69,08 % en mise en forme 1 et de 68,82 % pour les textes justifiés. Les différents segments du texte ne sont pas non plus rappelés de la même façon $F(8,128) = 10,10$ $p < .001$ mais cette différence peut être attribuée au matériel expérimental utilisé pour cette tâche de rappel indicée : le nombre d'informations à rappeler selon les segments n'était pas le même (de 1 à 6). Il y a une interaction significative entre le facteur Mise en forme et le facteur Segment $F(16,256) = 2,66$ $p < .001$ (voir figure 7).

INSERER : Figure 7

L'influence de la mise en forme des textes sur le rappel n'est pas linéaire tout au long de la lecture. Au début du texte, le taux de rappel est supérieur pour les textes avec mise en forme (mise en forme 1 et 2). Sur le titre, le taux de rappel moyen est de 94,44% pour les textes justifiés et de 66,66% pour les textes mis en forme, $F(1,16) = 7,27$ $p < .05$. Sur le premier segment, le taux de rappel est de 100% pour les textes justifiés et de 88,88 pour les textes mis en forme, $F(1,16) = 4,57$ $p < .05$. Les différences ne sont pas significatives sur les segments suivants jusqu'au dernier, sur lequel l'effet est inversé : avec la présentation du texte justifiée, le taux de rappel est inférieur 33,33% contre 68,05% pour la présentation des textes avec mise en forme, $F(1,16) = 5,77$ $p < .05$.

Analyse par groupes de sujets Lents / Rapides

En reprenant la classification des sujets en deux groupes : lents et rapides, comme cela a été fait pour l'analyse des mouvements oculaires, nous constatons que la différence dans le rappel n'est pas significative entre les deux groupes $F(1,13) = 3,63$ $p < 0,7$ mais la tendance va tout de même dans le sens d'un meilleur rappel des lecteurs lents ($m = 75,61\%$) par rapport aux lecteurs rapides ($m = 68,00\%$).

• Discussion

Dans cette seconde expérience, La différence de stratégie mise en évidence par l'analyse temporelle de la première ne se retrouve pas avec l'analyse des mouvements oculaires. Ce manque d'effet peut avoir pour origine la segmentation en quatre pages-écran de 9 lignes maximum. Ce mode de présentation constitue en lui-même une mise en forme qui incite le lecteur à organiser sa prise d'information en quatre grands paragraphes. L'effet d'intégration en fin de texte trouvé dans la première expérience pour les textes justifiés peut être atténué par un phénomène d'intégration à la fin de chaque page. D'autre part, La mise en forme du texte apparaissait au lecteur uniquement sur 9 lignes contrairement à l'expérience 1 au cours de laquelle la forme de l'ensemble texte était visible tout au long de la lecture (cf figure 1). L'analyse des résultats par groupes de sujets (lents/rapides) montre que les lecteurs rapides sont capables de moduler leur prise d'information en fonction des objectifs de la tâche : lorsque la consigne comporte une contrainte temporelle, les lecteurs les plus rapides font moins de fixations et celles-ci durent moins longtemps. Par contre, les lecteurs lents semblent dépourvus de cette flexibilité du comportement oculaire.

L'analyse de la tâche de rappel indicé est plus intéressante dans cette seconde expérience. Les lecteurs n'avaient pas la possibilité de relire les règles de jeu plusieurs fois comme dans la première expérience et le taux de rappel toutes conditions confondues est plus faible. La mise en forme des règles de jeu permet un meilleur rappel. Ce rappel est également variable en fonction des segments de texte : le début des textes justifiés est mieux rappelé (titre et premier segment) ; par contre, en fin de texte (huitième segment), l'effet est inversé, la présence d'une mise en forme facilite le rappel. Ces résultats sur le rappel confirment une différence dans les processus d'encodage des informations selon le mode de présentation du texte (justifié/Mis en forme). Par ailleurs, Le rappel est différent selon les objectifs de la lecture (contrainte temporelle ou non), le taux de rappel d'une consigne est plus faible lorsque les lecteurs sont contraints à une lecture rapide. Par contre, sur les deux groupes de sujets lents/rapides, la différence de performance de rappel n'est pas significative : les lecteurs lents ne mémorisent pas nécessairement mieux que les lecteurs rapides. La grande variabilité individuelle peut être à l'origine de ce résultat.

Discussion Générale

Les résultats obtenus montrent que la MFM d'un texte procédural de type règle de jeu permet au lecteur de mettre en place une stratégie de lecture particulière. Notre interprétation fait appel à la fois à la notion de stratégies d'encodage et de niveaux de représentation des textes. La différence marquée sur les temps de lecture entre les différents formats de présentation des consignes, en particulier au début du texte, conduit à penser que la MFM autoriserait un encodage fondé sur le repérage préalable de la structure hiérarchique de la consigne. La présence d'une MFM permet de repérer les différentes parties de l'énoncé et leur niveau d'imbrication, ce qui renseigne le lecteur sur l'organisation globale des informations dans le texte. Cette prise en compte de l'organisation hiérarchique de l'information en début de lecture conduit logiquement à un encodage plus long sur les consignes avec MFM qu'en l'absence de tout indice organisationnel. A l'inverse, ce temps de traitement passé à repérer

l'organisation des informations au début conduit à un gain de temps en fin de lecture. C'est à ce moment là qu'interviennent les processus d'intégration (*Wrap-up processes*) dont l'objectif est de conduire à l'élaboration d'une représentation mentale **cohérente** des informations lues (Hyönä, 1995). Ce travail de cohérence ayant été facilité en début de lecture par la MFM n'est plus nécessaire en fin de texte. Avec le texte justifié, le lecteur a seulement la possibilité au début de lire le texte « comme il se présente », c'est-à-dire comme une liste de mots qu'il s'agira d'interpréter en cours de progression. C'est la raison pour laquelle dans cette condition, l'on observe des temps de lecture plus courts dans le texte mais par contre un ralentissement très net de la lecture (temps plus long) sur la fin du texte lorsque le lecteur doit intégrer toutes les informations lues (i.e, calculer la cohérence). Notre interprétation est que le texte justifié ne permet qu'une stratégie d'encodage temporel construite à partir du cheminement du lecteur dans le texte lorsqu'il s'agit d'établir des liens référentiels entre les différentes informations le constituant. La cohérence globale de la représentation mentale se construit progressivement au fil de la lecture. En présence d'une mise en forme les informations sont hiérarchisées et la lecture est organisée : le lecteur prévoit une structure à la représentation mentale qu'il élabore à partir du contenu de ce texte. Selon le *modèle Structure Building Framework* (Gernsbacher, 1988), le lecteur élabore une première structure-base au début du texte et l'enrichit tant que les informations évoquées par le texte sont suffisamment cohérentes. Quand une information est trop nouvelle, le lecteur élabore une sous-structure reliée à la structure base. Il semblerait que le lecteur prévenu par un indice de mise en forme tel qu'un retrait de paragraphe organise l'encodage des informations par l'élaboration d'une sous-structure. Lorsque l'organisation des informations linguistiques est cohérente avec l'organisation spatiale du texte, le travail intégratif du lecteur est facilité. Par contre, lorsqu'il y a incohérence entre les deux organisations, le lecteur va rencontrer des difficultés pour encoder ces informations.

Une stratégie d'encodage semble être mise en œuvre à partir des indices organisationnels du texte. Ces indices vont activer une structure de récupération qui va optimiser le travail intégratif et facilitera le rappel. On note, en effet, que la mise en forme permet au lecteur un meilleur rappel global de la consigne et plus particulièrement des informations du début du texte. En l'absence d'indices de structuration, l'effet de récence est marqué, les lecteurs se rappellent mieux de la fin du texte. Ces résultats sont à rapprocher du concept de mémoire de travail à long terme de Ericsson et Kintsch (1995) qui expliquent les performances des lecteurs experts par l'activation d'indices de récupération regroupés en structure en fonction du domaine de compétence. On peut envisager que les lecteurs ont une certaine expertise à utiliser les indices de mise en forme et activent une structure de récupération qui leur permet d'organiser l'encodage des informations évoquées par le texte. D'ailleurs, certaines présentations de texte procéduraux du type logigramme nécessitent une formation des utilisateurs pour être performantes (Cellier, J.M., Veyrac, H., Bertrand, A., Sagnes, S., 1997) La présentation sous forme logigramme ou structurée facilite généralement l'intégration des informations d'un texte procédural mais l'effet du format de présentation semble varier en fonction de la tâche demandée aux sujets –diagnostic vs montage- (Veyrac, H. 1998). Une étude des mouvements oculaires des lecteurs de consignes en manipulant les objectifs de la lecture nous informerait sur les différentes stratégies d'encodage mises en œuvre. Les travaux de Mills (1995) [Lire pour faire vs Lire pour rappeler] pourraient servir de base à ces nouvelles expériences.

Bibliographie

- Albrecht, J.E. & O'Brien, E.J. (1993). Updating a mental model, maintaining both local and global coherence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 19, 1061-1070
- Baccino, T. & Pynte, J. (1998). Spatial Encoding and Referential Processing during Reading, *European Psychologist*, 3/1, 51-61
- Caillies, S. & Tapiero, I. (1997). Structures textuelles et niveaux d'expertise. *L'Année Psychologique*, 97, 611-639.
- Cellier, J.M., Veyrac, H., Bertrand, A., Sagnes, S. (1997) *Rôle du format de la consigne sur l'exploration visuelle des instructions, leurs mises en œuvre et leur mémorisation*, Cognition, Discours Procédural, Action, J. Virbel et J.L. Nespoulous Editeurs, 83-90. Toulouse.
- Cirilo, R.K. & Foss, D.J. (1980). Text Structure and reading time for sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 358-368
- Ericsson, K. A & Kintsch, W. (1995). Long term Working Memory, *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Gernsbacher, M.A., (1988). Cognitive Processes and Mechanisms in Language Comprehension : The Structure Building Framework. *Annual meeting of the Western Psychological Association*, San Francisco.
- Grandaty, M., Degeihl, S. & Garcia-Debanc, C. (1997). *Rôle de la MFM dans la constitution du sens des textes à consignes*, Cognition, Discours procédural, Action, J. Virbel, J.M. Cellier & J.L. Nespoulous Editeurs., 55-74. Toulouse.
- Hyönä, J. (1995) An Eye Movement Analysis of Topic-Shift Effect During Repeated Reading, *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory and Cognition*, 21, 5, 1-9.
- Johnson-Laird (1983), *Mental models Toward a cognitive science of language, inference and consciousness*, Cambridge University Press.
- Just, M.A. & Carpenter, P.A. (1987). *The psychology of reading and language comprehension*, Needham Heights, MA, Allyn & Bacon.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension a paradigm : for cognition*, Cambridge University Press.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension : A construction-integration model. *Psychological Review*, 95, p.163-182.
- Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 363-394.
- Kintsch, W., Welsch, D., Schmalhofer, F. & Zimny, S. (1990). Sentence memory : a theoretical analysis, *Journal of Memory and Language*, 29, 133-159.
- Lorch, R., Chen, A. (1986). Effects of Number Signals on Reading and Recall, *Journal of Educational Psychology*, 78 (4), 263-270.
- Lorch, R., Puzles-Lorch, E. (1995). Effects of Organizational Signals on Text-Processing Strategies", *Journal of Educational Psychology*, 87, (4).
- Lorch, R., Puzles-Lorch, E. (1996). Effects of Organizational Signals on Free Recall of Expository Text, *Journal of Educational Psychology*, 88 (1).
- Mayer, R. E., Dyck, J.L. & Cook, L.K (1984). Techniques that help readers build mental models from scientific text : Définitions pretraining and signaling, *Journal of Educational Psychology*, 76, 1089-1105.
- Meyer, B.J.F & Rice, E. (1982). The interaction of reader strategies and the organization of text, *Text*, 2, 155-192.
- Meyer, B.J.F & Rice, E. (1989). *Prose processing in adulthood: The text, the reader and the task, Everyday cognition in adult and later life*, Editions L. W. Poon, D.C. Rubin and B.A. Wilson, Cambridge University Press, 157-194.

- Mills, C. B., Diehl, V. A., Birkmire, D. P., & Mou, L.-C. (1995). Reading procedural texts: Effects of purpose for reading and predictions of reading comprehension models. *Discourse Processes*, 20, 79-107.
- O'Brien E.J., Rizella, M.L., Albrecht, J.E., & Halleran, J.G. (1998). Updating a situation model : a memory-Based Text Processing view. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and cognition* .24, 1200-1210
- Patel, V.L. et Groen G. J. (1991) Developmental accounts of the transition from medical student to doctor : some problems and suggestions, *Medical Education*, 25, 527-535
- Van Dijk et Kintsch (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York, Academic Press.
- Veyrac, H., 1998, *Approche ergonomique dans la représentation de la tâche pour l'analyse d'utilisation de consignes dans des situations de travail à risques*, Thèse de doctorat nouveau régime, Université de Toulouse.
- Virbel, J., (1986). Langage et métalangage dans le texte du point de vue de l'édition en informatique textuelle. *Cahier de Grammaire*, 10, 1-72.

LE LOUP ET LES AGNEAUX

XX XXXX XX XXX XXXXXXXX XXX XX XXX XXXXX XXXX XX XXXXXXX XX
 XXXXXXX XXXX X XXXX. XXXX XXXXX X XX XXX, XX XXXX XX XXXXX X'XX
 XXXXXXX XXX XXXXXXXX X'XXX XXXX XXXX XXX, X'XXXXX XXXX XX
 XXXXXXX XX XXX XXXXX XX XXXX XX XXXXXX XXX XXXXX : XX XXXX XX XXXX
 XXXXXXX. XX XXX XX XXX XXX X'XXX XXXX XXXX XX XXXX, XX XXXXXXX
 XXXXXXX XX XXXXX XXX XXXXXXX XX X'XXXX XXXX XXXX XXX XXXXXXX,
 X'XXXXXXXXXXXX XX XXXX. XXXX XXXXXXX, XXXXXXX XXXXXXX XXXXX XX XX,
 XXXXX XXX X XX XXXX XX XXXXXXX XXXXX XXX XXXX XXXXXXX XXX XXXX
 XXXXXXX. XX XXXX XXX XXXX XXXXXXX XXX XX XXXX XXXXX XXXXXXX XX
 XXXX XX XXXXXXX. X'XXXXX XXXXXXX XXXX XXX XXXX XXXX, XXX XXX XX
 XXXX, XXX XXX XXXX XXXXXXX XX XXX XXXXX. XX XXXXXXX XXX X XXX
 XXXXXXX XXXXXXXX XX XXX XX XXXXXXXX XX XX XXX XXXXX XX
 XXXXX. XXXXXXX, XXXX XX XXXXXXXXXX XX XXX, XXX XXXX XXXXXXXX
 XXXX XXXXXXXX XXXX XXXX XXXXXXX X XXX XXXX, XXXXX XX XXXX XX XX
 XXXXXXX. XX XX XXXX XXX X XXXXX XXXX XXXXX XXX XXX XXXX XXXX, XX
 XX XXXX XX XXXX XXX XXXXXXX XXX-XXXXXX XX XXXXX XXXX. XXX
 XXXXXXX XX XXXXXXXX XX XXXXXXXXXX XXXXXXX XXXXXXXXXX. XXX
 XXXXXXX XX XXXXXXXX XX X XX, XXX XXX XXXXX XXXXXXXX, X'XXX XXXXX
 XXXX X XX XXXX, XX XXXXXXXX XX XXXXXXXX. XX XXXX XX XXXXXXXX XX
 XXXXXXXXXX XXXX XXXXXXXXXX. XX XXXX XX XXXXXXXX XXX XXX XXXXX
 XXXXXXXX, X'XXX XXXX XXXX X XX XXXX, XX XXXXXXXX XX XX XXXXXXXX
 XX XXX XX XXX XX XXXXXXXX XXXXX XX XXXXXXX XXX XXXXXXX XXXX XXX XX
 XXXX, X'XX XXX XXXX XXXXXXXX XXX XXXXXXX, XXXX XXX XXX XXXXXXXX,
 X'XXX XXX XXXXXXXXXX XX XXXX.

XX XXXX XX XXX XXXXXXXX

Le Loup et les agneaux est un jeu conçu pour un nombre de
 joueurs égal deux. XXXX XXXXX X XX XXX, XX XXXX XX XXXXX X'XX
 XXXXXXX XXX XXXXXXXX X'XXX XXXX XXXX XXX, X'XXXXX XXXX XX
 XXXXXXX XX XXX XXXXX XX XXXX XX XXXXX XXX XXXXX : XX XXXX XX XXXX
 XXXXXXX. XX XXX XX XXX XXX X'XXX XXXX XXXX XX XXXX, XX XXXXXXX
 XXXXXXX XX XXXXX XXX XXXXXXX XX X'XXXX XXXX XXXX XXX XXXXXXX,
 X'XXXXXXXXXXXX XX XXXX. XXXX XXXXXXX, XXXXXXX XXXXXXX XXXX XX XX,
 XXXXX XXX X XX XXXX XX XXXXXXX XXXXX XXX XXXXX XXXXXXX XXX XXXX XXX
 XXXXXXX. XX XXXX XXX XXXX XXXXXXX XXX XXX XXXX XXXXX XXXXXXXX XX
 XXXX XX XXXXXXX. X'XXXXX XXXXXXX XXXX XXX XXXX XXXX, XXX XXX XX
 XXXX, XXX XXX XXXX XXXXXXXX XX XXX XXXXX. XX XXXXXXX XXX X XXXX
 XXXXXXX XXXXXXXX XX XXX XX XXXXXXXX XX XX XXX XXXXX XX
 XXXXX. XXXXXXX, XXXX XX XXXXXXXXXX XX XXX, XXX XXXX XXXXXXX
 XXXX XXXXXXXX XXXX XXXX XXXXXXX X XXX XXXX, XXXX XX XXXX XX XX
 XXXXXXX. XX XX XXXX XXX X XXXXX XXXX XXXXX XXX XXX XXXX XXXX, XX
 XX XXXX XX XXXX XXX XXXXXXX XXX-XXXXXX XX XXXXX XXXX. XXX
 XXXXXXX XX XXXXXXXX XX XXXXXXXXXX XXXXXXX XXXXXXXXXX. XXX
 XXXXXXX XX XXXXXXXX XX X XX, XXX XXX XXXXX XXXXXXXX, X'XXX XXXXX
 XXXX X XX XXXX, XX XXXXXXXX XX XXXXXXXX. XX XXXX XX XXXXXXXX XX
 XXXXXXXXXX XXXX XXXXXXXXXX. XX XXXX XX XXXXXXXX XXX XXX XXXXX
 XXXXXXXX, X'XXX XXXX XXXX X XX XXXX, XX XXXXXXXX XX XX XXXXXXX
 XXXX XXX XXX XX XXXXXXX XXXXX XX XXXXXXX XXX XXXXXXX XXXX XXX XX
 XXXX, X'XX XXX XXXX XXXXXXXX XXX XXXXXXX, XXXX XXX XXX XXXXXXXX,
 X'XXX XXX XXXXXXXXXX XX XXXX.

Figure 1: Présentation de la consigne avec la méthode de la fenêtre mobile : 1^{ère} fenêtre à gauche, 2^{ème} fenêtre à droite.

LE LOUP ET LES AGNEAUX

XX XXXX XX XXX XXXXXXXX XXX XX XXX XXXXX XXXX XX XXXXXXX XX
 XXXXXXX XXXX X XXXX. XXXX XXXXX X XX XXX, XX XXXX XX XXXXX X'XX
 XXXXXXX XXX XXXXXXXX X'XXX XXXX XXXX XXX, X'XXXXX XXXX XX
 XXXXXXX XX XXX XXXXX XX XXXX XX XXXXXX XXX XXXXX : XX XXXX XX XXXX
 XXXXXXX. XX XXX XX XXX XXX X'XXX XXXX XXXX XX XXXX, XX XXXXXXX
 XXXXXXX XX XXXXX XXX XXXXXXX XX X'XXXX XXXX XXXX XXX XXXXXXX,
 X'XXXXXXXXXXXX XX XXXX. XXXX XXXXXXX, XXXXXXX XXXXXXX XXXX XX XX,
 XXXXX XXX X XX XXXX XX XXXXXXX XXXXX XXX XXXXX XXXXXXX XXX XXXX XXX
 XXXXXXX. XX XXXX XXX XXXX XXXXXXX XXX XXX XXXX XXXXX XXXXXXXX XX
 XXXX XX XXXXXXX. X'XXXXX XXXXXXX XXXX XXX XXXX XXXX, XXX XXX XX
 XXXX, XXX XXX XXXX XXXXXXXX XX XXX XXXX. XX XXXXXXX XXX X XXX
 XXXXXXX XXXXXXXX XX XXX XX XXXXXXXX XX XX XXX XXXXX XX
 XXXXX. XXXXXXX, XXXX XX XXXXXXXXXX XX XXX, XXX XXXX XXXXXXXX
 XXXX XXXXXXXX XXXX XXXX XXXXXXX X XXX XXXX, XXXX XX XXXX XX XX
 XXXXXXX. XX XX XXXX XXX X XXXXX XXXX XXXXX XXX XXX XXXX XXXX, XX
 XX XXXX XX XXXX XXX XXXXXXX XXX-XXXXXX XX XXXXX XXXX. XXX
 XXXXXXX XX XXXXXXXX XX XXXXXXXXXX XXXXXXX XXXXXXXXXX. XXX
 XXXXXXX XX XXXXXXXX XX X XX, XXX XXX XXXXX XXXXXXXX, X'XXX XXXXX
 XXXX X XX XXXX, XX XXXXXXXX XX XXXXXXXX. XX XXXX XX XXXXXXXX XX
 XXXXXXXXXX XXXX XXXXXXXXXX. XX XXXX XX XXXXXXXX XXX XXX XXXXX
 XXXXXXXX, X'XXX XXXX XXXX X XX XXXX, XX XXXXXXXX XX XX XXXXXXX
 XXXX XXX XXX XX XXXXXXX XXXXX XX XXXXXXX XXX XXXXXXX XXXX XXX XX
 XXXX, X'XX XXX XXXX XXXXXXXX XXX XXXXXXX, XXXX XXX XXX XXXXXXXX,
 X'XXX XXX XXXXXXXXXX XX XXXX.

LE LOUP ET LES AGNEAUX

XXXXXXXX XX XXXXXXXX : X

XXXXXXXXX:
 - X XXX,
 - X XXXXXXX XX XX XXXXX XX XXXX,
 - X XXXXXXX:
 - X XXXX,
 - X XXXXXXX.

XXX:
 XXX XX XXX:
 - XXXX XX XXXX : XXXXXXX XXXXXXXX XX XXXXX XXX XXXXXXXX
 - XXXX XXX XXXXXXXX : XXXXXXXXXXXX XX XXXX.

XXXXX XX XXX:
 XXXXXXX XXXXXXX XXXXX XX XX. XXXXXXX XXX X XX XXXX XX XXXXXXX XXXXX
 XXX XXXXX XXXXXXX XXX XXXX XXX XXXXXXX. XX XXXX XXX XXXX XXXXXXXX
 XXX XXX XXXX XXXXX XXXXXXXXXX XX XXXX XX XXXXXXX. X'XXXXX XXXXXXX
 XXXX XXX XXXX XXXX, XXX XXX XX XXXX, XXX XXX XXXX XXXXXXXX XX XXX
 XXXXXXX. XX XXXXXXX XXX X XXX XXXXXXX XXXXXXXXXX XX XXXX XX
 XXXXXXXXXX XX XX XXXX XXX XXXXX.

XXXXXXXXXXXX XX XXX:
 XXX XXXX XXXXXXX XXXX XXXXXXXXXX XXXX XXXX XXXXXXX X XXXX XXXX,
 XXXX XX XXXX XX XX XXXXXXX.
 XX XX XXXX XXX X XXXXX XXXX XXXX XXX XXX XXXX XXXX, XX XX XXXX
 XX XXXX XXX XXXXXXX XXX-XXXXXX XX XXXXX XXXX.

.XXXXXXXXXXXX XXX XXXXXXXX:
 - XX X XX,
 - XXX XXX XXXXX XXXXXXXXXX,
 - X'XXX XXXXX XXXX X XX XXXX,
 - XXXXXXXXXX XX XXXXXXXXXX.

.XXXXXXXXXXXXXX XX XXXX:
 - XXX XXX XXXXX XXXXXXXXXX,
 - X'XXX XXXXX XXXX X XX XXXX,
 - XX XXXXXXXX XX XX XXXXXXXX.

XXX XX XXX:
 XXXX XX XXXXXXX XXXXX XX XXXXXXX XXX XXXXXXX :
 - XXX XX XXXX, X'XX XXX XXXXX XXXXXXXXXX XXX XXXXXXXX.
 - XXX XXX XXXXXXXX, X'XXX XXX XXXXXXXXXX XX XXXX.

Figure 2: Présentation de la consigne au début de la lecture justifiée (à gauche) et avec mise en forme (à droite)

Appariement Segmentation Linguistique et MFM	Non Appariement Segmentation Linguistique et MFM
<p>Nombre de joueurs: 2/</p> <p>Matériel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 dés, - 1 damier de 10 cases de côté, - 6 pions: <ul style="list-style-type: none"> - 1 noir, - 5 blancs./ <p>Jeu:</p> <p>But du jeu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour le loup : passer derrière la ligne des agneaux -pour les agneaux : immobiliser le loup./ ... 	<p>Nombre de joueurs: 2</p> <p>Matériel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 dés,/ - 1 damier de 10 cases de côté, - 6 pions: <ul style="list-style-type: none"> - 1 noir, - 5 blancs. / <p>Jeu:</p> <p>But du jeu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour le loup : passer derrière la ligne des agneaux/ - pour les agneaux : immobiliser le loup. ...

Figure 3: exemple de segmentation linguistique. Les « / » matérialisent les segments.

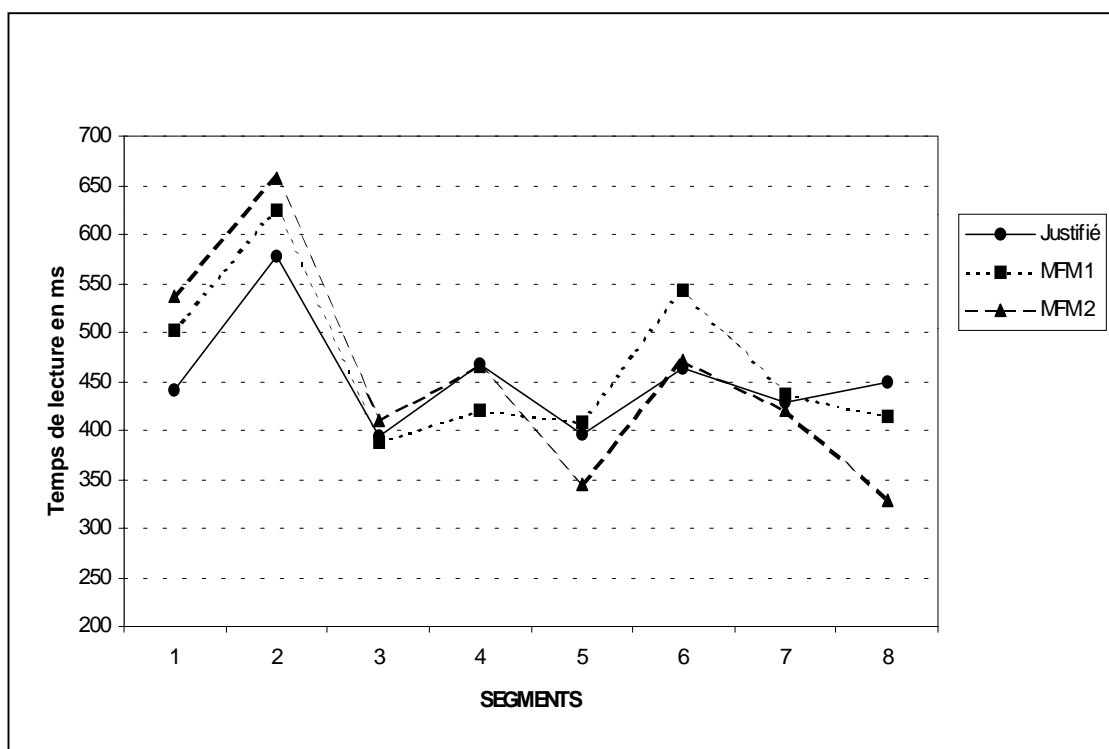


Figure 4 : temps moyen par segment en fonction de la mise en forme sur la première lecture (ms)

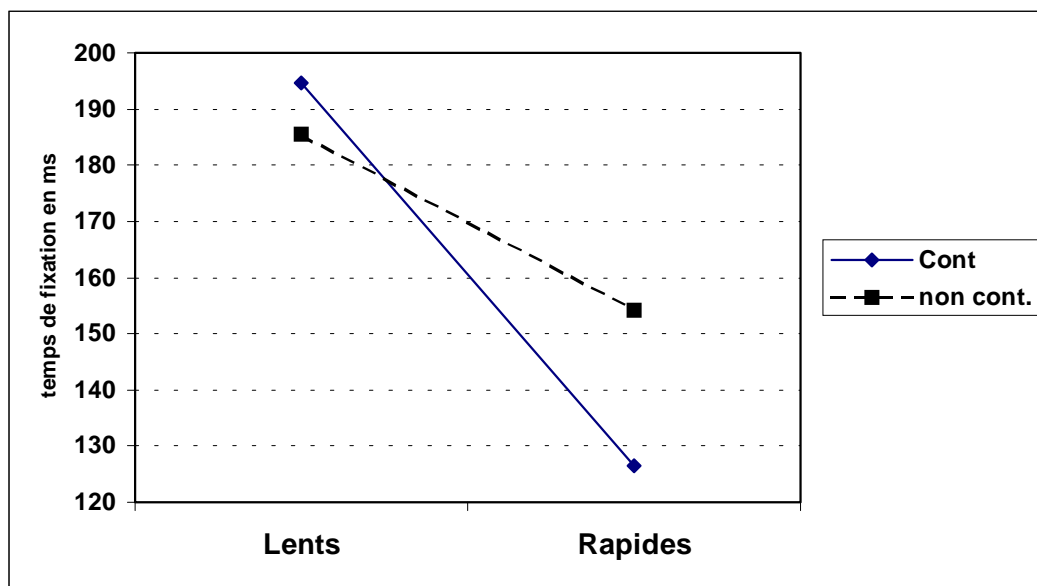


Figure 5: Durée de fixation selon la contrainte temporelle et le groupe de sujets (lents vs rapides)

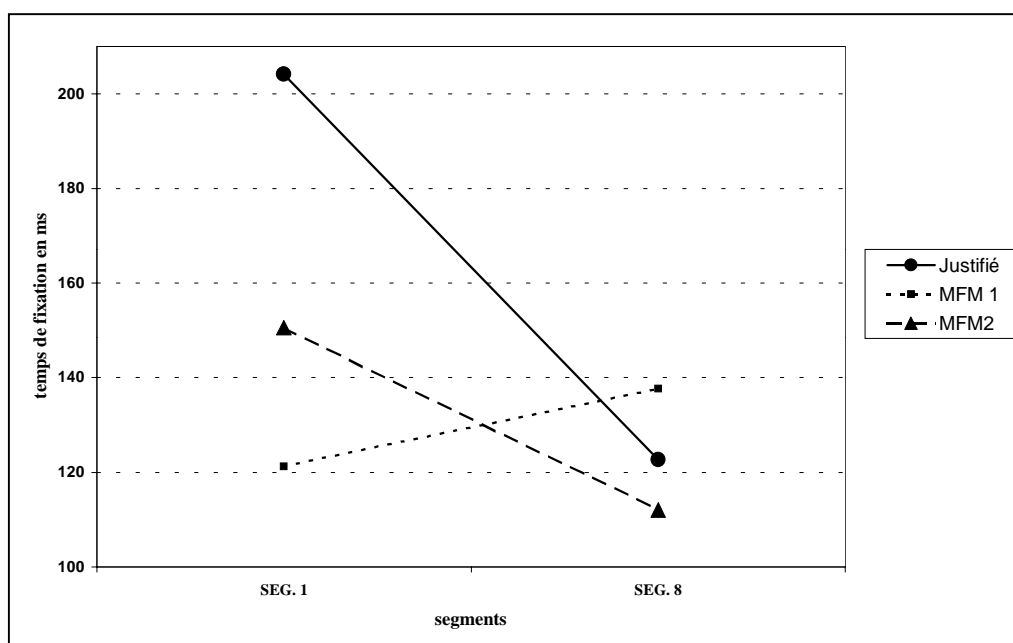


Figure 6 : Durée de fixation par mot sur le 1^{er} et le 8^{ème} segment selon la mise en forme

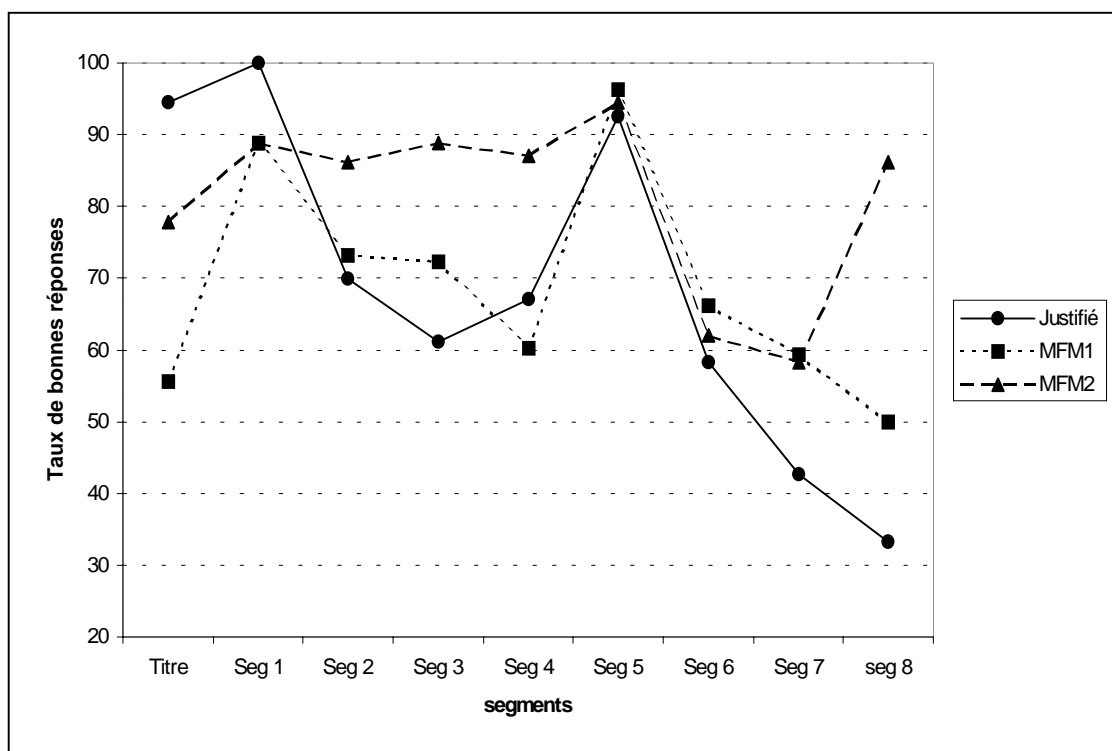


Figure 7 : Taux de rappel par segment en % selon la mise en forme des textes.

	Lecture 1				Lecture 2			
	Justifié	MFM 1	MFM 2	F(2,80)	Justifié	MFM 1	MFM 2	F(2,80)
Segment 1	441	502	537	3,14 p<.05	284	494	432	17,3 p<.001
Segment 2	577	624	657	3,66 p<.05	390	442	378	ns
Segment 3	393	387	410	ns	340	307	340	ns
Segment 4	467	420	465	ns	362	341	319	ns
Segment 5	395	409	344	ns	322	323	309	ns
Segment 6	463	543	472	ns	444	436	438	ns
Segment 7	429	436	421	ns	382	353	247	12,5 p<.001
Segment 8	449	415	328	4,74 p<.05	313	308	274	ns
Moyenne	452	467	454	ns	355	375	342	ns

Tableau 1 : Temps de lecture moyen par segment en fonction des mises en forme et des lectures et relectures (en ms). Indices statistiques spécifiés.

	Nombre de fixations	Durée totale de fixation	Nombre de fixations progressives	Durée de fixation progressive	Nombre de fixations régressives	Durée de fixation régressive	Nombre de refixations
Contrainte	0,728	172	0,547	129	0,204	44	0,235
Ss Contrainte	0,726	187	0,554	143	0,188	45	0,412
Justifié	0,687	169	0,528	130	0,175	41	0,339
MFM 1	0,758	184	0,569	138	0,205	46	0,345
MFM 2	0,735	185	0,555	140	0,209	47	0,289
Page 1	0,857	223	0,642	168	0,234	56	0,486
Page 2	0,725	180	0,549	135	0,191	46	0,328
Page 3	0,656	157	0,502	121	0,179	37	0,217
Page 4	0,670	158	0,511	121	0,182	38	0,264

Tableau 2 : Moyennes des indicateurs oculométriques selon les mises en forme, les contraintes temporelles et les pages-écran.

	Nombre de fixations	Durée totale de fixation	Nombre de fixations progressives	Durée de fixation progressive	Nombre de fixations regressives	Durée de fixation régressive
Contrainte	0,47	120	0,44	95	0,23	48
Ss Contrainte	0,63	162	0,44	124	0,27	63
Justifié	0,69	163	0,53	123	0,25	48
MFM 1	0,47	129	0,47	101	0,28	71
MFM 2	0,49	131	0,44	106	0,24	47
Segment 1	0,95	158	0,52	129	0,22	49
Segment 8	0,44	124	0,43	91	0,28	46

Tableau 3 : Moyennes des indicateurs oculométriques selon les mises en forme, les contraintes temporelles sur le 1^{er} et le 8^{ème} segment (expérience 1).