

Ecrire pour le Web :
Stratégies de transformation du contenu et de mise en forme matérielle d'un texte

Annie Piolat

Centre de recherche en psychologie de la connaissance, du langage et de l'émotion
Université de Provence, 29 avenue Robert Schumann, F-13621 Aix en Provence Cedex 1
annie.piolat@up.univ-aix.fr

Introduction

La façon dont le texte est mis en page pour le Web joue un rôle considérable dans l'accès visuel aux informations (*legibility*) et dans leur compréhension (*readability* ; Baccino, 2004 ; Bailly, 2003 ; Barroca, 2003 ; Caro & Bétrancourt, 2001 ; Crowder & Crowder, 2003 ; Darnell, 1999 ; Rouet, 2003). Aussi, reprenant les travaux princeps de Nielsen (1997), de Morkes et Nielsen (1998a & b), ou encore de Nielsen, Schemenaur et Fox (1998), la communauté des ergonomes propose de formater la présentation écrite des sites Web à partir d'une liste de recommandations (Bastien, Leulier & Scapin, 1998 ; Nogier, 2003 ; Scapin & Bastien, 1997). Toutes ces recommandations figurent dans des sites facilement accessibles sur Internet [<http://www.redaction.be/> ; <http://www.lergonome.org/pages/accueil.php>]. Parmi la quarantaine de critères proposés, trois paraissent incontournables : écrire objectivement, brièvement et mettre en forme matériellement le texte afin qu'il soit scannable.

D'un point de vue fonctionnel, les limites mises en évidence par l'expérience de Nielsen (1997) et celle de Morkes et Nielsen (1998a) sont importantes. Selon comment le contenu du site Web est formaté (concis ou non, langage objectif ou non, possibilité de scanner à l'aide de puces, sauts de ligne, retraits de paragraphes ou non), les internautes ont des performances très contrastées. Ils naviguent plus ou moins rapidement, mémorisent plus ou moins d'informations, font plus ou moins d'erreurs et manifestent un plaisir plus ou moins grand. Pour leur part, les psychologues de la cognition ont montré expérimentalement l'impact des indices de mise en forme matérielle (MFM) du texte sur sa compréhension, que ces indices soient paralinguistiques (e.g., paragraphes, couleur et taille de la police, mise en forme matérielle du texte à l'aide de puces, espacements, etc.) ou linguistiques (présence de titres, d'annonces verbales, etc. ; Heurley, 1997 ; Ganier, 2002 ; Jacques, Mojahid, & Sarda, 2001 ; Luc, 2000 ; Lorch & Lorch, 1995, 1996 ; Kluzewitz, & Lorch, 2000 ; Pascual, 1991 ; Virbel, 1998).

Il faut bien noter que les différentes tâches d'exploitation du site Web imposées aux internautes, les ont invités à mettre en jeu leurs processus de compréhension et de mémorisation, mais pas ceux de production et conception (Piolat, 2005, février). En conséquence, les recommandations que les ergonomes et les psychologues proposent à la suite de ces recherches sont issues des seuls effets du format du produit fini dont l'utilisabilité est ainsi accrue. Toutefois, elles ne s'appuient pas sur des contraintes concernant l'élaboration elle-même du produit écrit pour le Web.

Les décalages entre les habiletés en compréhension de texte et en production de texte ont été maintes fois repérés. En effet, comprendre n'est pas produire. Plusieurs travaux sur les procédures de résumé de texte montrent que la contraction verbale d'information n'est pas facile à réaliser même par des adultes relativement expérimentés en production écrite (Fayol, 2002). De plus, peu d'études ont tenté de repérer si les rédacteurs/concepteurs maîtrisent les procédés de MFM du texte qui permettent de le rendre scannable. La question est donc de

repérer à quelles conditions les rédacteurs savent écrire pour le Web, c'est-à-dire rendre scannable un ensemble d'informations qu'ils doivent, dans le même temps, resserrer.

Objectifs de la recherche

Lorsqu'un commanditaire propose du 'matériel' écrit à un concepteur afin qu'il en fasse un site, il lui remet dans bien des cas des informations écrites présentées sous un format linéaire, souvent et seulement architecturées en 'pages' ou rubriques d'informations. Mais dans une large majorité des cas, ces informations sont, au sein de chaque page, présentées de façon compacte (écriture au kilomètre de gauche à droite et de haut en bas).

A notre connaissance, aucune recherche n'a évalué si les concepteurs de sites Web parvenaient aisément à transformer des informations telles qu'on les présente classiquement sur du papier, afin de les rendre "concises, objectives et scannables" pour le Web.

Un tel transfert ne paraît pas être possible sans la maîtrise de compétences adaptées pour spatialiser les informations. A titre d'exemple, des étudiants en littérature – qui sont des producteurs coutumiers de textes écrits – ont manifesté un net manque de maîtrise de la présentation des informations lors de l'élaboration de leur tract universitaire pour une grève (cf. Illustration 1). Ce type de texte doit être particulièrement formaté et concis afin d'être lu « à la volée » dans des temps très brefs. L'illustration 1 propose à gauche le tract spontanément produit (septembre 2003) et à droite, une MFM ainsi que quelques effets de concision qui devraient permettre de le parcourir plus efficacement. Par exemple, le nombre des universités en grève est plus visualisable grâce à l'introduction de puces en trois colonnes; les revendications ("Nous exigeons") sont détachées de l'énoncé et mises en relief par un effet de titre en gras ; des retraits avec puces sont employés pour regrouper les blocs d'information (NB : ces procédures de scannabilité n'ont pas été étudiées dans le détail par Jacques, Mojahid, & Sarda, 2001 ; Luc, 2000 ; Virbel, 1998).

Nous étudiant(e)s de l'Université de Provence sommes en grève
comme Rennes 2, Grenoble 3, Villeneuve, Caen, Nantes, Versailles St
 Quentin, Nanterre, Nancy, Metz, Lyon 2, Strasbourg, Amiens, Nice,
 Paris 10, Brest, Chambéry et nous avons occupé la faculté cette nuit.

Nous exigeons l'abrogation des décrets L.M.D. et le retrait du projet de loi de modernisation des universités.

La réforme L.M.D ou 3-5-8 entraîne :

- une suppression du cadre national des diplômes et laisse aux universités le choix des modalités d'examen (suppression de la session de septembre...)
- une sélection après la licence (concours, dossier...)

La réforme de modernisation des universités entraîne :

- la création d'"entreprises universitaires", le président devient un manager il devra gérer son université avec les entreprises et les collectivités locales, l'attribution des budgets et des programmes pourra se faire en fonction des besoins du moment des entreprises
- la fin des petites universités et des filières non rentables.
- le changement de statut pour certaines universités qui peut entraîner l'augmentation des frais d'inscription et la réduction de celle-ci.

Ces réformes mettent en concurrence les universités et les étudiant(e)s.

Personnel(les) I.A.T.O.S.S. (étudiant(e) et enseignant(e)) nous sommes tous concernés !

En effet ces réformes réduisent les personnels I.A.T.O.S.S. et remettent en cause le statut des enseignants-chercheurs(e)s.

Nous exigeons une véritable harmonisation basée sur un service public européen d'éducation égalitaire.

Ces réformes sont le résultat d'une politique capitaliste menée depuis de nombreuses années (à l'échelle la santé, l'éducation, les transports, les retraites...)

Plus que des réformes c'est un projet de société imposé que nous remettons en cause.

A chaque fait que les étudiant(e)s se sont mobilisé(e)s les gouvernements ont reculé sur les réformes visant l'éducation et c'est pour cela que nous appelons tous les étudiant(e)s à nous rejoindre dans cette grève votée dans une assemblée générale de 700 personnes. Tous ensemble nous pouvons changer cela !

Assemblée Générale 12H GRAND HALL

Nous étudiant(e)s de l'Université de Provence sommes en grève
comme

- Rennes 2
- Grenoble 3
- Villeneuve
- Caen
- Nantes
- Versailles
- St Quentin
- Nanterre
- Metz
- Lyon 2
- Strasbourg
- Amiens
- Nice
- Paris 10
- Brest
- Chambéry

Nous avons occupé la faculté cette nuit

Nous exigeons

- l'abrogation des décrets L.M.D.
- le retrait du projet de loi de modernisation des universités

La réforme L.M.D ou 3-5-8 entraîne

- une suppression du cadre national des diplômes et laisse aux universités le choix des modalités d'examen (suppression de la session de septembre...)
- une sélection après la licence (concours, dossier...)

Nous exigeons

- une harmonisation des diplômes et laisse aux universités le choix des modalités d'examen (suppression de la session de septembre...)
- une sélection après la licence (concours, dossier...)
- la fin des petites universités et des filières non rentables.
- le changement de statut pour certaines universités qui peut entraîner l'augmentation des frais d'inscription et la réduction de celle-ci.

Ces réformes

- mettent en concurrence les universités et les étudiant(e)s
- précipitent les personnels I.A.T.O.S.S. et remettent en cause le statut des enseignants-chercheurs(e)s
- sont le résultat d'une politique capitaliste menée depuis de nombreuses années (à l'échelle la santé, l'éducation, les transports, les retraites...)

Nous exigeons

- une véritable harmonisation basée sur un service public européen d'éducation égalitaire
- un autre projet de société imposé que nous remettons en cause.

Nous appelons tous les étudiant(e)s à nous rejoindre dans cette grève votée dans une assemblée générale de 700 personnes.

Tous ensemble nous pouvons changer cela
Assemblée Générale 12H GRAND HALL

Illustration 1. Exemple de tract difficilement scannable (à gauche), plus scannable (à droite) en raison des titres et des « puces ».

Ainsi, connaître et comprendre le sens des caractéristiques de MFM d'un texte n'implique pas obligatoirement de pouvoir les appliquer lors de la production d'un texte et surtout lorsque ce texte doit être lu sur le Web. Piolat (2005 ; Piolat & Muscmeci, 2005) ont montré à ce sujet qu'une dizaine d'ergonomes débutants, connaissant de façon approfondie les contraintes ergonomiques de scannabilité et de concision des pages Web, sont parvenus avec difficulté à transformer un texte linéaire (700 mots) afin de le rendre conforme à de telles exigences (une heure en moyenne ; NB : l'utilisation de l'éditeur de texte transinfo TM de la Société Cityway permettant l'écriture HTML de la page ne nécessitait aucune compétence informatique). La recherche de concision et l'application de procédure de MFM d'un texte

pour le Web sont largement dépendantes de la conception d'ensemble que les ergonomes ont des informations contenues dans le texte (organisation en parties et sous parties). Il a été, en effet, observé que les ergonomes qui disposaient d'éléments verbaux de structuration (Premièrement, deuxièmement, etc.) ont :

- réalisé plus vite la tâche (61 mn *versus* 73.6mn),
- introduit plus de marques de scannabilité (puces, titres : 7.6% *versus* 5.6%),
- beaucoup plus raccourci le texte (51.52% *versus* 24.48%),
- exprimé un plus faible sentiment de difficulté à employer des puces (3.4 *versus* 4.8).

Dans le cadre de la présente recherche, l'attente générale est que des rédacteurs surfant très régulièrement sur Internet pourraient rencontrer des difficultés de production écrite lorsqu'il leur est demandé de transformer un texte pour qu'il soit lisible sur le Web. Ces difficultés ne relèveraient ni de la maîtrise du logiciel de programmation en HTML, ni de leur niveau de connaissance des contraintes ergonomiques de lisibilité et de compréhension des pages Web, mais, pour certains, de leur faible maîtrise des modes de MFM des informations affichées sur une page Web.

Plus précisément, la présente recherche a comme ambition de repérer les types de stratégies que développent, pas à pas, des rédacteurs quand ils reformatent un texte afin de le rendre plus concis et scannable pour le Web. Par stratégie, il faut entendre l'ensemble des actions que le rédacteur réalise les unes à la suite des autres afin d'atteindre le but demandé (ici écrire de façon scannable et concise). Le recours à une stratégie implique de mobiliser des connaissances ajustées aux buts et sous-butés ainsi que des procédures adéquates (Roussey & Piolat, 1991 ; Roussey, Piolat & Guercin, 1990). Les questions sont les suivantes. Les rédacteurs gèrent-ils la concision et MFM en même temps, ou l'une après l'autre ? Exploitent-ils les propriétés du texte – comportant des indices verbaux de structuration (Premièrement, deuxièmement, etc.) – pour effectuer cette mise en forme ? Transforment-ils le texte en un seul passage, du début à la fin ? Ou bien réalisent-ils plusieurs cycles de traitements en se focalisant sur des opérations particulières ?

Le second objectif de cette recherche est d'évaluer quel effort cognitif (au sens de Piolat, Olive, & Kellogg, 2005 ; coût en ressources attentionnelles imposé à la mémoire de travail) certaines opérations extralinguistiques et linguistiques spécifiques à la production écrite pour le Web, imposent au système cognitif. Les variations de l'effort cognitif - estimé à partir de temps réaction à des sondes sonores - traduisent le niveau d'engagement des ressources attentionnelles dans la tâche. Kellogg et Mueller (1993) ont observé que l'écriture avec un traitement de texte - y compris celle d'experts - était plus coûteuse que l'écriture à la main. Piolat, Roussey, Olive et Amada (2004) ont, par ailleurs, montré que, dans une tâche de révision, l'effort déployé lors d'une lecture pour comprendre était moins élevé que celui déployé lors d'une lecture pour réviser ainsi que la réalisation de la transformation du texte elle-même, opération la plus exigeante en ressources attentionnelles. Si les opérations de MFM ne sont pas complexes à introduire dans le texte, alors leur coût devrait plus faible que celui des opérations de transformation du texte. Leur devrait aussi être plus élevé que celui des opérations de lecture qui sont activées pendant la recherche de concision et de formatage du texte.

Méthode

Participants

Huit étudiants de psychologie cognitive (niveau maîtrise) ont participé à l'expérience. Tous avaient l'habitude de surfer sur Internet (NB : le nombre de rédacteurs est peu élevé en raison de la complexité des données et de la durée d'analyse des corpus d'actions enregistrées, qui peut prendre jusqu'à 12 heures par participant).

Dispositif expérimental et matériel verbal

Le dispositif expérimental comprenait un ordinateur connecté via un navigateur Internet au serveur de la société Cityway [<http://www.cityway.fr/>] permettant d'accéder à son éditeur de texte. Le texte expérimental était inséré dans cet éditeur, prêt à être modifié. Par ailleurs, un autre ordinateur était utilisé pour distribuer les sondes sonores et enregistrer les temps de réaction des rédacteurs.

L'éditeur de texte transinfo TM. Pour étudier les stratégies d'écriture développées par des rédacteurs sans aucune maîtrise de logiciel de conception de site Web, il fallait disposer d'un éditeur de texte dont l'utilisation soit d'un maniement aisé (semblable à un logiciel Word simplifié). La société Cityway - commercialisant par exemple des chartes graphiques pour des sites de transport urbain - propose un outil d'administration accessible sur un serveur qui remplit de telles conditions. Autrement dit, au travers d'un simple navigateur Internet, et en temps réel, le rédacteur peut agir sur les contenus du site afin de créer, modifier, supprimer des informations tout en les mettant en forme matériellement (cf. dans Illustration 2, les fonctions d'édition de texte dans la barre jaune de menu).

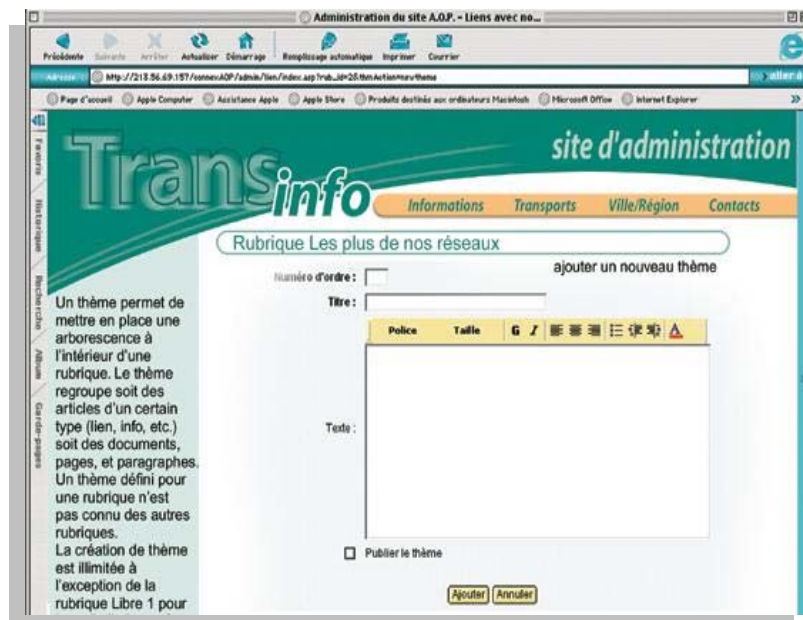


Illustration 2. Interface transinfo TM (éditeur = écran blanc avec fonctionnalités dans la barre de menu jaune)

Enregistrement en temps réel de la rédaction. Afin de pister les stratégies d'élaboration du texte modifié par les rédacteurs, la totalité des actions réalisées à l'écran a été enregistrée avec le logiciel SnagIt qui opère une capture vidéo de tous les événements survenant à l'écran (par exemple, indication constante du curseur de la souris, affichage pas à pas du texte en cours de dactylographie, modifications apportées au texte via la souris ou le clavier, déplacements de la souris réalisés pour surligner du texte ou cliquer sur les fonctionnalités de mise en forme, opérations de glisser et poser, etc.). Cet enregistrement chronométré a permis de repérer la succession et la durée des opérations de mise en forme matérielle du texte. De plus, ce logiciel a aussi capturé les sondes sonores (exigeant du rédacteur des réactions rapides) distribuées par un autre ordinateur. Une concordance a pu être établie entre la nature de l'opération réalisée par le rédacteur sur l'écran et l'apparition de chaque sonde sonore, tout au long de la tâche. (NB : A titre indicatif, le rédacteur 'Fanny' a transformé le texte durant 29 minutes et a été soumise à 46 sondes sonores distribuées aléatoirement. 483 actions traduisant un changement d'état sur l'écran ont été extraites :

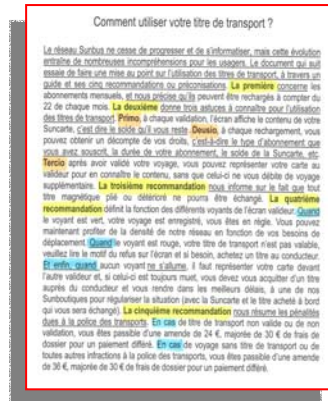
exemple (1) : action 1 Surbriller + action 2 Cliquer sur icône italique, etc. ; exemple 2 : action 1 : ballade de la souris sur l'écran + action (2) Positionner le curseur + action 3 Touche retour chariot pour saut de ligne). Ces actions ont été regroupées en 'opérations' (cf. dans la partie résultats, le paragraphe *Stratégies de mise en forme matérielle du texte*).

Dispositif de mesure de l'effort cognitif. Pour évaluer la charge cognitive, la double tâche a été utilisée (logiciel SCRIPTKELL disponible sur http://www.mshs.univ-poitiers.fr/laco/Pages_perso/Thierry/) et pour sa validation expérimentale du paradigme : Piolat, Olive, Roussey, Thunin & Ziegler, 1999 ; Olive, Kellogg & Piolat, 2002 ; Piolat, Farioli, & Kellogg, 2001). Les rédacteurs ont réalisé une tâche principale (rendre accessibles et scannables des informations) et, de façon ponctuelle, une autre tâche (réagir vite à des signaux auditifs). L'effort cognitif (temps de réaction rapide en millisecondes) alloué aux procédures engagées pour écrire a été mesuré (NB: le temps de réaction moteur moyen, établi préalablement, a été retranché). Selon ce paradigme, plus le temps de réaction au signal sonore est long, plus l'individu accordait de ressources attentionnelles à l'activité qui a été interrompue par ce signal. Compte tenu de travaux précédents concernant des tâches de conception (Bonnardel & Piolat, 2003), la durée entre chaque sonde a été choisie aléatoirement par l'ordinateur dans un intervalle de 25 à 55 secondes.

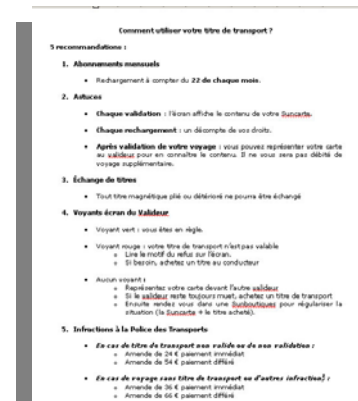
Matériel verbal. Il fallait que les informations données à gérer soient proches de celles que manipulent les acquéreurs de l'application Interface transinfoTM. Cityway développe une gamme de produits pour l'information des voyageurs des transports en commun. Divers types d'informations sont présentées dans les sites (par exemple : http://www.cote.azur.fr/annuaire/site-bus-sunbus_1027.htm ; Attention, ce site disponible en 2004 a été remplacé par un autre site). Des informations déjà mises en ligne sur le site de Nice et concernant l'usage des titres de transport - particulièrement celui de la carte Sunbus - ont été retenues. Ces informations – contenues dans un page Web à la fois descriptive et procédurale - présentaient l'avantage d'être relativement précises en forme de liste de points doublement hiérarchisable (hiérarchie en 5 points et deux blocs eux-mêmes hiérarchisables ; cf. documents ci-dessous, encadré en bleu). Les informations extraites du site ont été compactées (abandon des lettrines et linéarisation de l'ensemble des énoncés, mis bout à bout). Quelques éléments verbaux ont été introduits afin de rendre plus facile la tâche de réduction d'information (cf. Illustration 3 : termes soulignés). L'organisation du texte comportait une hiérarchie de premier ordre en 5 points et des emboîtements d'autres sous hiérarchies (cf. Illustration 3). Afin de faciliter la tâche des rédacteurs/concepteurs (cf. expérience de Piolat & Musmeci, 2005, présentée ci avant), cette hiérarchie a été balisée à l'aide d'indices verbaux (cf. Illustration 3 : Premièrement, deuxièmement, etc. ; termes surlignés en couleur dans le texte expérimental).



Extrait du site



Texte expérimental



Texte scannable et concis plausible

Illustration 3. Texte extrait d'un site réel, puis mis sous forme compacte et introduction de marques verbales de hiérarchies (surlignées) et avec visualisation des mots ajoutés (soulignés), puis rendu concis et scannable par des 'juges' (NB : dans le texte expérimental proposé aux participants, les soulignements et surlignements n'étaient évidemment pas présents).

Procédure

La passation était individuelle. Le participant s'auto-présentait la consigne à son rythme, à l'aide d'un document PowerPoint.

Il était tout d'abord entraîné à la tâche de réaction rapide (entraînement et mesure du temps de réaction moteur moyen ; réponse avec la main non dominante en appuyant sur une souris). Pour l'essentiel, cette consigne lui indiquait comment écrire de façon scannable et concise (avec des exemples), puis lui présentait les fonctionnalités de l'interface et, enfin, lui fixait sa tâche : *Faire comme si, en tant qu'administrateur d'un site de transport, il intégrait des informations sur les titres de transport (carte Sunbus) en cherchant à les rendre lisibles sur ce site Web.* Le participant disposait de 3 minutes pour lire sur papier le texte expérimental (texte compact et complet) puis transformait le texte, sans durée de tâche imposée. Tout au long de la tâche, il devait dès l'apparition d'un signal sonore réagir rapidement en appuyant sur la souris prévue à cet effet.

Résultats

Vue d'ensemble

Le nombre moyen de mots du texte une fois transformé est de 268.75 (erreur standard: e.s. = 25,41). La variation interindividuelle est considérable (du simple au double : de 158 mots à 380 mots).

Les participants devaient, à la fois, rendre scannable le texte (introduction de puces) et le raccourcir. Tous les participants ont réduit le texte expérimental (N= 394 mots). Le taux de réduction moyen (nombre de mots produits/nombre de mots du texte expérimental) est de 31.79% (e.s. = 6,45). Le taux de réduction est particulièrement variable selon les participants et s'étage de 3.55% à 59.99%. La corrélation entre ces deux variables est significative ($r(16) = -.76, p < .05$) comme l'est, aussi, le nombre de mots produits et le nombre de puces insérées ($r(16) = .76, p < .05$; cf. Tableau 1). Plus le produit fini est scannable, moins la recherche de la concision serait réalisée (cf. Figure 1). Un des participants est focalisée sur la concision au détriment de la scannabilité (France), trois autres participants répondent aux deux exigences (Fanny, Lise, Rachid), et les quatre derniers privilégient la scannabilité au détriment de la concision (Stevan, Sandra, Lucile, Momo).

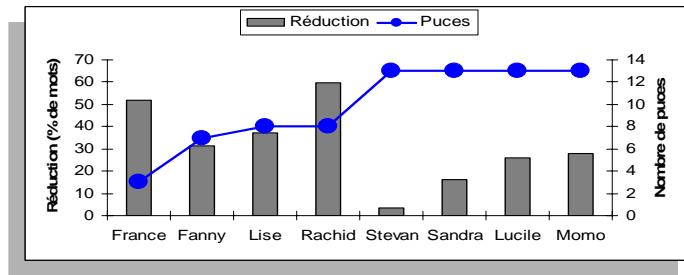


Figure 1. Taux de réduction du texte (en %) et nombre de puces insérées pour chacun des 8 participants.

La durée moyenne de réalisation de la tâche (tâche de réaction rapide incluse) est de 32'26" (e.s. = 4,001). Temps de tâche et réduction ne sont pas significativement corrélés ($r(dl\ 6) = -.49$ (cf. Figure 2).

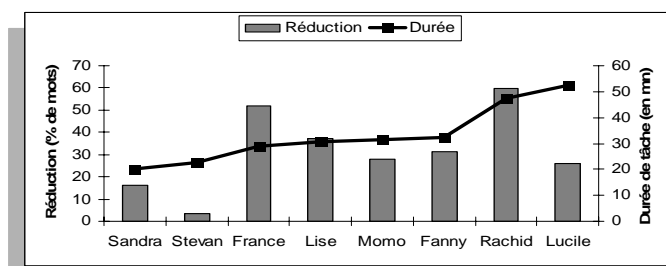


Figure 2. Durée moyenne de réalisation de la tâche (en mn) et taux de réduction du texte (en %) pour chacun des 8 participants.

Le nombre moyen de puces insérées est de 9.75 (e.s. = 1,26). Ce nombre est variable selon les participants et s'étend de 3 à 13. Temps de tâche et nombre de puces insérées ne sont pas significativement corrélés ($r(dl\ 6) = -.03$ (cf. Figure 3).

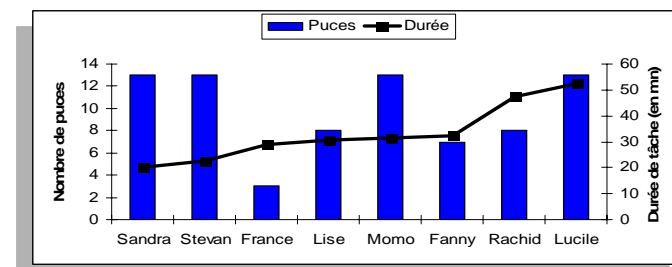


Figure 3. Durée moyenne de réalisation de la tâche (en mn) et nombre de puces insérées pour chacun des 8 participants.

Un calcul de corrélation entre l'ensemble des variables dépendantes qui ont été présentées ci avant a été réalisé. Ces variables ne corréllent pas entre elles (cf. Tableau 1).

Tableau 1. Récapitulation des corrélations entre différentes variables dépendantes (Durée de tâche, Volume du texte transformé, Concision, Scannabilité, Nombre de cycles de traitement).

	Durée	Volume	Concision	Scannabilité	Cycles
Durée		-.49 (ns)	-.49 (ns)	-.03 (ns)	.23 (ns)
Volume			-.49 (ns)	.76 (p<.05)	-.18 (ns)
Concision				-.76 (p<.05)	.18 (ns)
Scannabilité					-.18 (ns)

La visualisation des enregistrements permet de constater que les participants ont transformé le texte en le retravaillant plusieurs fois de suite et du haut vers le bas. Cette introduction d'opérations pas à pas dans le sens de la lecture du texte est qualifiée de cycle de traitement. Il est important de noter que le retour d'une partie n+1 à la partie n sont très peu fréquentes (NB: la quantification des rétropections locales intra-texte est en cours). Le début d'un cycle correspond à des opérations réalisées dans la partie introductive du texte et sa fin est décidée dès que le rédacteur, ayant pas à pas atteint le cinquième bloc des informations, remonte vers le début du texte.

A l'issue de ce découpage des enregistrements des actions des participants, le nombre et la durée de chaque cycle de traitement ont été calculés. Le nombre moyen de cycles mis en jeu est de 6.7 (e.s.= 0,6) et la durée moyenne de ces cycles est 4'40" (e.s. = 0,70). Malgré la forte variabilité interindividuelle, deux grandes façons de procéder peuvent être mises en évidence. Quatre des participants exploitent peu de cycles de traitement (3, 5 ou 6) et la durée de ces cycles décroît (cf. Figure 4). En revanche, les quatre autres participants utilisent tous au moins 6 cycles de traitement et la durée ne s'infléchit pas (cf. Figure 5).

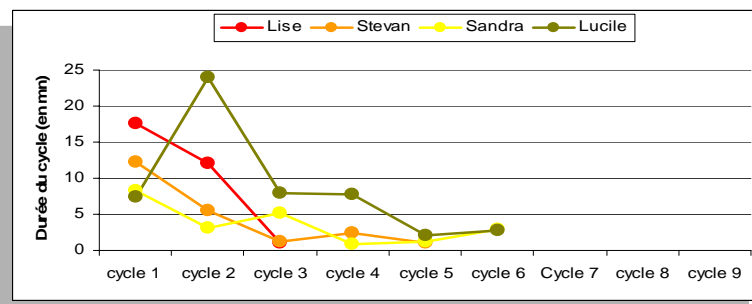


Figure 4. Cycles de traitements de l'information : Peu de cycles de durées décroissantes.

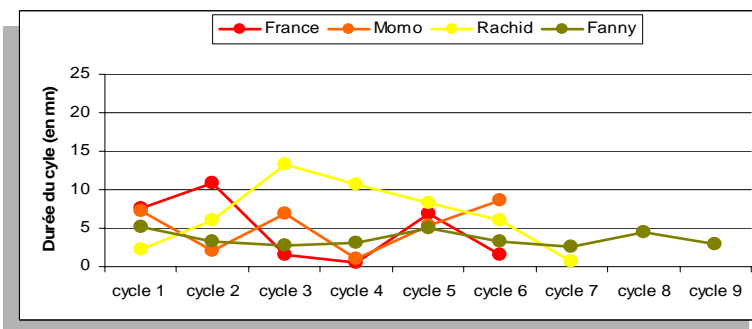


Figure 5. Cycles de traitements de l'information : Plus de cycles de durées non décroissantes.

Le nombre de cycles de traitement n'est corrélé significativement avec aucune des variables : durée de la tâche, concision, scannabilité (cf. Tableau 1).

Bilan de la vue d'ensemble

A partir de ce faible échantillon de participants, les constats sont les suivants :

- La recherche de concision, comme celle de scannabilité, n'influencerait pas directement le temps passé à réaliser la tâche demandée.
- En revanche, à partir de la consigne, les rédacteurs ont mis en place une représentation du produit fini qui accentue soit l'une des deux contraintes (transformer le texte afin qu'il soit scannable pour 3 d'entre eux et concis pour l'un d'entre eux), soit les deux

contraintes (transformer le texte pour qu'il soit à la fois concis et scannable). Ce second choix - plus en rapport avec les exigences de la consigne - s'accompagne d'une diminution de la scannabilité (moins de puces ont été introduites). Cette observation laisse présager que la gestion des opérations de concision comme celle de MFM sont coûteuses pour les participants, puisque soit ils évitent l'une des deux contraintes afin de bien appliquer l'autre, soit ils appliquent les deux contraintes, mais de façon moins importante.

- Enfin, la configuration des cycles de traitement laisse présager que les rédacteurs appliquent des stratégies de nature différente. L'hypothèse à vérifier serait que plus les cycles sont peu nombreux et avec une durée décroissante, plus les rédacteurs ont développé une conception structurée de l'ensemble du texte (un modèle mental) dès le début de leur tâche de réécriture. Ils s'appuieraient sur cette représentation pour chercher à être concis et à mettre en forme matériellement le texte. En revanche, plus les rédacteurs activent de cycle de traitements, plus ils travaillent au coup par coup, sans recul sur l'organisation d'ensemble du texte, en oscillant entre différentes opérations de traitement du texte.

Stratégies de mise en forme matérielle du texte

Afin de mettre en évidence la façon dont les rédacteurs mettent en forme pas à pas le texte afin de le rendre lisible sur le Web, les différentes opérations qu'ils ont effectuées ont été transcrites et colorisées (NB : une opération correspond souvent à plusieurs actions "clavier – souris"; cf. Illustration 4). Lorsque l'opération de transformation concerne un indice chiffré (c'est-à-dire une balise verbale du type Premièrement, etc.), la colorisation s'étend sur la droite.

Temp	Type de transformation	Partie du texte
15.06	Supprime TEXTE	2
15.08	Passé à la LIGNE	2
15.10	Introduit une PUCE	2
15.15	Lit TEXTE	2
15.16	Lit TEXTE	1
15.27	Couleur TEXTE	3
15.28	Lit TEXTE	4
15.33	Saute une LIGNE	4
15.48	Couleur TEXTE	4
15.51	Lit TEXTE	4
15.58	RETRAIT+Introduit une PUCE	4

Transformation concerne un indice chiffré	Transformation ne concerne pas un indice chiffré	
17.26	Lit TEXTE	2
17.33	Ajoute TEXTE	2
17.34	Lit TEXTE	Int
17.38	Saute une LIGNE	Int
17.39	Lit TEXTE	Int
18.02	Supprime TEXTE	Int
18.05	Ajoute TEXTE	Int
18.08	Lit TEXTE	2, Intro
18.16	Ajoute TEXTE	Intro
18.27	Couleur TEXTE	Int
18.27	Lit TEXTE	Int
18.35	Gras TEXTE	Int
18.39	Gras TEXTE	1

Illustration 4. Extraits d'un protocole transcrit d'un rédacteur afin de mettre en évidence (1) à gauche les types d'opérations en fonction du décours temporel et les parties du texte concernées ; (2) à droite les opérations concernant ou non les indicateurs verbaux chiffrés.

Deux éléments stratégiques ressortent de l'analyse qualitative de ces résultats :

- (1) Les rédacteurs ne transforment pas le texte de façon désordonnée. Ils agissent par cycles de traitement en travaillant le texte de façon régulière de son début (Introduction) jusqu'à sa fin (Partie 5), plusieurs fois de suite ;
- (2) Les rédacteurs ont employé des stratégies de MFM dont le décours est largement dépendant de leur capacité à structurer l'ensemble des informations contenues dans le texte.

A titre d'exemple, présenté ci-dessous, le texte mis en forme matériellement par **Stevan** (cf. Illustrations 5) et ses stratégies, cycle par cycle (cf. illustration 6) :

Comment utiliser votre titre de transport ?

Le réseau **Stebus** ne cesse de progresser et de s'informatiser, mais cette évolution entraîne de nombreuses incompréhensions pour les usagers. Pour pallier à ces **incompréhensions**, voyons en **cinq points** comment d'utiliser votre titre de transport.

Prépaiement : les abonnements mensuels peuvent être rechargés à compter du **22 de chaque mois**.

Disponibilité : trois années à compter pour l'utilisation des titres de transport :

- 1 à chaque validation, l'écran affiche le contenu de votre **Sonacarte**, c'est dire le solde qu'il vous reste.
- 2 à chaque rechargement, vous pouvez obtenir un décompte de vos droits, c'est-à-dire le type d'abonnement que vous avez souscrit, la durée de votre abonnement, le solde de la **Sonacarte**, etc.
- 3 après avoir validé votre voyage, vous pouvez représenter votre carte au **valdétour** pour en connaître le contenu, sans que cela-ci ne vous débite de voyage supplémentaire.

Traitement : tout titre magnétique **più** ou **détaché** se pourra être échangé.

Quotidien : quelle est la signification des différents voyants de l'écran **valdétour** :

- o Quand le voyant est **vert**, votre voyage est enregistré, vous êtes en règle. Vous pouvez maintenant profiter de la densité de notre réseau en fonction de vos besoins de déplacement.
- o Quand le voyant est **rouge**, votre titre de transport n'est pas valable, veuillez lire le motif du refus sur l'écran et si besoin, acheter un titre au conducteur.
- o Quand aucun voyant ne s'allume, il faut représenter votre carte devant l'autre **valdétour** et, si celui-ci est toujours muet, vous devez vous acquitter d'un titre auprès du conducteur et vous rendre dans les bureaux délégués, à une de nos **Stationnettes** pour régulariser la situation (avec la **Sonacarte** et le titre acheté à bord qui vous sera échangé).

Complément : pénalités dues à la police des transports en cas d'infraction :

- En cas de titre de transport non valide ou de non validation, vous êtes passible d'une amende de **24 €, majorée de 30 €** de frais de dossier pour un **paiement différé**.
- En cas de voyage sans titre de transport ou de toutes autres infractions à la police des transports, vous êtes passible d'une amende de **36 €, majorée de 30 €** de frais de dossier pour un **paiement différé**.

Illustration 5. Texte réécrit pour le Web par Stevan.

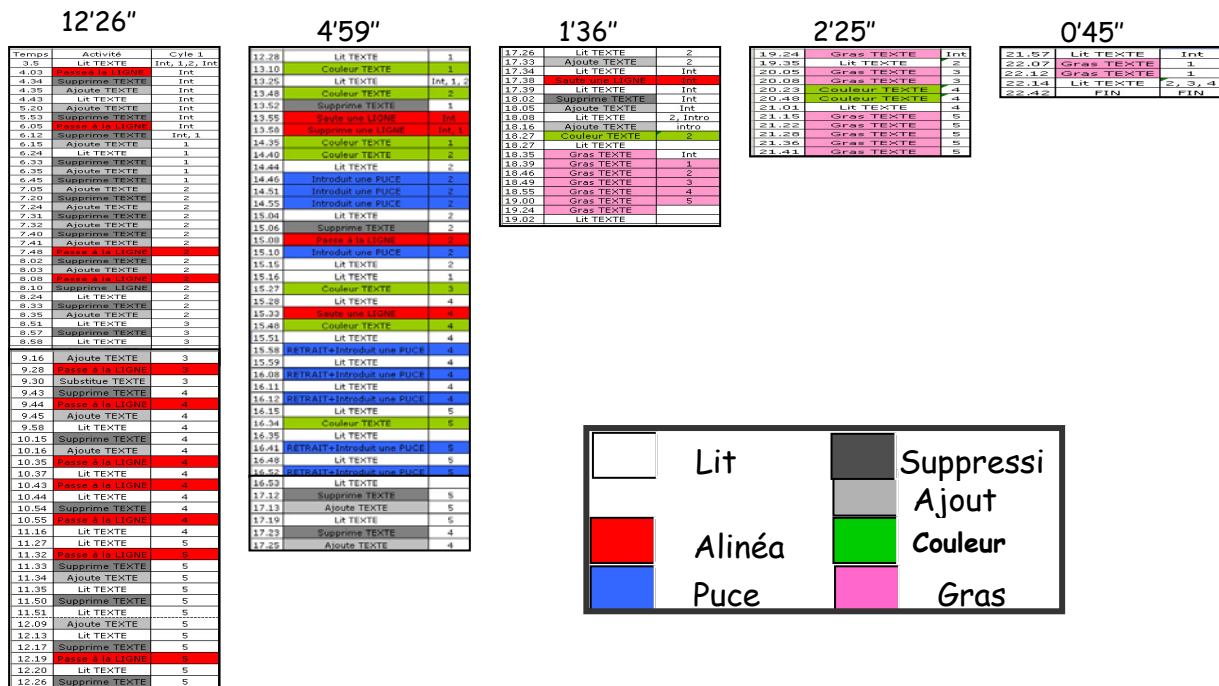


Illustration 6. Les cycles de traitement et opérations réalisés par Stevan.

Ce rédacteur a réalisé la tâche en 22' 34" (plus rapidement que la moyenne des 8 étudiants) en 5 cycles de traitement balayant la totalité du texte à chaque fois. La durée de ces cycles est décroissante et chacun de ces cycles paraît dédié à des objectifs précis de transformation du texte.

Ce participant a changé trois fois de stratégie :

- Lors du cycle 1, les opérations de MFM du texte sont largement guidées par les indices chiffrés qui jouent le rôle de balises, d'instructions. Cette première stratégie qui occupe la moitié du temps de tâche (12'26" sur 22'34") est une stratégie de **Réécriture du texte à partir de sa découpe en blocs**. Plus précisément, Stevan a longuement pris connaissance du texte (3'54" de lecture), puis a combiné les opérations lecture, suppression et ajout de texte.
- Lors des cycles 2 et 3, il opère un changement de stratégie afin de **Mettre en relief des blocs d'informations ainsi que le plan par formatage du texte**. Pour cela, il met en relief des termes importants pour lui (les indices chiffrés qu'il n'a pas supprimés du texte) en changeant la couleur de la Police. Il fait précéder ces termes par un saut de ligne et/ou une puce avec retrait. Et, dans le cycle 3, il poursuit cette MFM de balises de plan par l'utilisation du gras de la Police, tout en réécrivant très localement le texte

afin de parfaire son plan.

- Enfin, pour les cycles 4 et 5, il utilise une stratégie de mise en relief des informations incluses dans le corps du texte en employant le gras et la couleur de la Police sans modifier le texte. Une fois réécrit, son texte est peu réduit (3,55%). Il a clairement répondu à l'objectif de mise en forme matérielle du texte mais pas à celui de sa diminution.

Présentés ci-dessous, le texte mis en forme matériellement par **France** (cf. Illustration 7) et ses stratégies, cycle par cycle (cf. Illustration 8).



Illustration 7. Texte réécrit pour le Web par France.

7'57"

18.01	LA TEXTE		
18.02	Supprime LETTRE		
18.03	Centre ENVOIE		
18.04	LA TEXTE		
18.05	Supprime LETTRE		
18.06	Centre ENVOIE		
18.07	LA TEXTE		
18.08	Supprime LETTRE		
18.09	Centre ENVOIE		
18.10	LA TEXTE		
18.11	Supprime LETTRE		
18.12	Centre ENVOIE		
18.13	LA TEXTE		
18.14	Supprime LETTRE		
18.15	Centre ENVOIE		
18.16	LA TEXTE		
18.17	Supprime LETTRE		
18.18	Centre ENVOIE		
18.19	LA TEXTE		
18.20	Supprime LETTRE		
18.21	Centre ENVOIE		
18.22	LA TEXTE		
18.23	Supprime LETTRE		
18.24	Centre ENVOIE		
18.25	LA TEXTE		
18.26	Supprime LETTRE		
18.27	Centre ENVOIE		
18.28	LA TEXTE		
18.29	Supprime LETTRE		
18.30	Centre ENVOIE		
18.31	LA TEXTE		
18.32	Supprime LETTRE		
18.33	Centre ENVOIE		
18.34	LA TEXTE		
18.35	Supprime LETTRE		
18.36	Centre ENVOIE		
18.37	LA TEXTE		
18.38	Supprime LETTRE		
18.39	Centre ENVOIE		
18.40	LA TEXTE		
18.41	Supprime LETTRE		
18.42	Centre ENVOIE		
18.43	LA TEXTE		
18.44	Supprime LETTRE		
18.45	Centre ENVOIE		
18.46	LA TEXTE		
18.47	Supprime LETTRE		
18.48	Centre ENVOIE		
18.49	LA TEXTE		
18.50	Supprime LETTRE		
18.51	Centre ENVOIE		
18.52	LA TEXTE		
18.53	Supprime LETTRE		
18.54	Centre ENVOIE		
18.55	LA TEXTE		
18.56	Supprime LETTRE		
18.57	Centre ENVOIE		
18.58	LA TEXTE		
18.59	Supprime LETTRE		
19.00	Centre ENVOIE		

10'51"

19.01	LA TEXTE		
19.02	Supprime LETTRE		
19.03	Centre ENVOIE		
19.04	LA TEXTE		
19.05	Supprime LETTRE		
19.06	Centre ENVOIE		
19.07	LA TEXTE		
19.08	Supprime LETTRE		
19.09	Centre ENVOIE		
19.10	LA TEXTE		
19.11	Supprime LETTRE		
19.12	Centre ENVOIE		
19.13	LA TEXTE		
19.14	Supprime LETTRE		
19.15	Centre ENVOIE		
19.16	LA TEXTE		
19.17	Supprime LETTRE		
19.18	Centre ENVOIE		
19.19	LA TEXTE		
19.20	Supprime LETTRE		
19.21	Centre ENVOIE		
19.22	LA TEXTE		
19.23	Supprime LETTRE		
19.24	Centre ENVOIE		
19.25	LA TEXTE		
19.26	Supprime LETTRE		
19.27	Centre ENVOIE		
19.28	LA TEXTE		
19.29	Supprime LETTRE		
19.30	Centre ENVOIE		
19.31	LA TEXTE		
19.32	Supprime LETTRE		
19.33	Centre ENVOIE		
19.34	LA TEXTE		
19.35	Supprime LETTRE		
19.36	Centre ENVOIE		
19.37	LA TEXTE		
19.38	Supprime LETTRE		
19.39	Centre ENVOIE		
19.40	LA TEXTE		
19.41	Supprime LETTRE		
19.42	Centre ENVOIE		
19.43	LA TEXTE		
19.44	Supprime LETTRE		
19.45	Centre ENVOIE		
19.46	LA TEXTE		
19.47	Supprime LETTRE		
19.48	Centre ENVOIE		
19.49	LA TEXTE		
19.50	Supprime LETTRE		
19.51	Centre ENVOIE		
19.52	LA TEXTE		
19.53	Supprime LETTRE		
19.54	Centre ENVOIE		
19.55	LA TEXTE		
19.56	Supprime LETTRE		
19.57	Centre ENVOIE		
19.58	LA TEXTE		
19.59	Supprime LETTRE		
20.00	Centre ENVOIE		

1'20"

20.01	LA TEXTE (assesseur)	3, 3, 5
20.02	Supprime PUCE	2
20.03	Centre ENVOIE	1
20.04	LA TEXTE	5
20.05	Supprime LETTRE	5
20.06	Centre ENVOIE	5
20.07	LA TEXTE	2, 3, 5

0'49"

20.08	LA TEXTE	Enter
20.09	Supprime LETTRE	Enter
20.10	Centre ENVOIE	1
20.11	LA TEXTE	1
20.12	Supprime LETTRE	2
20.13	Centre ENVOIE	3
20.14	LA TEXTE	2, 3, 5

6'57"

21.18	Supprime LETTRE	2
21.19	Ajoute LETTRE	2
21.20	LA TEXTE	1
21.21	Centre ENVOIE	1
21.22	LA TEXTE	1
21.23	Supprime LETTRE	1
21.24	Centre ENVOIE	1
21.25	LA TEXTE	1
21.26	Supprime LETTRE	1
21.27	Centre ENVOIE	1, 2, 3
21.28	LA TEXTE	Intro, 2
21.29	LA TEXTE (assesseur)	1, 5
21.30	Supprime LETTRE	5
21.31	Centre ENVOIE	5
21.32	LA TEXTE	5
21.33	Supprime LETTRE	5
21.34	Centre ENVOIE	fin
21.35	LA TEXTE	fin
21.36	Supprime LETTRE	fin
21.37	Centre ENVOIE	fin
21.38	LA TEXTE	fin
21.39	Supprime LETTRE	fin
21.40	Centre ENVOIE	fin
21.41	LA TEXTE	fin
21.42	Supprime LETTRE	fin
21.43	Centre ENVOIE	fin
21.44	LA TEXTE	fin
21.45	Supprime LETTRE	fin
21.46	Centre ENVOIE	fin
21.47	LA TEXTE	fin
21.48	Supprime LETTRE	fin
21.49	Centre ENVOIE	fin
21.50	LA TEXTE	fin
21.51	Supprime LETTRE	fin
21.52	Centre ENVOIE	fin
21.53	LA TEXTE	fin
21.54	Supprime LETTRE	fin
21.55	Centre ENVOIE	fin

1'11"

22.04	LA TEXTE	3, 3, 2
22.05	Couleur TEXTE	2
22.06	LA TEXTE	3, 3
22.07	FIN	FIN

	Choix P
	Taille P
	Italique
	Suppress
	Ajout
	Couleur
	Gras
	Position
	Lit
	Alinéa
	Puce

Illustration 8. Les cycles de traitement et opérations réalisés par France.

L'analyse qualitative des différents cycles de traitement de France permet d'observer la mobilisation de différentes stratégies en conflit. Elle commence à transformer le texte sans opérer sa lecture. Il faut noter que le découpage propice à sa MFM est guidé par les indices chiffrés. Toutefois, ces indices ont été supprimés (cf. texte achevé : conservation de 3 puces seulement). Cette rédactrice a cristallisé son travail de MFM sur certains passages du texte. Ceux-ci ont été transformés à l'aide de procédés multiples, sans vue d'ensemble.

Ce qui est le plus notable est l'absence de coordination entre les opérations de MFM extralinguistiques et linguistiques de la MFM linguistique du texte (taille, couleur, gras de la police), d'autant plus que cette rédactrice travaille beaucoup ces caractéristiques physiques. C'est à l'aide d'un grand nombre d'essais et erreurs qu'elle tente un formatage extralinguistique du texte (puce, retrait, saut de ligne). Mais elle défait sans cesse ce qu'elle a fait.

Au final, la qualité de la MFM est médiocre, surtout après les trois puces. France a introduit une conclusion inutile (*Bon voyage et à bientôt sur notre réseau*) avec laquelle elle a longuement bataillé à plusieurs reprises, sans succès, pour la mettre visuellement en forme.

Contrairement à Stevan, France a réduit de moitié le texte (52,03% de réduction) dans un temps moyen (29'14" mn), mais sa MFM est peu convaincante. L'analyse de contenu montrera qu'elle a supprimé trop d'informations.

Bilan sur les stratégies

Les rédacteurs, quelles que soient leurs stratégies, exploitent largement, et surtout dans les premiers cycles de traitement, les balises verbales. Ils s'en servent afin de découper le texte en blocs et/ou pour réécrire le texte. Les rédacteurs n'appliquent pas de façon aussi nette que Stevan une stratégie par cycle de traitement. Mais ceux qui, comme Stevan, recourent à un nombre modéré de cycles tendent à se focaliser sur deux ou trois opérations qu'ils appliquent systématiquement du début à la fin du texte. Au moins 2 des rédacteurs oscillent, comme France, d'un but à l'autre. Tout se passe comme si ils étaient guidés par le texte et non pas par leur objectif. Confrontés à un problème dans le texte, ils abandonnent la stratégie en cours pour celle qui va permettre de fixer le problème rencontré.

Transformer le texte à partir d'un but (concision et/ou scannabilité ; approche guidée par un modèle mental et une stratégie claire) ou à partir de ce qui est lu (approche guidée par les données et sans stratégie fixe) imposent aux rédacteurs des modes de résolution de la tâche contrastés. Ces deux ordres de procédure seraient, de plus, sous l'emprise d'une représentation plus ou moins cohérente des informations contenues dans le texte.

Coût des opérations de transformation de texte

Les temps de réaction (TRp pour Temps de Réaction pondéré) mesurés tout au long de la tâche de transformation du texte (à partir de sondes sonores distribuées aléatoirement pour chacun des rédacteurs) ont été regroupés en quatre catégories : Lecture du texte, Transformation visuelle de la police, Transformation verbale du texte, Transformation spatiale du texte. Ces temps diffèrent significativement ($F(3,21) = 11,98$, $p < .0001$; cf. Figure 6).

Plus précisément le TRp Lire pour transformer est significativement différent des trois autres (respectivement TRp Transformer police : $F(1,7) = 13,78$, $p < .007$; TR Transformer le texte : $F(1,7) = 11,57$, $p < .015$; Transformer l'organisation spatiale : $F(1,7) = 58,47$, $p < .00015$). Les TRp Transformer la police et le texte ne diffèrent pas significativement ($F(1,7) < 1$). Les TRp Transformer le texte et l'organisation spatiale ne diffèrent pas significativement ($F(1,7) = 2,68$, $p = .14$). Les TRp Transformer la police et l'organisation spatiale diffèrent, en revanche, significativement ($F(1,7) = 8,65$, $p < .025$).

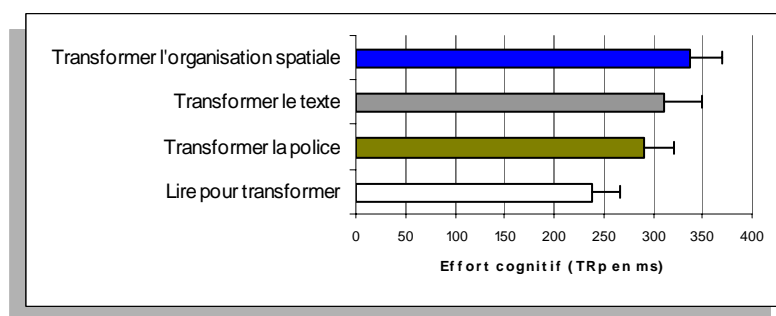


Figure 6. Effort cognitif (Temps de réaction pondérés ; TRp en ms) selon quatre types d'opérations : Lire pour transformer le texte ; Transformer la police ; Transformer le texte ; Transformer l'organisation spatiale du texte.

Comme cela a souvent été montré avec ce paradigme, transformer un texte est plus coûteux que de le lire pour le transformer (Piolat et al., 2004 ; Piolat et al., 2005). En revanche, il est important de constater que les opérations de MFM du texte (puce, retrait, saut de ligne, etc.) sont plus coûteuses que celles en rapport avec la transformation visuelle de la police (couleur, gras, italique) et aussi demandeuses en ressources attentionnelles que celle concernant la modification verbale du texte.

Tout se passe comme si la configuration spatiale de l'ensemble du texte n'allait pas de soi pour les rédacteurs. Elle reposerait sur une expertise textuelle qu'il convient de plus étudier si l'on veut comprendre pourquoi les concepteurs de site Web suivent peu les prescriptions ergonomiques que, pourtant, ils connaissent.

Conclusion

La mise au clair de ces données n'est pas encore achevée. Ainsi, par exemple, la qualité des textes produits n'a pas encore fait l'objet d'une expertise (jugement concernant l'ergonomie de leur MFM et jugement concernant la nature et la structure des informations proposées après resserrement de texte). Le projet sera, alors, de mettre en relation les opérations exploitées, les stratégies développées et leur rentabilité.

Cette étude comporte de nombreuses limites comme le nombre trop faible de rédacteurs et leur absence d'expertise en conception de sites Web. Mais ce n'est pas tant vers une observation plus 'écologique' de la gestion de l'écrit tel qu'il est mis en forme pour le Web qui est urgent. Il devient indispensable, avec des volants d'information plus restreints, et dont la force de la structuration serait modulée, de tester, dans un contexte expérimental, les procédures de spatialisation des informations. Les rédacteurs observés font appel à des effets de mise en relief du texte écrit tels qu'ils les exploitent dans la mise en forme avec un traitement de texte d'un document et qui sont restreints à la chaîne de caractères. Ce recours est peu coûteux en ressources attentionnelles parce qu'habituel et normé. En revanche, la manipulation de l'espace à deux dimensions d'une page pour faire sens à l'aide d'alinéas, de retraits, d'indentation (puces) et même de titrages impliquerait des connaissances - non pas techniques - mais 'sémantiques' mal maîtrisées. Donner à voir le texte autrement que linéairement impose une expertise que les concepteurs de sites Web n'ont peu être pas tous ou n'exploitent pas suffisamment, préférant travailler le design des images à celui du texte (Bonnardel, Piolat & Scotto Di Luguori, 2005).

Références

[NB : articles format PDF disponibles <http://www.up.univ-mrs.fr/wpsycle/membres/enseignants/apiolat.html>]

- Baccino, T. (2004). *La lecture électronique*. Grenoble : PUG.
- Bailly, S. (2003). *Bien écrire pour le Web (textes, images, publicités)*. Paris : OEM
- Barroca, C. (2003). *Graphisme et ergonomie des sites Web*. Paris : Dunod
- Bastien, J.M.C., Leulier, C., & Scapin, D.L. (1998) L'ergonomie des sites web. In J.-C. Le Moal & B. Hidoine (Eds.), *Créer et maintenir un service Web*. Cours INRIA, 27 septembre - 2 octobre, Pau (Pyrénées-Atlantiques). (pp. 111-173). Paris : ADBS.
- Bonnardel, N. & Piolat, A. (2003) Design activities: how to analyze cognitive effort associated to cognitive treatments? *The International Journal of Cognitive Technology*, 8(1), 6-15.
- Bonnardel, N., Piolat, A., & Scotto Di Liguori, A. (2005, mai). *Esthétique et informativité des pages d'accueil : gestion des textes et des images par des concepteurs de sites Web*. Communication orale au colloque de l'Ecole doctorale Cognition, Langage et Education : LECA internet, Université de Provence, Aix-en-Pce, France.
- Caro, S., & Bétrancourt, M. (2001). Ergonomie des documents numériques. In J. André (Ed.), *Traité de l'informatique*. Paris : Editions Techniques de l'ingénieur.
- Crowder, D., & Crowder, R. (2003). *Créer un site Web pour les nuls*. Paris : First interactive
- Darnell, M.J. (1999). *Bad designs* [<http://www.baddesigns.com>].
- Fayol, M. (2002). Les documents techniques : bilan et perspectives. *Psychologie Française*, 47, 9-18.
- Heurley, L. (1997). Processing units in written texts : Paragraphs or information blocks ? In J. Costermans & M. Fayol (Eds.), *Processing interclausal relationships* (pp. 179-200). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Jacques, M.P., Mojahid, M., & Sarda, L. (2001). Repérer les structures du texte. Eléments pour la construction d'un modèle d'analyse. In M. Mojahid & J. Virbel (Eds.), *Document électronique. Méthodes, démarches et techniques cognitives* (pp. 99-113). Paris : Euroapia.
- Kellogg, R. T., & Mueller, S. (1993). Performance amplification and process restructuring in computer-based writing. *International Journal of Man-Machine Studies*, 39, 33-49.
- Kluzewitz, M.A., & Lorch, R. F., Jr. (2000). Effects of headings and familiarity with a text on strategies for searching a text. *Memory and Cognition*, 28,4, 667-676.
- Lorch, R. F., Jr. & Lorch, E. P. (1995). Effects of organizational signals on text-processing. *Journal of Educational Psychology*, 87, 4, 537-544.
- Lorch, R. F., Jr. et Pugzles, E. P. (1996). Effects of Headings on Text Recall and Summarization. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 261-278.
- Luc, C. (2000). *Représentation et composition des structures visuelles et rhétoriques du texte*. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier.
- Morkes, J., & Nielsen, J. (1998a). Concise, SCANNABLE, and objective: How to write for the Web. [<http://www.useit.com/papers/webwriting/writing.html>].
- Morkes, J., & Nielsen, J. (1998b). Applying writing guidelines to web [<http://www.useit.com/papers/webwriting/rewriting.html>].
- Nielsen, J. (1997). How users read on the Web. [<http://www.useit.com/alertbox/9710a.html>]
- Nielsen, J., Schemenaur, P. J., & Fox, J. (1998). *Writing for the Web*, Sun Microsystems [www.sun.com].
- Nogier, J.-F. (2003). *Ergonomie de logiciel et design Web*. Paris : Dunod.
- Olive, T., Kellogg, R. T. & Piolat, A. (2002). The triple Task technique for studying the processus of writing: Why and How ?. In G. Rijlaarsdam (Series Ed.), *Studies in Writing* & T. Olive & C. M. Levy (Eds.), *Contemporary tools and techniques for studying writing* (pp. 31-52). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Pascual, E. (1991). *Représentation de l'architecture textuelle et génération de texte*. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier.
- Piolat, A. (2005, février). *(Re)écrire pour le Web. Stratégies de mise en forme matérielle des informations*. Conférence invitée au colloque 'Rédaction et révision professionnelles : de l'adaptation à la médiation discursive', CIRAL, Université de Laval, Québec, Canada.
- Piolat, A., & Musmeci, T. (2005, mai). *Stratégies de spatialisation de l'écrit sur une page Web*. Communication orale au colloque de l'Ecole doctorale Cognition, Langage et Education : LECA internet, Université de Provence, Aix-en-Pce, France.
- Piolat, A., Kellogg, R. T. & Farioli, F. (2001). The triple task technique for studying writing processes: on which task is attention focused ? *Current Psychology Letters. Brain, Behavior and Cognition*, 4, 67-83.
- Piolat, A., Kellogg, R.T. & Farioli, F. (2001). The triple task technique for studying writing processes: on which task is attention focused ? *Current Psychology Letters. Brain, Behavior and Cognition*, 4, 67-83.
- Piolat, A., Olive, T., & Kellogg R.T. (2004). Cognitive effort of note taking. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 1-22.
- Piolat, A., Olive, T., Roussey, J.-Y., Thunin, O., & Ziegler, J. C. (1999). Scriptkell: a computer assisted tool for measuring the relative distribution of time and cognitive effort in writing and other tasks. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31 (1), 113-121
- Piolat, A., Roussey, J.-Y., Olive, T., & Amada, M. (2004). Processing time and cognitive effort in revision: Effects of error type and of working memory capacity. In G. Rijlaarsdam (Series Ed.) *Studies in Writing*, & L. Allal, L. Chanquoy, P. Largy & Y. Rouiller (Volume, Eds.), *Revision. Cognitive and Instructional Processes* (pp. 21-38). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Rouet, J. F. (2003). La compréhension de document électroniques. In Gaonac'h, & M. Fayol (Eds.), *Aider les élèves à comprendre. Du texte au multimédia* (pp.74-113). Paris : Hachette.
- Roussey, J.-Y., & Piolat, A. (1991). Stratégies expertes de contrôle rédactionnel et définition du but. *Repères*, 4, 79-91.
- Roussey, J.-Y., Piolat, A., & Guercin, F. (1990). Revising strategies for different text types. *Langage and Education*, 4(1), 51-65.
- Scapin, D.L., & Bastien, J.M.C. (1997). Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems. *Behavior & Information Technology*, 17 (4/5), 220-231.
- Virbel, J. (1998). Symbolic Aspects of Layout Properties of Text Inscription. In M. Borillo, R. Pouivet, and J. Virbel (Eds.). *Esthétique Cognitive*. Paris : Hermès.