

**LIRE SUR DES DOCUMENTS NUMERIQUES A L'ECOLE :
AVANTAGES ET INCONVENIENTS**

**READING ON DIGITAL DOCUMENTS AT SCHOOL:
ADVANTAGES AND DISADVANTAGES**

Thierry BACCINO^{*1}

Véronique DRAI-ZERBIB²

¹ Université de Paris 8, France

² Université de Bourgogne, France

Résumé : Cet article présente un ensemble de données issues des études en psychologie cognitive sur le comportement de lecture induit par la présentation de textes sur écran numérique. La lecture sur écran perturbe la perception visuelle ainsi que l'attention, la mémoire et en définitive la compréhension des textes numériques. Prendre en compte ces limites cognitives est donc nécessaire dans le développement de nouveaux outils ou d'enseignements sur des supports numériques et notamment pour les très jeunes élèves.

Mots-clés : Lecture numérique, compréhension de textes, attention, mémorisation, effort cognitif

* Auteur correspondant

Abstract : This article presents a set of data from cognitive psychology studies on reading behavior induced by the presentation of texts on digital screens. Reading on a screen disrupts visual perception as well as attention, memory and ultimately understanding of digital texts. Taking these cognitive limits into account is therefore necessary in the development of new tools or teaching on digital media, especially for very young students.

Keywords: Digital reading, reading comprehension, attention, memorization, cognitive effort

La lecture, comme toute activité humaine, est inscrite dans une époque, un lieu, une culture et une société. Ainsi peut-on analyser cette activité de plusieurs points de vue : sociologique (lire comme activité sociale), physique (ou psychophysique au sens où les lettres, les mots ont une réalité matérielle – des caractères sur du papier ou sur un écran), économique (la lecture et notamment le livre constitue un marché) ou bien évidemment psychologique lorsque cela concerne les capacités cognitives individuelles ou l'apprentissage. Il existe une multitude d'ouvrages abordant toutes ces perspectives en soulignant les variations de l'acte de lire dans le temps et dans l'espace mais il faut reconnaître que le changement n'a jamais été aussi important qu'avec l'apparition récente des supports numériques. Ceux-ci modifient tous ces points de vue simultanément. Est-ce mieux ou moins bien que le papier ? La question bien sûr ne se pose pas en ces termes, il s'agit simplement d'une évolution de notre société de plus en plus technologique à laquelle il faut s'adapter. Mais le point sur lequel les psychologues, sociologues et autres observateurs de la nature humaine peuvent s'interroger, concerne les changements induits non pas par le contenu, qui fondamentalement reste le même, mais par le contenant qui devient dynamique et labile. Ce contenant est important tout particulièrement pour les élèves qui manipulent déjà un grand nombre d'objets numériques et sont souvent habiles pour jongler entre tous ces instruments. Le document numérique modifie non seulement la manière de percevoir, de comprendre ou de mémoriser mais surtout participe à une accélération du temps. Tout doit être immédiat, rapide et surtout efficace. Le support

numérique (et surtout le web) illustre à merveille la pensée de Jack Goody (1979) ou de Mc Luhan (1964) montrant que les supports dépassent la pensée humaine, dans le sens où ceux-ci formatent en retour les processus de pensée et font émerger de nouvelles connaissances ou de nouveaux comportements. Mais est-ce toujours dans un sens positif ? Procurent-ils un accroissement des connaissances ou des processus d'acquisition plus performants ? Sans tomber dans un débat entre pros et antis qui est inutile, de nombreuses études en psychologie cognitive permettent d'en douter ou du moins d'observer les avantages/inconvénients en esquissant quelques pistes à suivre.

UNE EVIDENCE A RAPPELER : AVANT DE COMPRENDRE LE TEXTE ECRIT, IL FAUT LE VOIR !

Cette assertion permet d'aborder la question des supports. L'écriture date d'environ 5000 ans et au cours des siècles, le support d'écriture (tablettes, volumen, codex ou livre imprimé) se révéla toujours stable. Stable dans le sens où l'information une fois écrite y restait constamment. Cette stabilité facilitait notamment la mise en place de stratégies de lecture ou de recherche d'informations. Or, le support électronique (e-books, tablettes, smartphones, écrans...) détruit cette stabilité, rendant les informations mobiles, déplaçables et effaçables à l'envi. Comment pouvons-nous, en quelques décennies, être capables d'adapter nos comportements de lecture sur ces nouveaux supports alors qu'ils ont été acquis sur des supports stables et rigides depuis des millénaires ? La lecture sur écran peut-elle être autant attentive et profonde que sur papier ? Examinons d'abord

l'écran. Celui-ci est encore largement rétro-éclairé, c'est-à-dire que la lumière est émise par l'écran et non pas reçue comme pour un livre (car envoyée par une source externe : soleil ou lampe). De nombreuses études ont montré que ce rétro-éclairage est néfaste pour la lecture car il génère souvent un fort contraste qui agresse l'œil. Cette agression visuelle se traduit par une prise d'information visuelle réduite nécessitant davantage de fixations oculaires pour lire un texte. La conséquence directe est une fatigue visuelle accrue, avec la possibilité, à terme, de développer des pathologies telles que maux de tête, migraines chroniques, asthénopie (vision floue) et dans les cas extrêmes des crises d'épilepsie. On regroupe tous ces déficits sous le terme de syndrome de vision sur ordinateur (*computer vision syndrome*). Ces pathologies surviennent notamment lors d'une activité répétée de lecture sur des interfaces de mauvaise qualité (interlignage réduit, couleur des lettres peu distincte du fond...). Toutefois, ces dernières années, un progrès radical est apparu avec le développement de l'encre électronique et les fameuses tablettes de type e-book (Kindle, Reader, Cybook...). Ce support règle définitivement le problème du rétro-éclairage même si des améliorations en termes de rapidité pour changer de page, de taille de l'écran ou de qualité du blanc sont à attendre.

AFFICHER LES MOTS, CERTES, MAIS COMMENT ?

Une autre question liée aux supports est celle des procédés d'affichage. Ainsi, lorsqu'on a voulu passer du livre aux supports numériques, la question s'est posée de savoir si l'on devait présenter les informations de la même façon que sur papier ou autrement. Ainsi, sont nés différents procédés tels que le scrolling

(défilement de haut en bas d'un document au moyen d'un curseur), le leading (texte défilant automatiquement de droite à gauche) ou la technique Spritz. Dans l'exemple du scrolling, l'initiative était estimable: placer dans un espace limité un maximum de texte. On pouvait ainsi présenter des livres entiers sur une même page en la faisant défiler vers le bas ou vers le haut. Les limites sont apparues assez rapidement. Il est souvent difficile de retrouver un mot, une phrase après avoir fait défiler son texte pour la simple raison que les mots n'apparaissent plus à la même place. En effet, sur un livre papier, les mots ont une position spatiale et une seule qui ne varie pas même si l'on tourne les pages. Avec le scrolling, un même mot peut se retrouver en bas ou en haut de l'écran et cette mobilité entraîne une détérioration de notre mémoire spatiale. On a ainsi montré, au début des années 1990, qu'un comportement automatique et donc inconscient du lecteur consistait à repérer la position des mots importants d'un texte (Baccino, 1991; Baccino & Pynte, 1994). Cette mémoire spatiale des mots (appelée également codage spatial) sert notamment à revenir rapidement sur les mots importants du texte car ils sont nécessaires à la compréhension. Ces retours en arrière font partie du comportement normal du lecteur et représentent 20 % des fixations oculaires. D'ailleurs, tout lecteur a pu constater la réalité de ce repérage spatial. N'avez-vous jamais fait l'expérience de vous souvenir d'avoir vu un mot ou pris connaissance d'une idée à un certain endroit de la page (par exemple, en haut à gauche ou en bas à droite, ou au milieu du livre) ? C'est cela, le codage spatial, qui est détruit définitivement par le scrolling et empêche la mémorisation de la position des

mots. La technique Spritz mentionnée plus haut consiste à présenter au centre d'un écran réduit (typiquement celui d'un smartphone), les mots à lire. Ce moyen est parfois utilisé par les enfants pour lire, toutefois ce dispositif de lecture en Spritz entraîne une sécheresse oculaire provoquée par une réduction des clignements des yeux mais également une baisse significative de la compréhension (Benedetto et al., 2015).

ATTENTION ET GESTION COGNITIVE

Une propriété essentielle de l'esprit humain consiste à sélectionner les informations qui lui sont nécessaires pour agir, comprendre, raisonner ou mémoriser. Cette propriété est l'attention : mécanisme complexe mais ô combien facilement manipulable ! Le patchwork informationnel des pages du web, de certains manuels scolaires ou magazines... disperse l'attention du lecteur (les psychologues parlent d'attention partagée) rendant la compréhension et la mémorisation plus difficiles. Faites vous-même l'expérience: recherchez une notion sur Internet et laissez-vous guider par les pages que votre moteur de recherche identifiera. Au fur et à mesure de votre « navigation », il y a de fortes chances que vous soyez distrait par une information qui n'a peut-être plus rien à voir avec la notion recherchée et que vous voudrez approfondir sur le champ. Du coup, cela vous éloignera de plus en plus de la notion initiale. L'attention que vous apportiez à la recherche de votre notion a été simplement court-circuitée, d'une manière très simple, en vous fournissant d'autres informations en parallèle. C'est en cela qu'elle est facilement manipulable. Les prestidigitateurs, les camelots l'ont compris depuis longtemps mais plus récemment ce sont les commerciaux

de l'Internet qui l'ont redécouvert. La conséquence est l'ajout de fenêtres clignotantes, de publicités apparaissant inopinément sur une page, d'emails « spammant » votre boîte aux lettres électronique dont le seul objectif est d'attirer votre regard et capter une parcelle de cette ressource cognitive très labile, votre attention. Bien sûr, le but ultime est d'inciter l'achat d'un produit. Sur ce nouveau marché, il est d'ailleurs assez frappant d'observer à quel point la connaissance n'a plus vraiment de valeur marchande comme autrefois (celle-ci est souvent disponible gratuitement par le biais d'encyclopédies en ligne) car la plus-value est réalisée par le captage de l'attention de l'internaute (que l'on rétribue sous la forme de nombre de clicks sur un bouton, un lien...). Or, ces procédés, capteurs d'attention, s'affichent à peu près partout. Sur les sites marchands bien sûr, mais également sur les encyclopédies ou les documents électroniques qui sont transmis par le web et cela perturbe fortement la gestion des informations du lecteur. Tout se passe comme si le lecteur d'Internet avait plusieurs cerveaux et pouvait gérer de grandes quantités d'informations en parallèle. Or, notre capacité à effectuer des doubles/triples tâches est extrêmement limitée et souvent dépendante des informations superposées à traiter, alors que les dispositifs numériques se multiplient dans notre vie (smartphone, tablette,...). Une étude récente (Ward, Duke, Gneezy, & Bos, 2017) a même montré que la seule présence d'un téléphone portable réduisait significativement les performances cognitives des étudiants lorsque ce téléphone était placé à côté d'un ordinateur sur lequel ils devaient réaliser un test de mémoire

de travail et d'intelligence fluide (Matrices de Raven) et cela même si le téléphone était éteint.

Dans le champ de la lecture, un exemple frappant de cette gestion difficile d'informations massives facilement disponibles est l'hypertexte¹. L'idée, louable au départ, était de disposer d'un ensemble de documents sémantiquement liés entre eux afin que le lecteur puisse définir son chemin de lecture. Il est clair que sur un livre ce chemin de lecture est fourni par l'auteur dont la tâche, généralement, est de faciliter l'enchaînement des idées et par conséquent la compréhension. Dans un hypertexte, le chemin de lecture est d'autant plus difficile à choisir que le lecteur n'a souvent aucune connaissance préalable du contenu, c'est particulièrement le cas des jeunes élèves. Ainsi, un hypertexte complexe comprenant plusieurs niveaux de profondeur risque d'entraîner le sentiment d'être perdu et de ne plus retrouver l'objectif initial de lecture. Les psychologues nomment cet état de désorientation cognitive qui est source de surcharge en mémoire, d'anxiété et est très préjudiciable en phase d'apprentissage. Quand cette surcharge survient-elle ? D'abord lorsque la profusion des liens est trop grande et entraîne plus de deux niveaux de profondeur² comme dans l'exemple de la figure 1.

¹ Un hypertexte est un ensemble de documents liés entre eux par des liens informatiques.

² Il est à noter que 2 niveaux de profondeur est le nombre maximal que l'on peut avoir sur le papier. Par exemple, un texte encadré dans un texte.

Salmeron, & Canas, 2007). Un deuxième facteur qui vient renforcer cette digression est l'usage courant dans les hypertextes de source d'information variées (graphiques, images, vidéo, sons,...), c'est la question de la multimodalité. Bien que ces éléments multimodaux aient pour but de consolider le message en illustrant le contenu, il arrive parfois qu'ils le brulent. Notamment lorsque ceux-ci sont redondants avec le texte ou assez éloigné du contenu initial. Ainsi, l'ajout d'informations superflues (image, musique..) à des documents multimédia entraîne une moins bonne mémorisation et compréhension du contenu (Moreno & Mayer, 2000). Tous ces effets cognitifs (désorientation, surcharge mnésique, redondance,..) proviennent d'une propriété fondamentale de la compréhension humaine qui est la cohérence. Cohérence que le lecteur établit au fur et à mesure de sa progression dans le texte, à la fois au niveau local (cohérence du mot lu avec les mots de la phrase et du paragraphe courant) mais également globalement en faisant des liens avec ses connaissances individuelles stockées en mémoire. Lorsque cette cohérence locale (lisibilité des caractères, syntaxe complexe,...) ou globale (informations superflues, schémas cognitifs perturbés) est difficile à obtenir, la lecture est plus complexe et la charge attentionnelle augmente. Ainsi, la lecture de documents sur le web peut être très perturbée si des publicités s'affichent simultanément. Une étude finlandaise (Simola, Kuisma, Öörni, Uusitalo, & Hyönä, 2011) montre que l'affichage d'une publicité clignotante située à droite d'un texte à lire affecte le regard (les yeux étaient attirés par celle-ci et produisaient davantage de fixations sur le texte) mais surtout réduit la compréhension.

L'effet est d'ailleurs plus fort lors d'une navigation sur le web qu'une lecture profonde. Un autre exemple est fourni par une expérience visant à mesurer l'impact d'une musique écoutée durant une période de lecture (Drai-Zerbib & Baccino, 2017). Les étudiants et les élèves ont souvent tendance à travailler avec des écouteurs qui diffusent leur musique préférée. Nous avons montré que la lecture de textes accompagnée d'une musique soit chantée, soit instrumentale augmentait le nombre de fixations oculaires sur les lignes et également dilatait le diamètre pupillaire. Cette dilatation est un témoin de la charge cognitive associée, plus la dilatation est importante, plus la charge est forte (figure 2). L'effet est très important au début de la lecture (sur les deux premières phrases) car c'est à ce moment que se mettent en place les schémas cognitifs nécessaires à la cohérence globale.

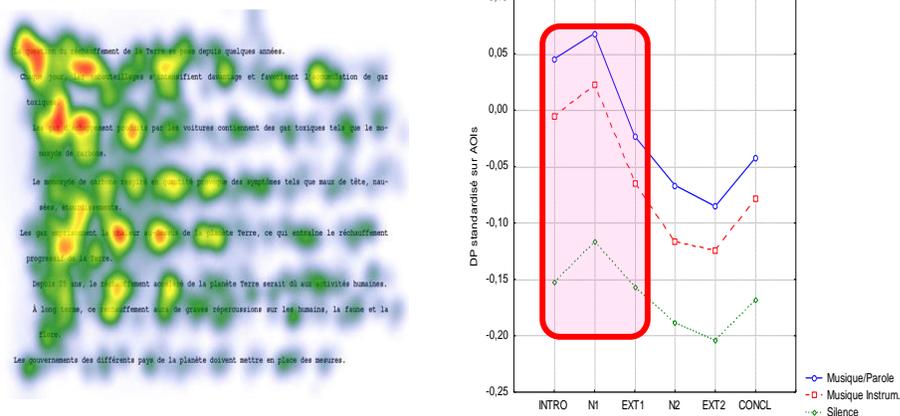


Figure 2: Cartes de chaleur (nombre de fixations) et diamètres pupillaires moyens montrant l'importance de la charge cognitive induite par la musique chantée en début de texte.

DEMANDER UN EFFORT COGNITIF

Une question fondamentale sur la lecture et en général sur l'enseignement est de savoir comment les élèves/étudiants acquièrent de nouvelles connaissances. Sans entrer dans les nombreuses théories pédagogiques qui décrivent les mécanismes d'apprentissage et proposent des modèles plus ou moins adaptés, un des aspects essentiels de l'apprentissage pour un psychologue est la mobilisation de l'attention par l'élève. En effet, l'attention est le passage obligé (souvent représenté comme un goulot d'étranglement du flux d'informations) à tout apprentissage, sans focalisation de l'attention sur l'activité à réaliser, celle-ci devient superficielle. C'est bien sûr le cas pour la lecture et la compréhension, il arrive que nous lisions des textes et qu'à un moment, notre attention ne soit plus sur le texte mais qu'elle soit perturbée par des pensées endogènes (par exemple vous pensez à des événements de votre vie quotidienne). En psychologie cela fait référence à l'état de *mindless reading*, dans lequel le lecteur n'a pas conscience d'avoir découplé son attention des informations perçues à partir du texte (Reichle, Reineberg, & Schooler, 2010). Souvent ces moments « d'inattention » ne conduisent pas un arrêt total et immédiat des mécanismes de lecture (les yeux continuent de progresser sur le texte) mais la part la plus importante de votre attention n'est plus disponible et par conséquent votre compréhension du texte est plus difficile. Ce phénomène illustre le processus de découplage attention/regard qui existe dans toute activité cognitive (Reichle, Pollatsek, Fisher, & Rayner, 1998). Cet aspect attentionnel renvoie à une notion

incontournable qui est l'effort cognitif. Produire un effort cognitif, c'est mobiliser une énergie qui sert à organiser les connaissances en mémoire en les liant entre elles (au besoin en supprimant certaines d'entre elles ou effectuant des rapprochements, des inférences...) ce qui revient à traiter la cohérence d'un texte dans la lecture. Au-delà, c'est une ressource qui permet d'établir son esprit critique, de structurer mentalement sa pensée et en définitive de se connaître. Lorsque l'on compare la lecture papier à la lecture sur écran, cet aspect d'effort cognitif sur une seule activité apparaît. Alors que la lecture papier nécessite seulement de se focaliser sur le contenu du texte (et tourner les pages), la lecture de documents sur support numérique peut entraîner en outre l'intervention de nombreux artefacts numériques (mails, publicités, messages de réseaux sociaux,...) qui distraient l'attention et réduisent en retour la compréhension. De nombreux travaux attestent de l'impact de cette distraction attentionnelle sur la compréhension et la mémorisation (Foroughi, Werner, Barragan, & Boehm-Davis, 2015; Noyes & Garland, 2003; Porion, Aparicio, Megalakaki, Robert, & Baccino, 2016; Singer & Alexander, 2017).

L'HOMME, CET ANIMAL QUI A APPRIS A EXTERNALISER SA MEMOIRE

Une des caractéristiques fondamentales de l'être vivant est de s'adapter à son environnement et notamment son propre organisme. Ainsi voit-on sur terre des animaux s'adaptant à des milieux très inhospitaliers en modifiant leur squelette (exosquelettes par exemple des tortues ou des insectes), leur système respiratoire (branchies des poissons) ou même leur

capacité à régénérer un membre coupé (salamandre). L'adaptation résulte principalement d'une modification des comportements ou du patrimoine génétique. L'être humain a développé une autre propriété, sa capacité à adapter son cerveau à des situations variées et notamment sa mémoire lui servant à se souvenir ou à communiquer à d'autres des informations ou des sentiments. Il a ainsi externalisé une partie de sa mémoire par le biais de productions graphiques au départ (des peintures ou des gravures) qui se sont progressivement changées en signes et symboles pour devenir des écritures. Ne pouvant se fier à la seule mémoire orale faillible dans le temps, l'écrit s'est imposé comme une nécessité. Toutes nos sociétés modernes se sont peu à peu organisées autour de l'écrit. Environ cinq millénaires après le début de cette aventure scripturale, l'écrit apparaît toujours et même de plus en plus indispensable à une bonne intégration sociale ou professionnelle et participe à la construction de la pensée individuelle. Cette mémoire externe représentée par le texte écrit a certes subi des transformations au cours du temps (de la scriptio continua à l'écriture segmentée au VIII^{ème} siècle) mais force est de constater qu'elle reposait avant tout sur un support stable dans le temps (tablettes, codex ou livre). Notre mémoire externe ne serait-elle pas perturbée par le support électronique et pourrait-elle s'adapter ?

Une étude intéressante sur la mémoire externe a été menée en 2010 par des chercheurs américains (Sparrow, Liu, & Wegner, 2011). Dans une première expérience, ils se sont demandés si Internet modifiait l'accès à l'information. En effet, que se passe-t-il actuellement lorsque l'on recherche un contenu ? On utilise le

plus souvent un moteur de recherche (Google ou autres) en tapant l'information requise et on sélectionne dans les centaines ou milliers de propositions retournées l'information pertinente. Cette recherche automatique devient quasiment un réflexe puisque nous sommes connectés presque en permanence avec nos smartphones, tablettes ou ordinateurs portables. Afin d'inciter les étudiants à mobiliser cet automatisme, ils leur ont ainsi, dans un premier temps, posé deux types de questions : une série de questions faciles, ex : « *est-ce que les dinosaures ont disparu ?* » et une série de questions difficiles, ex : « *est-ce que tous les pays ont au moins deux couleurs sur leurs drapeaux ?* » dont l'objectif était d'activer cette pratique de recherche sur Internet. Après chaque série, ils leur ont proposé de nommer la couleur de mots écrits soit en rouge, soit en bleu (tâche de Stroop³). Ces mots étaient des mots liés à l'Internet et aux moteurs de recherche (ex : Google, Yahoo,...) ou non liés à l'Internet et aux moteurs de recherche (ex : Nike, Target, table, marteau,...). L'idée est simple. Si les étudiants ont pensé utiliser Internet lorsqu'on leur demandait de répondre aux questions difficiles, l'interférence sémantique occasionnée par le test Stroop devrait être maximale (et le Temps de réaction plus long) car les mots liés à l'Internet sont encore actifs en mémoire. C'est précisément ce qu'ils observent (figure 3).

³ L'effet Stroop (Stroop, 1935) consiste à identifier la couleur d'un mot sans lire le mot lui-même. Le test sert à observer les conflits entre la perception visuelle et le traitement sémantique d'un mot en mesurant un temps de réaction (TR). Lorsque le conflit est très fort comme dans l'exemple du mot "bleu" écrit en "rouge", l'interférence sémantique est plus importante (et le TR augmente) que si le mot « bleu » est écrit dans sa couleur.

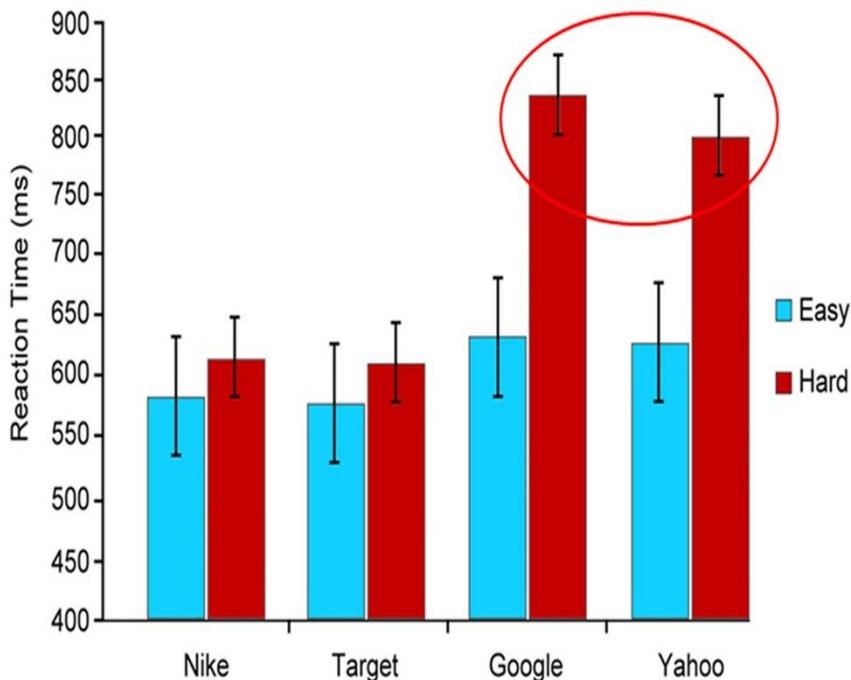


Figure 3: Les temps de réaction à une tâche Stroop sont plus longs après les mots liés à l'Internet (Google, Yahoo,...) que non liés à l'Internet comme les deux noms de marque (Nike et target).

Les résultats de cette expérience montrent ainsi que le recours à l'Internet pour rechercher un contenu est une pratique largement partagée par les utilisateurs actuels et le web est l'outil qui permet cet accès rapide à la connaissance alors qu'autrefois cela passait davantage par le livre. Donc, l'Internet est bien une nouvelle mémoire externe.

Dans une seconde expérience, ils se sont interrogés sur la qualité de cette mémoire externe qu'est le web. Mémorise-t-on

avec autant d'efficacité un contenu que sur un livre ou a-t-on développé de nouvelles stratégies ? Ils demandent cette fois à des étudiants de lire une trentaine de phrases et de les écrire sur l'ordinateur. Ex : *L'océan Atlantique est plus salé que l'océan Pacifique. L'Europe est le seul continent sans désert...* Ces phrases sont automatiquement assignées à des répertoires spécifiques (appelés FAITS, DONNEES, INFO,...) dont on donne le nom aux participants en leur disant qu'ils pourront y revenir. Après avoir achevé la rédaction des phrases sur ordinateur, les étudiants doivent en rappeler le plus possible sur une période de 10 mn. Enfin, on leur présente à nouveau les 30 phrases et ils doivent donner le nom du répertoire de stockage (ex : Dans quel répertoire a été stockée la phrase sur l'océan ?). Les auteurs mesurent le pourcentage de propositions rappelées (figure 4).

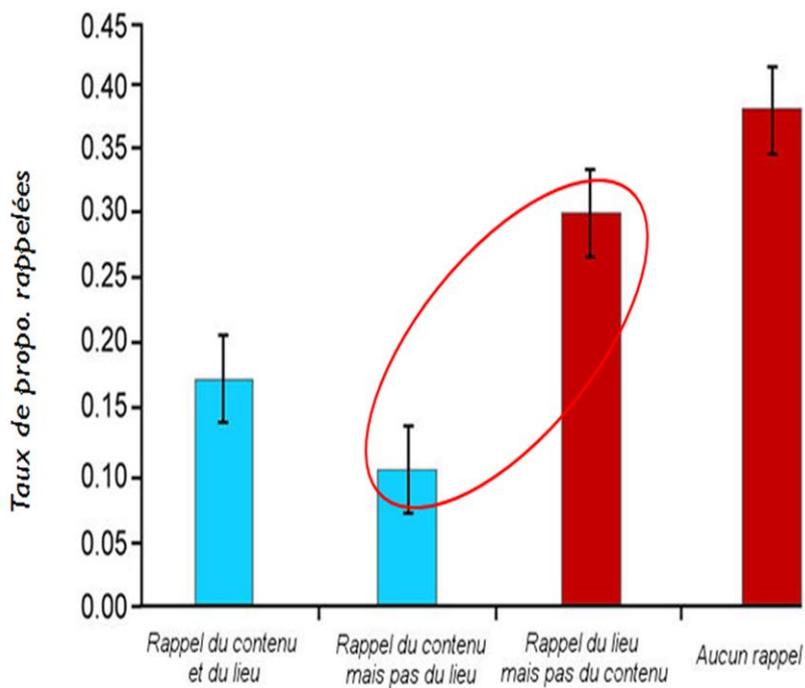


Figure 4: Taux de propositions rappelées en fonction du lieu de stockage ou du contenu.

Tout d'abord, les répertoires (49%) sont rappelés plus précisément que les phrases elles-mêmes (23%). Le où est donc mieux rappelé que le quoi. Mais si l'on agrège les deux réponses (à la fois le rappel des phrases et des répertoires), les étudiants ne se rappellent pas du lieu de stockage lorsqu'ils se souviennent des phrases mais plus majoritairement se rappellent du lieu lorsqu'ils ne se souviennent pas du contenu. Ainsi, lorsqu'on sait où une information est rangée sur l'ordinateur cela ne semble pas

nécessaire de la mémoriser parce que l'on sait que l'on peut y revenir à souhait. D'où l'importance et l'usage abondant des marques pages ou des favoris sur Internet qui nous permettent de retrouver facilement une information sans pour autant la mémoriser profondément et du coup nous laisse dans l'embarras lorsque l'accès au web n'est pas disponible. La mémoire humaine s'adapte donc à ce nouvel outil, le *où* remplace le *quoi*.

APPRENDRE L'USAGE D'INTERNET ET DEVELOPPER UNE ERGONOMIE DE LA LECTURE

Enfin, terminons cette réflexion en abordant quelques effets du web sur notre système cognitif en mettant l'accent à la fois sur l'apprentissage et sur la nécessité d'établir des règles de composition dans le cadre d'une ergonomie de la lecture numérique. Comme tout outil, le web nécessite un apprentissage, apprendre bien sûr à repérer rapidement des informations pertinentes (indépendamment des moteurs de recherche), développer des stratégies de lecture mais surtout apprendre à filtrer les informations et ne pas digresser dans une navigation (un surf !) pas toujours enrichissante. Cela a été le cas pour le livre, on a appris durant des générations et l'on apprend toujours dès le plus jeune âge à l'école et à la maison, à rechercher des informations, à utiliser un sommaire ou à identifier rapidement les informations importantes. Si c'est vrai pour le livre qui contient un ensemble fini d'informations, imaginez donc pour le web ! Pourtant certains prônent le principe de sérendipité quand il s'agit du web. L'idée que la navigation au hasard sur le web serait source de découverte et d'apprentissage. Par rapport au principe de cohérence évoqué plus haut et aux chemins de lecture,

il est clair que cette sérendipité ne peut s'établir que si le lecteur a quelques connaissances préalables sur le domaine et peut facilement identifier l'objectif d'un contenu. Comprendre un contenu et à fortiori l'apprendre, nécessite une lecture profonde et non une simple recherche d'information ou un zapping sur le web (la sérendipité s'y apparente). C'est la raison pour laquelle l'apprentissage de l'usage du web est indispensable sous peine d'aboutir à une superficialité ou à un appauvrissement des modes de transmission des connaissances. Si nous n'y prenons garde, il pourrait se développer un Internet des riches et un Internet des pauvres. Il ne s'agit pas de richesse financière mais de richesse intellectuelle. Je parle ici de personnes éduquées à l'internet qui auraient appris son usage, la manière d'en extraire des connaissances et de les filtrer. Les psychologues de la lecture le savent depuis longtemps, nous ne sommes pas ce que nous lisons mais comment nous lisons. Le mode de lecture induit par le web est plutôt superficiel, le but étant d'accéder à l'information rapidement et efficacement. Il convient d'en apprendre les règles, d'en filtrer les informations indésirables et d'améliorer les procédés et les modes de présentation. Parallèlement à cet apprentissage qu'il faudra développer dans les écoles, il faudra également appréhender les règles de bonne présentation des documents de manière équivalente aux Gestaltistes au début du XXème siècle qui ont isolé les règles de « bonne forme » pour percevoir des figures. Une ergonomie de la lecture numérique doit se développer avec pour but d'établir les règles de mise en forme, de gestion du multimédia, de procédés d'évaluation qui tiennent compte des capacités cognitives du lecteur. Nous n'en sommes

qu'au tout début, mais la lecture numérique est une aventure prodigieuse comme celle que Gutenberg a initiée six siècles plus tôt en développant son imprimerie. En espérant que cette aventure se développe avec autant de succès.

BIBLIOGRAPHIE :

- Baccino, T. (2011). Lire sur Internet, est-ce toujours lire ? *Bulletin des bibliothèques de France*, 56(5), 63-66.
- Baccino, T. & Draï-Zerbib, V. (2015). *La lecture numérique*. Grenoble: PUG.
- Baccino, T. (1991). Le codage spatial dans la lecture. *L'année psychologique*, 91, 231-245.
- Baccino, T., & Pynte, J. (1994). Spatial coding and discourse models during text reading. *Language and cognitive processes*, 9(2), 143-155.
- Baccino, T., Salmeron, L., & Canas, J. (2007). La lecture des hypertextes. In A. Tricot & A. Chevalier (Eds.), *Ergonomie des documents électroniques* (pp. 17-41). Paris: PUF.
- Benedetto, S., Carbone, A., Pedrotti, M., Le Fevre, K., Bey, L. A. Y., & Baccino, T. (2015). Rapid Serial Visual Presentation in reading: The case of Spritz. *Computers in Human Behavior*, 45, 352-358.
- Draï-Zerbib, V. & Baccino, T. (2017). Effets On-Line d'un environnement musical dans la lecture de texte : analyse oculométrique/On-Line effects of musical environment on text reading: Eye-tracking investigation. *Psychologie Française*, 62(3). doi:10.1016/j.psfr.2014.12.002
- Foroughi, C. K., Werner, N. E., Barragan, D., & Boehm-Davis, D. A. (2015). Interruptions disrupt reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(3), 704-709.

- Goody, J. (1979). *La raison graphique: la domestication de la pensée sauvage*, Edition de Minuit.
- Mc Luhan, M. (1964). *Understanding media*. New-York: Mc Graw-Hill.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000). A coherence effect in multimedia learning: The case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 117-125. doi: 10.1037/0022-0663.92.1.117
- Noyes, J. M., & Garland, K. J. (2003). VDT versus paper-based text: reply to Mayes, Sims and Koonce. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 31(6), 411-423.
- Porion, A., Aparicio, X., Megalakaki, O., Robert, A., & Baccino, T. (2016). The impact of paper-based versus computerized presentation on text comprehension and memorization. *Computers in Human Behavior*, 54, 569-576. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.002>
- Reichle, E., Reineberg, A., & Schooler, J. (2010). Eye movements during mindless reading. *Psychological Science*, 21(9), 1300-1300-1310. doi: 10.1177/0956797610378686
- Reichle, E. D., Pollatsek, A., Fisher, D. L., & Rayner, K. (1998). Toward a Model of Eye Movement Control in Reading. *Psychological Review*, 105(1), 125-137.
- Simola, J., Kuisma, J., Öörni, A., Uusitalo, L., & Hyönä, J. (2011). The impact of salient advertisements on reading and attention on web pages. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(2), 174-190. doi: 10.1037/a0024042.
- Singer, L. M., & Alexander, P. A. (2017). Reading Across Mediums: Effects of Reading Digital and Print Texts on Comprehension and Calibration. *The Journal of Experimental Education*, 85(1), 155-172.

- Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science*, 1-4. doi: DOI: 10.1126/science.1207745
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662.
- Ward, A. F., Duke, K., Gneezy, A., & Bos, M. W. (2017). Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity. *Journal of the Association for Consumer Research*, 2(2). doi: <http://dx.doi.org/10.1086/691462>