



**HAL**  
open science

## Améliorer l'accessibilité des manuels scolaires numériques pour les élèves présentant un handicap visuel

Laetitia Castillan, Julie Lemarié, Mustapha Mojahid

### ► To cite this version:

Laetitia Castillan, Julie Lemarié, Mustapha Mojahid. Améliorer l'accessibilité des manuels scolaires numériques pour les élèves présentant un handicap visuel. 9ème Conférence de Psychologie Ergonomique (EPIQUE 2017), ARPEGE : Association pour la Recherche en Psychologie Ergonomique et Ergonomie, Jul 2017, Dijon, France. pp.25-31. hal-03120269

**HAL Id: hal-03120269**

**<https://hal.science/hal-03120269>**

Submitted on 1 Feb 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Améliorer l'accessibilité des manuels scolaires numériques pour les élèves présentant un handicap visuel.

Laetitia Castillan, Julie Lemarié<sup>a</sup>, Mustapha Mojahid<sup>b</sup>

Contact : laetitia.castillan@univ-tlse2.fr

Thème : Accessibilité pédagogique

## Résumé

Cette thèse en psychologie cognitive et ergonomie a pour objectif d'améliorer l'accessibilité des documents pédagogiques pour les élèves présentant un handicap visuel, scolarisés en milieu ordinaire, afin de leur permettre *in fine* de mieux apprendre et mieux réussir, contribuant ainsi à la réduction des inégalités scolaires. Le projet de thèse nécessite d'articuler des contributions conjointes de la psychologie cognitive des apprentissages, de l'ergonomie cognitive, de l'informatique textuelle et de l'interaction homme-machine.

## Contexte et motivations

Depuis la loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, les politiques relatives au handicap préconisent la "désinstitutionalisation" des élèves handicapés au profit d'une éducation inclusive. Ainsi, en France, 5 066 enfants et adolescents présentant un handicap visuel étaient scolarisés à la rentrée 2015-2016 dans des classes ordinaires d'établissements scolaires. Cependant, les situations pédagogiques associées à l'inclusion en classe ordinaire n'étant pas au départ spécifiquement pensées pour les élèves présentant un handicap visuel contrairement aux situations proposées dans l'enseignement spécialisé, ces politiques d'inclusion ne peuvent fonctionner que si elles s'accompagnent d'aménagements pédagogiques adaptés aux besoins spécifiques des élèves présentant un handicap visuel. Des dispositifs spécifiques ont donc été mis en place pour pallier ces problèmes d'accessibilité : la présence d'auxiliaires de vie scolaire (AVS) la possibilité de bénéficier de documents adaptés par des professionnels et l'accès à des technologies d'assistance.

Actuellement, les élèves aveugles disposent de deux moyens principaux pour accéder aux contenus pédagogiques écrits (Spérandio, 2007) : la lecture braille du document (transcrit manuellement ou automatiquement) ou l'écoute d'une version oralisée par une synthèse

---

<sup>a</sup> Université Jean-Jaurès, Laboratoire CLLE-LTC.

<sup>b</sup> Université Paul Sabatier, IRIT.

vocale couplée à un lecteur d'écran. Malgré les efforts d'aménagements et d'adaptation spécifiques, les élèves présentant un handicap visuel sont confrontés à des difficultés notamment pour accéder à, utiliser et traiter les contenus pédagogiques (Ketterlin-Geller, & Tindal, 2007 ; Sorin, Mojahid, Aussenac-Gilles, & Lemarié, 2013) en raison des contraintes intrinsèques des modalités tactile et auditive par comparaison à la modalité visuelle (e.g. lenteur d'accès, sérialisation des contenus, fugacité de l'oral, etc.). Ces contraintes ont deux conséquences majeures, au-delà des problèmes évidents d'autonomie dans l'accès aux savoirs. La première conséquence est que les contenus pédagogiques traités par les élèves déficients visuels sont réduits par rapport à ceux traités par les autres élèves. Ainsi, les enseignants sélectionnent des contenus jugés essentiels à enseigner pour qu'ils soient rendus accessibles aux élèves. L'élève n'accède donc pas à la totalité du contenu pédagogique.

La deuxième conséquence est que les exigences mentales associées à l'accès et au traitement des contenus pédagogiques ainsi transformés sont importantes et ne laissent que peu de ressources mentales disponibles à accorder à l'apprentissage proprement dit (compréhension, mémorisation, résolution de problèmes, etc.). Ces difficultés se traduisent par une fatigue persistante des élèves présentant un handicap visuel, une propension à décrocher dès lors que des éléments parasites surgissent et de façon plus générale, des temps d'acquisition allongés comparé à leurs pairs voyants. Ces problèmes pourraient contribuer à expliquer pourquoi les personnes en situation de handicap visuel ont globalement un niveau de qualification moins élevé que la population générale. Des chiffres récents livrés par le journal *Libération* (article du 5 janvier 2016) indiquent que la moitié des aveugles français serait au chômage. Ainsi, l'accessibilité représente une « *condition d'autonomie et [un] levier majeur d'inclusion* » (Folcher & Lompré, 2012 p.12). Si l'étude approfondie de ces problèmes d'accessibilité semble cruciale pour améliorer l'apprentissage des élèves présentant un handicap visuel, le contexte technologique actuel qui est à l'heure du développement de ressources pédagogiques numériques constitue une opportunité à saisir pour envisager une meilleure prise en compte des besoins spécifiques des élèves dès la conception des manuels scolaires et éviter ainsi que la révolution numérique ne se constitue en nouvel obstacle pour ces élèves.

## **Objectifs**

Les objectifs de cette thèse sont d'évaluer l'accessibilité des documents pédagogiques numériques pour les élèves présentant un handicap visuel scolarisés en milieu ordinaire afin de générer des recommandations utiles pour la conception de manuels scolaires numériques. Dans le champ de l'éducation et des apprentissages, l'accessibilité, c'est la possibilité pour un

élève d'accéder, de comprendre et de répondre à un contenu pédagogique (Ketterlin-Geller & Tindal, 2007). Pour un élève présentant un handicap visuel l'accessibilité renvoie au fait de disposer des contenus pédagogiques de façon autonome, notamment grâce à des aides techniques. Cette thèse a pour objectif de :

1. Fournir une analyse des besoins en terme d'accessibilité des contenus pédagogiques numériques et non numériques.
2. Concevoir des supports pédagogiques numériques adaptés ou des outils d'assistances spécifiques.
3. Évaluer les solutions proposées.

### **Contributions attendues dans le domaine**

Plusieurs contributions sont attendues dans le domaine de l'ergonomie et de la psychologie cognitive : 1. Une meilleure connaissance de l'existant en matière d'accessibilité des contenus pédagogiques pour les apprenants présentant un handicap visuel, connaissance dont l'utilité courra au-delà de la question de la conception des manuels scolaires numériques. L'inclusion des élèves en classe ordinaire étant récente (Loi du 11 février 2005), peu de données sont disponibles ; 2. Une analyse des pratiques actuelles d'adaptation des documents au regard des modèles et principes issus de la recherche en psychologie cognitive des apprentissages pour améliorer et rationaliser ces pratiques. Nous traiterons notamment la question de la représentation multimédia des contenus pédagogiques ; 3. Un ensemble de principes et de règles utiles pour les éditeurs et concepteurs de manuels scolaires numériques ainsi que pour les transcritteurs ; 4. Un enrichissement des modèles de l'apprentissage multimédia par une prise en compte des besoins spécifiques des apprenants présentant un handicap visuel. Au niveau de la psychologie des apprentissages, il existe de très nombreux travaux sur la conception de documents efficaces pour l'apprentissage comme en témoigne le développement de modèles théoriques comme la théorie de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2014) ou encore la théorie de la charge cognitive (Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011). D'après ce dernier modèle, lorsqu'on apprend, les ressources mentales mobilisées correspondent à trois sources : la complexité du contenu à apprendre (charge cognitive intrinsèque), la façon dont l'information est présentée, aménagée (charge cognitive extrinsèque) et enfin, les processus requis par l'apprentissage lui-même (charge cognitive essentielle). Dans le cas de l'apprentissage chez les élèves présentant un handicap visuel, le fait d'accéder à des documents conçus pour être lus avec les yeux via une autre modalité sensorielle pourrait imposer au traitement cognitif une charge extrinsèque élevée, susceptible

d'entraver l'apprentissage et d'allonger significativement sa durée (Evans, 2009). Il conviendrait alors d'évaluer comment des principes classiquement mobilisés pour réduire la charge cognitive extrinsèque (Mayer & Fiorella, 2014) peuvent être exploités pour concevoir des documents adaptés aux élèves présentant un handicap visuel.

### **Approche méthodologique envisagée**

Pour cette thèse, dont l'approche se veut holistique, l'enjeu n'est pas forcément de permettre à l'utilisateur d'accéder exactement aux mêmes informations qu'un utilisateur lambda mais plutôt de lui permettre de réaliser sa tâche avec un même niveau de performance, d'efficacité et de satisfaction. Cette approche suppose alors de s'intéresser aux caractéristiques des utilisateurs en situation de handicap visuel, d'identifier leurs besoins spécifiques afin d'en tenir compte dans les solutions de conception proposées. Pour ce faire, la méthodologie suivante est mise en place :

#### 1. Phase d'analyse de l'existant et des besoins.

Nous sommes actuellement en phase d'analyse de l'existant et des besoins. Les objectifs relatifs à cette phase sont de plusieurs ordres : Se familiariser avec le champ du handicap visuel ; Faire un état des lieux de la littérature en lien avec notre problématique (incluant le référentiel normatif) ; Récolter des données nous permettant de préciser notre problématique ; Identifier les besoins des élèves en matière d'accessibilité et d'adaptation des contenus pédagogiques et définir des priorités au niveau des besoins à couvrir. Dans cet objectif, une première étude a été réalisée afin d'observer les usages réels des documents pédagogiques par les élèves présentant un handicap visuel incluant : moyens, contraintes, difficultés, stratégies en matière d'accès et de traitement des informations contenues dans les documents pédagogiques.

#### 2. Phase d'étude approfondie

Lors de cette phase, nous nous focaliserons sur des questions plus précises que nous aurons identifiées lors de l'analyse du contexte et du besoin. Le manuel scolaire numérique sera notre objet d'étude principal. Au cours de cette phase, les outils permettant le recueil seront précisés (grille d'observation, entretiens structurés, questionnaires) et les premières expérimentations réalisées.

#### 3. Phase d'évaluation de principes et de solutions.

Sur la base des expérimentations réalisées dans la phase d'étude approfondie, des solutions seront proposées dans le but d'améliorer l'accès aux contenus pédagogiques numériques pour les élèves présentant un handicap visuel. Ces solutions pourront concerner les manuels

scolaires numériques eux même ou les outils d'assistances utilisés lors des situations apprentissages. Des tests utilisateurs pourront être réalisés.

#### 4. Évaluation et suivi des recommandations.

Les solutions proposées feront l'objet d'un suivi afin d'évaluer d'éventuels problèmes persistants.

### **Travaux en cours**

Une première étude visant à dresser un état des lieux des problèmes rencontrés par les élèves présentant un handicap visuel pour accéder, traiter et répondre à des contenus pédagogiques est en cours. Pour augmenter le nombre de participant, la collecte des données est réalisée sur deux territoires nationaux ayant une politique d'inclusion des élèves présentant un handicap visuel en établissement ordinaire : la France et la Suède. Les méthodes classiquement utilisées en phase d'analyse du besoin et de compréhension du contexte sont reprises dans cette étude : observations ouvertes et entretiens semi-directifs. Compte tenu des caractéristiques très spécifiques de la population concernée par notre étude, nous avons fait le choix de réaliser ce premier recueil de données sur un nombre restreint de participants. Nos partenariats avec diverses associations nous permettront de réaliser un recueil de données plus conséquent lors des phases ultérieures de cette thèse. Dans un premier temps, nous avons donc souhaité recueillir des données qualitatives relatives à l'utilisation de contenus pédagogiques numériques ou pas. Pour l'heure, 36 heures d'observations en situation réelle d'apprentissage au sein d'établissements scolaires ordinaires ont été réalisées auprès de trois élèves suédois (7h au lycée, 11h au collège, 18h en école élémentaire). En France, 38h d'observations ont été réalisées auprès de 10 élèves inclus en collège ordinaire (2 élèves en sixième, 2 élèves en cinquième, 3 élèves en quatrième et 3 élèves en troisième). Notre population est constituée de 6 élèves aveugles précoces et 7 élèves malvoyants. D'autres observations sont déjà prévues afin de compléter les données déjà récoltées. Aussi, des entretiens semi-directifs viennent étayer les données recueillies. Ces entretiens sont réalisés auprès des différentes catégories d'acteurs impliqués dans l'inclusion en classe ordinaire : les élèves, les assistants et les enseignants spécialisés. Les résultats attendus sont :

- Le recensement des difficultés que rencontrent les élèves en situation de handicap visuel pour apprendre à partir de contenus pédagogiques et les stratégies mises en œuvre pour y faire face.
- Un diagnostic sur l'origine de ces difficultés.

## **Conclusion**

L'accessibilité des personnes handicapées est un enjeu sociétal majeur. Même si la loi du 11 février 2005 amorce un changement considérable dans la prise en compte du handicap il n'en demeure pas moins que bons nombres de difficultés persistent. L'école inclusive est l'exemple d'une de ces avancées. Cependant, nous ne pourrions parler « d'inclusion » que lorsque l'élève, quel que soit son handicap, pourra accéder à, utiliser et apprendre à partir de supports pédagogiques avec un niveau minimal d'efficience et de satisfaction. Cette thèse a pour objectif de contribuer à l'amélioration des conditions d'apprentissage des élèves présentant un handicap visuel inclus en classe ordinaire en traitant les questions relatives à l'accessibilité des manuels scolaires numériques.

## **Remerciements**

Les auteurs remercient la région Occitanie et la Communauté d'Université et d'Établissement de l'Université Fédérale de Toulouse Midi-Pyrénées (COMUE- UFTMiP) pour leur contribution financière à cette thèse.

## Références

Folcher, V., & Lompré, N. (2012). Accessibilité pour et dans l'usage : concevoir des situations d'activité adaptées à tous et à chacun. *Le Travail Humain*, 75(1), 89.

Giraud, S. (2014). *L'accessibilité des interfaces informatiques riches pour les déficients visuels*. Université de Nice Sophia Antipolis, Nice Sophia Antipolis.

Ketterlin-Geller, L. R., & Tindal, G. (2007). Embedded Technology: Current and Future Practices for Increasing Accessibility for All Students. *Journal of Special Education Technology*, 22(4), 1–15.

Mayer, R. E. (2014). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 43–71). New York, NY: Cambridge University Press.

Sorin, L., Mojahid, M., Aussenac-Gilles, N., & Lemarié, J. (2013). Improving the accessibility of digital documents for visually impaired users: Contributions of the Textual Architecture Model. Dans C. Stephanidis & M. Antona (Eds.), *UAHCI'13 Proceedings of the 7th international conference on Universal Access in Human-Computer Interaction: applications and services for quality of life - Volume Part III* (p. 423-431), Springer Berlin/Heidelberg.

Sperandio, J.-C. (2007). Concevoir des objets techniques pour une population normale, c'est-à-dire comprenant aussi des personnes handicapées ou très âgées. *Pistes*, 9(2).

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory: Explorations in the learning sciences, instructional systems and performance technologies*. New-York: Springer.