



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

Université Claude Bernard  Lyon 1

**INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA
READAPTATION**

Directeur Professeur Yves MATILLON

**L'avenir du braille face aux nouvelles
technologies informatiques**

Dans quelle mesure subit-il leurs influences ?

**DIPLOME UNIVERSITAIRE DE BASSE
VISION**

par

BERTHET Laure

LYON,
le 30 mai 2013
N° 88

Professeur Philippe DENIS
Responsable de l'Enseignement
Docteur Hélène MASSET
Directrice des Etudes

Remerciements

Un immense merci à Florian SODINI, pour ses précieux conseils et son investissement dans ce travail, en tant que tuteur de mémoire.

Merci à Lou, orthophoniste renommée dans le domaine de la basse vision, qui a non seulement inspiré le sujet de ce travail, mais m'a également encouragé et soutenu tout au long de la réalisation.

Je souhaite également remercier l'équipe du SAMS pour leur accueil et les personnes ressources pour l'attention portée à mon projet.

Sommaire

<i>INTRODUCTION</i>	5
<i>PREMIERE PARTIE : Partie conceptuelle</i>	6
I) Le Braille	6
1) Histoire du braille.....	6
2) Définition, principe du code braille.....	7
3) Les dérivés du braille.....	7
a) Le braille abrégé	
b) Le braille informatique	
c) Le braille mathématique	
d) Le braille musical	
4) Son usage.....	8
5) Les technologies braille.....	9
a) Le braille papier	
b) Les terminaux braille	
II) L'arrivée des nouvelles technologies informatiques	11
1) Définition.....	11
2) Omniprésence dans le quotidien d'aujourd'hui.....	12
3) Nouvelles technologies informatiques et basse vision.....	12
a) Les paramètres inclus dans l'ordinateur	
b) Les aides techniques	
<i>DEUXIEME PARTIE : Méthodologie de la recherche</i>	16
I) La conception de mon enquête	16
II) Le choix du terrain d'enquête	16
III) Le choix de la population ciblée	16
IV) Le choix des outils	16
V) Les limites de mon enquête	16
VI) Ma démarche	16
<i>TROISIEME PARTIE : Analyse des résultats</i>	18

I)	Technologies informatiques contre braille ?	18
a)	La lecture d'écran	
b)	Choix du braille ou de l'auditif	
II)	Le braille irremplaçable ?	20
III)	Braille qui peut	21
<i>CONCLUSION</i>		23
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>		24
<i>ANNEXES</i>		25

INTRODUCTION

Cette recherche a puisé ses questions dans l'observation du monde actuel, aussi bien pour les personnes non atteintes de handicap que pour les personnes déficientes visuelles. L'utilisation débordante d'outils technologiques dans l'ensemble de notre quotidien pose question sur ses conséquences. Ce processus appauvrit-il l'usage de l'écriture manuscrite ? Est-il possible que dans plusieurs années, les nouvelles technologies informatiques prennent définitivement la place du traditionnel papier-crayon ? De même, dans le domaine de la basse vision, le progrès considérable des aides techniques permet un tel gain d'autonomie, que nous pouvons nous questionner d'autant plus de **l'influence des nouvelles technologies informatiques sur l'apprentissage du braille.**

Nous nous proposons donc d'étudier ce phénomène à travers ce mémoire de recherche qui s'articule en trois parties. Nous aborderons dans un premier temps le cadre conceptuel en définissant le braille et les nouvelles technologies informatiques. Dans un second temps, nous décrirons la méthodologie de recherche. Puis nous confronterons les résultats de l'enquête à la partie théorique, afin de répondre aux problématiques posées.

PREMIERE PARTIE : Partie conceptuelle

I) Le braille

1) Histoire du braille

L'alphabet braille porte le nom de son fondateur : Louis Braille¹. Né en 1809 en France, il perd la vue à l'âge de 3 ans suite à un accident domestique. Il se blesse gravement un œil en jouant avec un outil de l'atelier de cuir où travaille son père, puis quelques mois après, perd totalement la vue par contamination du second œil. Il fréquente ensuite l'Institut Royal des Jeunes Aveugles de Paris, fondée en 1784 par Valentin Haüy, où il écoulera quelques brillantes années au cours de sa scolarité. La pédagogie tactile, enseignée à l'époque, se base sur le principe de « mettre sans cesse en relation les aveugles avec les clairvoyants ». L'écriture est celle des voyants, agrandie et mise en relief pour pouvoir être décryptée du bout du doigt en suivant la ligne que forment les caractères. Louis Braille devient ensuite professeur, et utilise, à cette époque, ce système d'écriture gaufré sur papier.

En 1821, le capitaine Charles Barbier de la Serre présente à l'institution son système phonétique en relief « l'écriture nocturne », destiné initialement aux officiers de l'armée pour déchiffrer des messages dans l'obscurité. Il s'agissait d'un code constitué de 12 points, qui, suivant leurs associations, permettaient d'écrire différents sons. Cette méthode est partiellement adoptée, mais Louis Braille propose rapidement des améliorations en le simplifiant. Plusieurs années plus tard, il met au point son propre système alphabétique, qu'il adapte à son enseignement, notamment dans le domaine de la musique.

La première édition du procédé braille naît officiellement en 1829, *Procédé pour écrire les paroles, la musique et le plain-chant au moyen de points, à l'usage des aveugles et disposés pour eux*². En perpétuelle quête d'amélioration de son travail, Louis Braille innove son écriture dans la *Notation musicale braille internationale*. La seconde édition paraît en 1837. Louis Braille décèdera quelques années plus tard, en 1852.

¹C. Michael Mellor « Louis Braille : Le génie au bout des doigts », Editions du patrimoine 2008

² Pierre Henri « La vie et l'œuvre de Louis Braille », lulu.com 2008

Maurice de la Sizeranne pris ensuite la succession des travaux, en proposant le braille abrégé à partir de 1880 dans *l'Abrégé orthographique français*. La norme, actuellement en vigueur, complétée par de nombreux partenaires, est *l'Abrégé orthographique étendu*, paru en 1955.

2) Définition, principe du code braille

L'écriture à six points transcrit des signes (alphabets), et non des sons, comme le proposait le code Barbier. Il accorde n'importe quelle langue à caractères latins à une combinaison de 1 à 6 points en relief, disposés sur une matrice de 2 points de large sur 3 points de haut. Les points sont numérotés de 1 à 6 en partant du point en haut à gauche et en descendant.

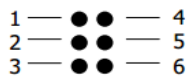


Schéma n°1 : Les six points d'une cellule braille

Ce système permet la représentation des lettres, de la ponctuation et des chiffres.

Les caractères brailles sont plus larges que leurs équivalents « noirs ». Cela a pour conséquence une augmentation importante du volume d'un document braille par rapport à un document « noir », et c'est là son principal inconvénient. Par exemple, l'ouvrage les *Misérables* de Victor Hugo représente 42 tomes en braille.

3) Les dérivés du braille

*a) Le braille abrégé*³

La forme contractée, le braille abrégé, réduit d'environ 40% la longueur des textes. Elle est constituée de trois types de mots :

- des mots contenant une ou plusieurs contractions
- des mots ayant un symbole
- des mots écrits en intégral.

Une syllabe peut alors être représentée par un caractère. Un mot constitué d'une lettre avec un symbole (par exemple : même) peut être signé par le caractère symbolique (ê). Un même caractère illustre plusieurs significations différentes selon son contexte. Les mots écrits en

³ « Code braille français uniformisé pour la transcription des textes imprimés (CDFU) », réalisé dans le cadre de l'Accord de coopération pour une uniformisation du braille français, deuxième édition, septembre 2008

braille intégral (dans un texte en braille abrégé) sont soit des mots n'ayant pas de symbole ou de contraction rentrant dans leur composition, ou dont la contraction rendrait confus ou incompréhensible la traduction, soit des noms propres.

b) Le braille informatique

Le codage en six points s'avère peu adapté à l'informatique, notamment pour certains caractères comme les majuscules ou les chiffres. Pour pallier à ces limites, on utilise deux points supplémentaires, le 7, sous le point 3 et le 8 sous le 6. Ainsi, le braille informatique permet 256 combinaisons. Cependant la lecture est moins confortable du fait de la plus grande surface tactile nécessaire à la perception de l'index.

c) Le braille mathématique

La représentation dans l'espace de la notation mathématique nécessite une codification spécifique. Récemment validé par la Commission pour l'Evolution du Braille Français, l'usage de parenthèses permet une lecture linéaire des mathématiques. Les symboles comme « Σ ; \cos ; $\sqrt{\quad}$; \int » sont traduits par un assemblage de caractères brailles. La lecture de grandes formules mathématiques devient rapidement d'une extrême complexité.

d) Le braille musical

Les notes de musique sont écrites suivant l'alphabet, avec pour équivalence $d=do$. Le rythme est ensuite déterminé par des points spécifiques, par exemple, on ajoute le point 6 pour une note noire ; le point 3 pour une blanche ; les points 3 et 6 pour une ronde, etc. Le braille musical est principalement utilisé dans le chant, il est en effet difficile de libérer une main lorsque l'on joue d'un instrument.

4) Son usage

L'invention de Louis Braille est toujours largement utilisée par les personnes non-voyantes du monde entier. On compte actuellement en France environ 7000 utilisateurs réguliers, sur 65000 aveugles et 1,2 millions de personnes malvoyantes⁴. Mais ce chiffre tend à diminuer au cours du temps, avec moins de 25 % d'utilisateurs de braille dans les établissements scolaires spécialisés. Le journal « Le Louis Braille » rédigé par l'association

⁴ Christian Coudert, chef de projet informatique au siège de l'AVH : « Le braille n'a pas dit son dernier mot », VH actualités N°108, 4^e trimestre 2012

V. Haiïy voit son nombre d'abonnés divisé par trois environ, au cours de ces quarante dernières années.

Son écriture se fait à l'aide de tablettes aux dimensions variables. Le papier est perforé par le poinçon, qui, guidé par une réglette, perce dans les sillons prévus à cet effet. La difficulté majeure est l'inversion du sens de chaque lettre lors de la rédaction car le papier est retourné pour mettre en relief le code de lecture.

L'apprentissage du braille est un travail fastidieux qui nécessite un entraînement intensif. Les enfants déficients visuels s'y emploient dès les premières années de la scolarité, afin d'accéder à la lecture tout comme les autres élèves. « Ne pas maîtriser la lecture, c'est risquer l'illettrisme », selon C. Coudert, chef informatique au siège de l'AVH⁵. L'écrit, en noir ou en braille, permet de fixer la connaissance, d'organiser sa pensée et de mémoriser l'information.

Les personnes « braillistes » constatent également un gain d'autonomie dans le quotidien. L'étiquetage spécifique des boîtes de médicaments, rendu obligatoire depuis une directive européenne en 2001⁶, permet une identification rapide sans risque de confusion. Les nouvelles normes d'accessibilité des lieux publics⁷ marquent désormais en braille les étages des ascenseurs, par exemple. Cela a permis également un accès réel et complet à la culture : aux mathématiques, à la chimie, à la musique...

D'autant que son usage est aujourd'hui facilité par les technologies

5) Les technologies braille

Les nouvelles technologies ont créé de nombreux outils permettant de manipuler le braille avec plus d'aisance⁸. Nous proposons d'exposer ici quelques modèles dans leurs grandes lignes, une liste exhaustive n'étant pas réalisable.

a) Le braille papier

- *Machine à écrire braille*

⁵ *Ibid*

⁶ *Directive 2001/83/CE du parlement européen et du conseil du 6 novembre 2001 instituant un code communautaire relatif aux médicaments à usage humaine, page 42*

⁷ *Loi du 11 février 2005 exprime le principe « d'accès pour tous »*

⁸ *Philippe Chazal, directeur du Centre de Formation et de Rééducation Professionnelle de l'Association V. Haiïy, « Le braille et les nouvelles technologies de l'information et de la télématique »*
Pierre Refuvelle, « Les nouvelles technologies à l'usage des malvoyants et non-voyants », Revue francophone d'orthoptie 2012, 5 :29-39, Edition Elsevier Masson

Apparue dans les années 1960, la machine à écrire le braille fait oublier les difficultés d'inversion de l'écriture, le papier étant perforé par des pointes montantes fixées sur un curseur qui se déplace de gauche à droite. Vingt ans plus tard, les premières machines électriques améliorent la vitesse de frappe grâce à des touches plus sensibles, mais bruyantes.

Le commerce spécialisé propose par exemple la machine à écrire braille Perkins, pour un coût environnant les 760€

- *Embosseuse braille / imprimante braille*

Le texte produit peut ensuite être imprimé grâce à une embosseuse, imprimante spécifique permettant l'impression en relief selon le code braille. Certains établissements recevant du public atteint de déficience visuelle se sont équipés, surtout en milieu scolaire, malgré le coût très élevé.

Pour exemple, l'embosseuse Index se retrouve sur le marché pour un prix entre 2850€ et 11490€

b) Les terminaux braille

- *Les plages ou mini-plage braille / afficheur braille*

Ce dispositif électromécanique affiche en temps réel des caractères brailles, le plus souvent issus d'un ordinateur. L'équipement permet d'avoir accès au contenu présent à l'écran, peut être utilisé simultanément ou en complément avec un système de synthèse vocale. Il existe plusieurs modèles selon le nombre de cellules allant de 12 à 80, ce qui détermine le volume de l'appareil.

Une multitude d'appareils sont aujourd'hui commercialisés, par exemple Focus, Esys, Alva, Vario ou encore Eurobraille, allant de 1250€ à 10550€

- *Le bloc-notes braille*

Cet appareil électronique permet une prise de notes avec un retour braille, couplé éventuellement d'une voix. Léger et transportable, il dispose d'un système d'exploitation interne. Il peut, par ailleurs, être connecté à des ressources externes : ordinateur, embosseuse, téléphone par port USB ou connexion Bluetooth. De même que les plages braille, le bloc-notes est constitué de 18 à 40 cellules selon le modèle.

On peut citer pour exemple Apex, Iris ou Pronto, dans une fourchette de prix comprise entre 5450€ et 9170€

Ainsi, Louis Braille a mis en marche une réelle révolution dans le monde de la basse vision. Malgré un démarrage freiné par des craintes diverses, le braille a largement rempli son rôle d'accès à la lecture et l'écriture.

II) L'arrivée des nouvelles technologies informatiques

1) Définition

✓ Définition de l'informatique

Philippe Dreyfus employa ce terme pour la première fois en 1962 pour définir le traitement automatique de l'information. La définition communément donnée par les dictionnaires actuels⁹ est « La science du traitement automatique et rationnel de l'information considérée comme le support des connaissances et des communications ». Il est regroupé sous ce mot l'ensemble des applications de cette science, mettant en œuvre des matériels (ordinateurs) et des logiciels. Ce n'est donc pas seulement l'utilisation de l'ordinateur, mais la science qui permet son fonctionnement.

✓ Définition des nouvelles technologies informatiques

Evolutives et diverses, celles-ci représentent les nouvelles techniques de l'information et de la communication (NTIC), visibles notamment dans internet, Smartphone, Bluetooth, fibre optique... Leurs impacts s'étendent sur de multiples domaines, du mode de vie jusqu'à l'économie du pays.

Evoluant depuis plusieurs centaines d'années à une vitesse surprenante, les nouvelles technologies informatiques sont omniprésentes dans le monde actuel.

2) Omniprésence dans le quotidien d'aujourd'hui

Alors qu'internet faisait ses premiers pas auprès du grand public dans les années 1990, avec un tarif décompté à la minute, aujourd'hui on estime à 2,27 milliards d'internautes

⁹ Définition du dictionnaire Larousse

connectés dans le monde de façon illimitée¹⁰. En France, plus de deux foyers sur trois sont désormais connectés au réseau.

La croissance est exponentielle, et entraîne avec elle l'utilisation d'ordinateurs, téléphones et dernièrement des tablettes numériques. Les technologies informatiques envahissent le quotidien et le milieu professionnel : les dossiers des patients sur tablette numérique au sein de l'hôpital ; les titres de journaux que le présentateur fait défiler sur son écran ; jusqu'à l'ordinateur à l'école pour les élèves en difficulté. Dans le milieu étudiant, par exemple, on constate un appauvrissement de la prise de note par écrit, avec des campagnes de prévention pour éviter le gaspillage de papier, nous encourageant à informatiser un maximum de données. Les cours sont maintenant fournis sur clé USB ou directement en ligne.

Les technologies se développent, s'élargissent et tendent vers l'accessibilité pour tous, dont profitent les personnes en situation de handicap ou les personnes âgées. L'accessibilité du numérique représente une mouvance internationale.

3) L'informatique et la basse vision

Le domaine des technologies informatiques est très large. Nous avons fait le choix de détailler ici les principales adaptations pour ordinateur uniquement, de façon non exhaustive, au risque d'être obsolète.

a) Les paramètres inclus dans l'ordinateur

Les appareils informatiques proposent aujourd'hui de plus en plus de paramètres de personnalisation. On retrouve, par exemple, pour les personnes déficientes visuelles, différentes configurations possibles sur un ordinateur :

- *Les paramétrages graphiques :*
 - la modification de la police, des couleurs et des contrastes des caractères ;
 - la personnalisation du fond d'écran et des fenêtres, pour une meilleure lisibilité ;
 - le paramétrage des icônes ;
 - le réglage du curseur de la souris : taille, couleur, vitesse, précision, repérage.

- *La fonction zoom :* loupe d'accessibilité incluse dans le système d'exploitation ou dans le logiciel (Windows, Mac).

¹⁰ Royal Pingdom, « 2007-2012 : le nombre d'internautes a doublé dans le monde »

- *L'activation de la revue d'écran avec synthèse vocale* (exemple : le narrateur de Windows ou Voice Over de Mac), permet la lecture par l'ordinateur d'un texte affiché à l'écran.
- *L'activation de la reconnaissance vocale*, l'ordinateur répond à une consigne orale (exemple l'assistant Siri pour l'Ipad).

Chaque marque et version d'ordinateur suggère ses différents réglages, avec plus ou moins d'applications. Ces paramètres par défaut tendent à se développer sur les nouvelles versions. On peut retrouver des fonctionnalités similaires sur les Smartphones et tablettes numériques.

b) Les aides techniques

Lorsque les paramètres par défaut sont insuffisants pour pallier à la déficience visuelle, les aides techniques prennent le relais. S'appuyant sur les avancées de la technologie et de l'informatique, les aides techniques compensatrices de la déficience visuelle ont réalisé de considérables progrès¹¹.

Pour l'usage de ces aides techniques, certains accessoires du commerce ordinaire sont aidants, comme un micro/casque audio ou le choix d'un écran ordinateur, adapté à la déficience. D'autres accessoires, spécifiques au handicap, peuvent être annexés : clavier gros caractères, repères tactiles sur le clavier.

Logiciels spécialisés :

- *Logiciel de grossissement*

Les agrandisseurs de caractères permettent aux personnes disposant d'une basse vision de lire des grands caractères aussi bien pour les textes que pour les éléments de commandes à l'écran.

Le plus couramment utilisé sur PC est Zoomtext, vendu entre 540 et 750€selon la version. A noter que ce logiciel propose également des paramètres spécifiques de repérage de la souris et une synthèse vocale dans ses dernières versions. Autre exemple : Supernova.

¹¹ www.accesolutions.fr/; www.cimis.fr/; www.cecjaa.com/

Pierre Refuveille, « Les nouvelles technologies à l'usage des malvoyants et non-voyants », *Revue francophone d'orthoptie* 2012, 5 :29-39, Edition Elsevier Masson

- *Logiciel de reconnaissance optique de caractère (OCR)*

Ces logiciels, non spécifiques au domaine de la basse vision, transforment une image en texte numérique. Ainsi, une personne atteinte de déficience visuelle peut scanner un document papier (courrier par exemple) et ensuite le lire, le modifier et gérer ce document imprimé par le biais de son ordinateur et d'un logiciel de revue d'écran. Le logiciel numérise et convertit le document en information exploitable.

On retrouve dans les plus grosses ventes Omnipage, qui dans sa version plus simple propose un prix de 70€pouvant aller jusqu'à 480€pour le modèle professionnel.

Openbook, spécifiquement créé pour la déficience visuelle est un logiciel OCR automatique, la synthèse vocale est incluse. Son coût s'élève entre 1055 et 1690€selon les accessoires.

- *Machine à lire*

Outil d'aide à la lecture de documents, c'est l'addition d'un ordinateur et d'un scanner en une seule machine, le fonctionnement est autonome. Il présente la particularité d'être très complet, le document imprimé est restitué vocalement.

Exemple : Lyris, Sonorel.

- *Logiciel de lecture/revue d'écran*

Il retranscrit ce qui est affiché à l'écran, et permet de retrouver l'information dans le système d'exploitation et les logiciels. Il offre un accès complet à l'environnement présent à l'écran.

On retrouve divers logiciels : gratuit comme NVDA jusqu'aux propriétés payantes comme Jaws (entre 1595€et 2500€pour la version professionnelle multilingue) ou Windows Eyes, en passant par les solutions incluses comme le narrateur de Windows ou Voice Over chez Mac.

- *Les voix de synthèse*

Elles annoncent toutes les commandes accessibles et permet de relire les textes enregistrés. Tous les logiciels lecteurs utilisent des voix, parmi les francophones, on retrouve principalement les voix d'Acapela, pack de cinq voix multilingues, pour environ 395€ou les voix de Nuance Scansoft avec « Virginie et Thomas ».

- *Logiciel de reconnaissance vocale*

Non spécifiques à la basse vision, ces logiciels de dictée vocale transcrivent automatiquement toutes les paroles sur l'écran de votre ordinateur, dans tous vos documents (lettres, rapports, emails...) sans l'aide du clavier ou de la souris.

Parmi les plus connus, on retrouve principalement Naturally Speaking pour environ 100€

Étudiées pour faciliter le quotidien de tous, les personnes souffrant de malvoyance profitent du marché des nouvelles technologies informatiques, qui leur apportent une aide précieuse dans les gestes de la vie de tous les jours. Elles deviennent indispensable dans le cadre de l'insertion scolaire, universitaire et professionnelle.

DEUXIEME PARTIE : Méthodologie de la recherche

I) Conception de l'enquête

Pour tenter de répondre aux problématiques soulevées en introduction, ce travail s'est appuyé sur le regard des professionnels, exerçant aux côtés de personnes désirant apprendre le braille ou les technologies informatiques du fait d'un handicap visuel, par le biais d'un questionnaire.

II) Choix des terrains d'enquête

Cette étude s'est tout d'abord tournée vers les établissements recevant du public atteint de déficience visuelle :

- Centre de rééducation, insertion professionnelle et réadaptation ;
- Centre Technique Régional pour la Déficience Visuelle ;
- Services d'Action Médico-sociales pour déficients visuels ;
- Centre d'Information et de Conseil sur les Aides Techniques en Déficience Sensorielle.
- Service d'Aide à l'Acquisition de l'Autonomie et à l'Intégration Scolaire.

Nous avons pu contacter différents professionnels et recueillir plusieurs avis favorables pour participer à la recherche. Bien que les établissements ciblés n'ont pas la même mission et ne reçoivent pas le même public, nous avons volontairement élargi la recherche, afin de recevoir un maximum de données de ces spécialistes.

III) Choix de la population ciblée

De nombreuses professions exercent dans le domaine de la basse vision : ophtalmologue, orthoptiste, orthophoniste, ergothérapeute, AVJiste (Aide à l'Activité de Vie Journalière), psychomotricien, formateur en informatique, instructeur en locomotion, ergonomes.... Pour cette étude, nous avons sélectionné les professions habituellement concernées par l'apprentissage du braille et/ou de l'outil informatique, c'est-à-dire un ergothérapeute, une institutrice spécialisée, une orthophoniste, un psychologue atteint de cécité, donc utilisateur également et des AVJistes. Notre souhait était de ne pas brider cette étude à une seule spécialité, car le domaine d'intervention peut varier selon les structures.

IV) Choix des outils

Nous avons choisi de correspondre avec les professionnels par le biais d'un questionnaire à compléter. La localisation des centres ne me permettait pas d'effectuer des entretiens en direct avec toutes les personnes ressources, nous avons donc compté sur leur collaboration à

distance (grâce aux nouvelles technologies informatiques). Deux des professionnels exercent sur un des terrains de stage du Diplôme Universitaire, les entretiens ont donc pu être réalisés en direct.

Le questionnaire s'articule en trois parties. La première introduit la présentation de mon travail, les hypothèses et les axes de recherche. La seconde concerne leurs activités, leurs professions, le public qu'ils accompagnent et le cadre de leurs interventions. Et enfin, nous abordons le vif du sujet, selon une démarche qualitative, à l'aide de questions ouvertes, pour tenter d'établir un comparatif entre l'apprentissage du braille et des technologies informatiques.

V) **Limites de l'enquête**

Le principal obstacle auquel nous nous sommes heurté fut la nécessité de restreindre le sujet, notamment pour la définition des technologies informatiques, le domaine est en effet trop vaste pour être abordé dans son intégralité de façon exhaustive.

De plus, ce petit échantillon de professionnels interrogés ne représente qu'un nombre très minime sur l'ensemble des établissements pour personnes déficientes visuelles. Par prudence et soucieuse de fournir un travail complet de qualité dans le délai imposé, nous nous sommes limité à sept interlocuteurs. Trois questionnaires n'ont malheureusement pas été retournés dans les délais. L'enquête se base donc sur seulement quatre avis. Bien que ceux-ci m'ont apporté de nombreuses réponses et ont largement entretenu le débat, le chiffre paraît peu significatif, et l'enquête perd de son objectivité.

Ce travail a soulevé de nombreuses réflexions lors de sa réalisation, mais ce mémoire ne peut traiter l'ensemble. Il pourra, tout au plus, en faire le constat, et inspirer d'autres recherches éventuelles.

VI) **La démarche**

Après avoir regroupé les données issues du questionnaire, et analysé les résultats, nous les avons confrontées avec les éléments de la première partie conceptuelle de mon exposé.

TROISIEME PARTIE : Analyse des résultats

I) **Technologies informatiques contre braille ?**

a) La lecture d'écran

Lors de l'entretien avec l'un des professionnels, une problématique est survenue qu'il est bon de préciser ici : l'informatique ne s'oppose pas au braille, mais les nouvelles technologies informatiques proposent des solutions alternatives au braille.

A ce jour, les informations sont essentiellement véhiculées par le canal visuel. Vocabulaire, orthographe, culture s'acquièrent d'abord par la lecture. La révolution internet permet aujourd'hui un accès à l'information quasiment illimité. Nous pouvons tous constater une hausse de l'utilisation de l'outil informatique pour l'ensemble des citoyens. Mais l'usage de l'ordinateur pose problème aux personnes déficientes visuelles pour la lecture à l'écran, spécifiquement visuelle. L'informatique permet de développer des voies palliatives pour entrer les données (commander sa recherche) et sortir les informations (recevoir le résultat). Il existe trois solutions :

- le canal visuel

- le canal auditif

- le canal haptique

Le canal visuel est déficient pour les personnes malvoyantes ou non-voyantes, ils peuvent alors compenser en modifiant ces paramètres visuels (logiciel de grossissement, modification du graphisme : contrastes, polices, couleurs...).

Le canal auditif propose la reconnaissance vocale et la synthèse vocale, ainsi que les logiciels pilotes nécessaires (OCR, revue d'écran...). L'accès à l'information est donc vocal. Ici encore, on peut faire le constat que l'auditif occupe une place grandissante aussi bien dans le milieu ordinaire que dans la basse vision, au vu des Smartphones ou tablettes numériques qui sont équipés d'assistant vocal (Siri par exemple).

Enfin, le canal haptique spécifiquement exploitable par le biais du braille en basse vision, avec les terminaux braille.

Ces trois canaux d'accès à l'information sont complémentaires, mais leurs usages peuvent s'influencer. Il est alors possible que le braille soit de moins en moins utilisé, car l'utilisateur a aujourd'hui le choix du moyen de compensation le canal visuel.

b) Choix du braille ou de l'auditif

Il est courant, dans le domaine de la basse vision, d'utiliser simultanément un grossissement à l'écran et une synthèse vocale pour une lecture plus confortable ; ou de privilégier le braille par rapport à une voix d'ordinateur pour une lecture plus précise. Le choix se fait selon les caractéristiques personnelles et l'usage.

✓ Selon la personne

- *La déficience visuelle* : le braille concerne les personnes atteintes de malvoyance sévère ou de cécité. Une personne ayant un reste visuel suffisant pour la lecture, avec des adaptations si nécessaire, ne sera pas orienté vers cette activité ou l'investira avec difficulté, et se contentera du visuel et de l'auditif.

- *L'âge* : l'ensemble des professionnels travaillant aux côtés des enfants nous rappellent que l'apprentissage du braille est systématique auprès des élèves concernés par la commission braille. Ils accèdent à cet apprentissage au cours de leur scolarité grâce à l'enseignement spécialisé. Il paraît plus difficile pour une personne âgée de se lancer dans l'apprentissage du braille. La diminution physiologique de la sensibilité tactile n'aide pas, ainsi que la pauvreté des structures proposant cet enseignement pour les personnes adultes, comme le suppose le professionnel travaillant aux côtés de cette population.

- *Les préférences personnelles* : certains jeunes ou parents sont freinés par la stigmatisation que peut inspirer le braille. Tandis que l'ordinateur, notamment en milieu scolaire, semble plus « à la mode ». Pour les adultes, la lecture silencieuse est parfois plus appréciée que l'auditif.

- *Mémoire* : Chaque personne privilégie un canal pour la mémorisation : écrite ou auditive, cet élément a son importance pour les personnes déficientes visuelles, afin d'orienter leur choix.

✓ Selon l'usage

- *La scolarité* : l'apprentissage du braille débute au CP pour les plus jeunes, puis selon l'évolution du handicap visuel. Au départ, les élèves suivent des cours de pré-braille, puis s'exercent sur les machines à écrire. Le poinçon sur tablette n'est, aujourd'hui, plus utilisé. Suite aux entretiens avec les professionnels spécialisés dans les établissements pour enfants déficients visuels, l'utilisation de l'ordinateur apparaît plus tard dans l'enseignement (collège), laissant donc la place au braille les premières années. L'ordinateur est intégré pour pallier aux difficultés liées à la déficience visuelle, aux troubles d'attention, de concentration

ou de fatigabilité. Il est proposé vers 7-8ans pour soulager l'attention visuelle auprès d'enfant ayant une instabilité visuelle avec fatigabilité.

Incontestablement, le braille permet l'accès au langage écrit. Son apprentissage est systématique dans le cursus scolaire des enfants atteints de déficience visuelle sévère ou cécité. L'informatique faisant son apparition plus tardivement, il semble que le code à six points garde l'exclusivité dans ce cadre.

- *Les études / Le travail* : pour les étudiants spécialisés dans les mathématiques, par exemple, la traduction orale des formules complexes risquent d'engendrer des difficultés de compréhension. Par ailleurs, une lecture prolongée en littérature peut être plus confortable avec une synthèse vocale. La majorité des professionnels l'expliquent notamment par les progrès considérables des logiciels et voix. Le marché public a également constaté ce phénomène pour l'ensemble de la population, au vu de la commercialisation grandissante des livres audio. D'autre part, les personnes déficientes visuelles multilingues atteignent les limites de certains logiciels, pas toujours formés aux langues étrangères. Malgré tout, la lecture braille permet de faire sa propre interprétation, tandis que la synthèse vocale lit ce qui lui ai demandé de lire.

- *La vitesse de lecture* : la lecture braille est séquentielle, et non globale comme le permet la vue. Ainsi, les professionnels nous rappellent que sa vitesse de lecture est inférieure qu'en visuel ou auditif. Une fois de plus, les synthèses vocales se perfectionnent aujourd'hui jusqu'à une vitesse de lecture supérieure à la lecture visuelle, même si cela nécessite un entraînement pour la compréhension.

- *La transportabilité* : si une machine à écrire le braille n'est pas l'outil le plus facile à transporter, les bloc-notes braille sont, quant à eux, d'une extrême portabilité, parfois supérieure à un ordinateur.

II) Le braille irremplaçable ?

Au delà de l'informatique, le braille garde une exclusivité, selon les personnes, dans certaines activités du quotidien, comme la musique, l'étiquetage ou l'accessibilité des lieux publics par exemple. Les personnes brailleuses semblent nombreuses à privilégier le code à six points pour l'étiquetage de CD, boîtes de conserve ou autres, plutôt que l'usage d'un lecteur d'étiquette, nécessitant l'intervention d'une tierce personne voyant pour l'enregistrement. Pour certaines activités le braille reste la solution la plus pratique, selon une

fois de plus les personnes et l'usage. Il permet notamment de ne pas être dépendant de la technologie.

En parallèle, l'un des professionnels rappelle la nécessité du braille face à certaine pathologie, comme le syndrome d'Usher, où les personnes, atteintes de surdité et c civit  complète, ont pour seule possibilité de communiquer : le toucher.

III) Braille qui peut

L'une des choses mise en lumière au travers de ce mémoire est également la disparition quasi-totale du braille papier pour l'écriture, équivalent au papier/crayon en noir. Les technologies ont largement pris le dessus. La distinction entre le braille papier et le braille informatique a donc son importance. A l'issu des questionnaires, une minorité de professionnels cite le coût du matériel, qui représente une certaine somme pour un équipement complet. Au vu des prix énumérés en première partie, et malgré les aides financières possibles, la comparaison entre un terminal braille et une voix d'ordinateur, par exemple, peut objectiver le choix de l'usager.

Par ailleurs, deux professionnels tiennent des propos contradictoires sur l'accessibilité du numérique. L'un expose que malgré les efforts imposés par la loi du 11 février 2005¹², l'accessibilité du numérique a encore des progrès à faire. Tandis que le second semble convaincu de l'avancée en terme d'accessibilité pour les personnes déficiences visuelles. Une étude plus approfondie sur ce point serait intéressante afin de déterminer la présence d'une traduction braille sur les lieux publics ou autres objets du quotidien.

Par la suite, bien que l'apprentissage du braille ne semble pas présenter de difficulté pour les enfants selon le regard des professionnels concernés, il semble que la lecture tactile nécessite d'être entretenue plus régulièrement que la lecture visuelle, au risque de perdre les aptitudes haptiques, la technique et les habitudes de lecture. D'autres professionnels ne partagent pas cette opinion. Une fois apprise, la méthode de lecture serait intégrée définitivement, donc rarement abandonnée au profil d'une autre technologie.

A partir de ces éléments, il est difficile de se prononcer sur un phénomène d' « abandon » du braille au profit de l'auditif, notamment auprès d'un public mal ou non-

¹² *Loi n  2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, version consolidée au 28 avril 2012*

voyant depuis l'enfance. Mais avons-nous le recul nécessaire, au regard de l'avancée des nouvelles technologies informatiques, pour le déterminer ?

CONCLUSION

Cette étude a tenté de répondre à la problématique suivante : dans quelle mesure le braille subit-il l'influence des nouvelles technologies informatiques ? Les éléments de réponses apportés par les différents professionnels démontrent une influence dans son utilisation et son évolution.

Le braille perd de son exclusivité pour l'accès à l'information. Des solutions alternatives de compensation peuvent parfois être privilégiées selon la personne et l'usage. Par ailleurs, son apprentissage reste systématique dans la scolarité des enfants atteints de déficience visuelle sévère.

La quasi-disparition du braille papier reflète l'ascension des nouvelles technologies dans le domaine de la basse vision, peut être même supérieure au milieu ordinaire. Après toutes ses années, l'invention de Louis Braille a su s'adapter aux progrès technologiques, de part le braille informatique. Il reste donc compétitif face aux nouvelles technologies, car en réalité ces deux activités évoluent dans le même sens.

Ce travail a pu mettre en évidence la complémentarité entre le braille et l'outil informatique. L'un ne vient pas remplacer l'autre, mais ils agissent ensemble vers un même usage.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

- HENRI Pierre, *La vie et l'œuvre de Louis Braille*, lulu.com, 2008
- MELLOR Michael, *Louis Braille : Le génie au bout des doigts*, Editions du patrimoine, 2008

Guides, manuels

- Dictionnaire « Larousse », édition 2007
- Dans le cadre de l'Accord de coopération pour une uniformisation du braille français, « *Code braille français uniformisé pour la transcription des textes imprimés (CDFU)* », deuxième édition, septembre 2008

Articles

- CHAZAL Philippe, directeur du Centre de Formation et de Rééducation Professionnelle de l'Association V. Haiïy, *Le braille et les nouvelles technologies de l'information et de la télématique*
- COUDERT Christian, chef de projet informatique au siège de l'AVH : *Le braille n'a pas dit son dernier mot*, VH actualités N°108, 4^e trimestre 2012
- REFIVEILLE Pierre, « *Les nouvelles technologies à l'usage des malvoyants et non-voyants* », Revue francophone d'orthoptie 2012, 5 :29-39, Edition Elsevier Masson

Sites

- Accesolutions, matériels et logiciels adaptés au handicap visuel, formations, conseils et développements informatiques www.accesolutions.fr/
- CECIAA, des solutions adaptées pour la basse-vision, les non-voyants, la dyslexie et l'accessibilité des personnes handicapées www.cecias.com/
- Cimis, le spécialiste de l'informatique au service du handicap www.cimis.fr/
- Association Handicapzéro pour le droit à l'information pour les personnes aveugles et malvoyantes www.handicapzero.org/les-services/sante/basse-vision/handicap
- Royal Pingdom, « 2007-2012 : le nombre d'internautes a doublé dans le monde » www.zdnet.fr/actualites/2007-2012-lenombre-d-internaute-a-double-dans-le-monde

Textes de loi

- Directive 2001/83/CE du parlement européen et du conseil du 6 novembre 2001 instituant un code communautaire relatif aux médicaments à usage humaine, page 42
- Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, version consolidé au 28 avril 2012

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire complété par le professionnel n°1.....I
Annexe 2 : Questionnaire complété par le professionnel n°2.....V
Annexe 3 : Questionnaire complété par le professionnel n°3.....IX
Annexe 4 : Questionnaire complété par le professionnel n°4.....XII



L'AVENIR DU BRAILLE FACE AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES INFORMATIQUES

Dans quelle mesure subit-il leurs influences ?

Résumé :

Les nouvelles technologies prennent de plus en plus de place dans notre quotidien à tous. Les personnes déficientes visuelles bénéficient de ce phénomène, qui représente un réel gain d'autonomie pour eux ; jusqu'à présent leur principal code de communication, pour la lecture et l'écriture, était le braille. Cette étude s'intéresse à l'influence des nouvelles technologies informatiques sur l'apprentissage du braille. Des questionnaires auprès de divers professionnels travaillant dans ce domaine tentent d'illustrer ces propos.

La problématique :

Dans quelle mesure le braille subit-il les influences des nouvelles technologies informatiques ?

Florian SODINI

Maitre de Mémoire

VU et PERMIS D'IMPRIMER

Lyon, le 30 mai 2013

Le Responsable de la Formation

Pr Philippe DENIS

La Directrice des Etudes

Dr Hélène MASSET