

1. Le public déficient visuel et les produits graphiques en relief

1.1. Le public déficient visuel

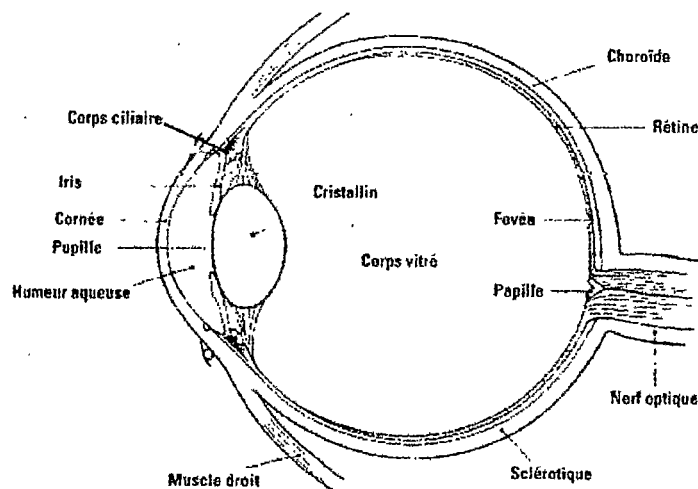
L'Organisation mondiale de la santé a proposé une classification internationale des handicaps, officiellement adoptée en France depuis 1988, qui distingue désormais « déficience », « incapacité » et « handicap » (1).

Si dans le domaine de la santé, ces termes sont utilisés dans leur acception exacte, dans la vie quotidienne ils sont mal distingués et souvent confondus sous un terme général de handicap visuel qui ne recouvre rien de précis quant aux besoins ou contraintes des personnes.

En matière de produits graphiques en relief, pour définir les adaptations et aménagements de l'environnement nécessaires aux personnes ayant des difficultés à voir, il est préférable de réfléchir de deux manières complémentaires :

- d'une part, en se centrant sur les personnes handicapées de la vue qui comprennent les personnes aveugles et malvoyantes, avec leurs potentiels personnels de lecture, tactile ou visuelle.
- d'autre part, en envisageant les handicaps visuels selon les contextes et les situations.

1.1.1. Les déficiences visuelles (DV) : cécité et malvoyance



(1) L'Organisation mondiale de la santé a proposé une classification internationale des handicaps, officiellement adoptée en France depuis 1988, qui distingue désormais « déficience », « incapacité » et « handicap ». Ainsi dans le domaine de la santé :

- la « déficience » correspond à une perte de substance, ou altération d'une fonction, d'une structure psychologique, physiologique ou anatomique. La « déficience visuelle » est une anomalie visuelle se situant soit au niveau de l'œil, du nerf optique ou du cerveau. Elle peut être mesurée et quantifiée par des examens médicaux (ophtalmologiques, neurologiques, orthoptiques), indiquant « l'acuité visuelle »* et le « champ visuel »*. Les « déficiences visuelles » limitent les capacités visuelles dans certaines tâches et situations ;

- une « incapacité » est un trouble fonctionnel qui correspond à toute réduction (résultant de la déficience) partielle ou totale de la capacité à accomplir une activité d'une façon ou dans des limites considérées comme normales pour un être humain. Elle entraîne un trouble fonctionnel. Les « incapacités visuelles » correspondent à des difficultés de la perception visuelle au niveau de l'acuité, du champ visuel, de la vision binoculaire ou de la vision des couleurs entraînant une baisse de performance dans les domaines comme la lecture, les déplacements, les actes de la vie quotidienne. L'importance des incapacités est précisée par une estimation de la « vision fonctionnelle »* ;

- le « handicap » est le désavantage social lié au préjudice qui résulte de la déficience ou de l'incapacité, et qui limite ou interdit l'accomplissement d'un rôle considéré comme normal compte tenu de l'âge, du sexe et des facteurs socioculturels. Le « handicap visuel » s'entend comme un désavantage social plus ou moins important par rapport à la jouissance de la vue selon les situations. Il concerne les personnes aveugles et les personnes malvoyantes ou à basse vision.

Le handicap marque les représentations qu'on se fait les uns des autres : l'image que la personne handicapée se fait d'elle-même et les images que les autres personnes lui renvoient à travers les regards, les attitudes ou les aménagements existants.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a défini six groupes de déficience visuelle en fonction de « l'acuité visuelle »* après correction optique. En France, la législation en vigueur différencie la « cécité » et la « malvoyance », les définitions françaises en usage sont

– la cécité correspond à une acuité visuelle du meilleur œil après correction optique inférieure ou égale à $1/20^{\circ}$, ou un champ visuel réduit à moins de 10° pour chaque œil ,

– la malvoyance correspond à une acuité visuelle du meilleur œil après correction optique comprise entre $4/10^{\circ}$ et $1/20^{\circ}$, ou à un champ visuel inférieur à 20° pour chaque œil

Selon l'état actuel des connaissances scientifiques, la cécité équivaut à l'absence de possibilité visuelle, alors que la malvoyance ou basse vision se définit cas par cas. Seuls les examens cliniques permettent de préciser les incapacités visuelles individuelles qui résultent de déficiences diverses et variées. L'examen ophtalmologique est complété par une évaluation de la vision fonctionnelle* en différentes situations. Les capacités visuelles restantes peuvent concerner la vision des détails ou la vision de l'espace et des mouvements. En effet, la vision des détails et des couleurs dépend du fonctionnement de la partie centrale de la rétine (macula), vision qui détermine par exemple les capacités de lecture, alors que la vision de l'espace et du mouvement est liée au fonctionnement des cellules situées en périphérie de la rétine.

Les personnes ayant une basse vision ont toujours une vision très détériorée même après correction. Mais elles peuvent néanmoins accroître leur vision fonctionnelle par l'utilisation d'aides optiques, par des modifications de l'environnement et par la mise en œuvre de techniques spécifiques.

A défaut de recensement ou d'études épidémiologiques précises, il est difficile d'estimer le nombre de personnes aveugles et malvoyants dans un pays, les aveugles sont moins nombreux que les malvoyants. Actuellement, les chiffres proposés par diverses sources divergent notablement et restent indicatifs :

– selon l'OMS, la cécité et la malvoyance (acuité inférieure à $1/10^{\circ}$) toucheraient en Europe environ 3 personnes sur 1 000 en 1997. Sur cette base, on arrive pour l'Europe à 1 200 000 personnes DV dont une forte majorité (environ 70%) de personnes malvoyantes âgées et pour la France à des chiffres avoisinant de 120 à 180 000 aveugles et malvoyants, tous âges confondus ,

– alors qu'en France, les estimations courantes de la population déficiente visuelle varient entre 40 à 60 000 aveugles pour 80 à 120 000 malvoyants sévères (acuité inférieure à $1/10^{\circ}$, définition OMS) , et de façon optimale 300 000 aveugles pour 1 500 000 malvoyants (acuité inférieure à $4/10^{\circ}$, définition française) ,

– dans les milieux éducatifs français, la population en âge scolaire (moins de vingt ans) serait d'environ 2 000 aveugles et 9 à 10 000 malvoyants (acuité inférieure à $4/10^{\circ}$). Mais ces estimations ne comprennent pas les jeunes en formation au-delà de vingt ans : ainsi en 1995, environ 4 500 étudiants aveugles et malvoyants avaient été repérés dans les établissements universitaires

1.1.2 Les personnes aveugles et malvoyantes

Pour chaque personne handicapée de la vue, ce sont les réactions individuelles à la déficience visuelle qui déterminent l'adaptation sociale et le degré d'autonomie* dans la vie quotidienne.

Les « malvoyants » (MV), nombreux et divers, subissent des gênes visuelles importantes. Malgré des aides optiques adaptées, leurs capacités visuelles restent insuffisantes ou inexistantes dans certaines situations. Cependant, une amélioration de la vision fonctionnelle* leur reste possible et doit être encouragée par l'entourage. Actuellement, et de plus en plus, la rééducation des basses visions entreprise sous forme d'entraînement permet d'améliorer l'usage du potentiel visuel, elle aide notamment à :

– déterminer les conditions matérielles optimales de vision (type d'éclairage, intensité, rendu des couleurs, position par rapport à la tâche et au champ visuel) ,

- améliorer le traitement cérébral des informations visuelles restantes devenues incomplètes, floues, déformées ,

- mettre en place, de manière complémentaire, des techniques de compensation* du handicap, notamment des techniques de lecture et de déplacement

Les « aveugles » (AV) ont une déficience visuelle totale mais pas toujours une cécité complète. Ils ne reçoivent plus d'informations visuelles pertinentes hormis des différenciations simples, comme le jour et la nuit. Leur potentiel visuel n'est pas ou peu exploitable. Les perceptions de lumière, lorsqu'elles existent, ne doivent pas être négligées, mais elles doivent être complétées par l'utilisation d'autres modalités sensorielles. Pour conserver leur autonomie dans la vie quotidienne, ces personnes doivent acquérir, quel que soit leur âge, des techniques palliatives* de lecture tactile en braille et de déplacement (locomotion avec une canne). L'aide apportée dans l'éducation spécialisée* ou par la rééducation consiste à

- mobiliser et développer d'autres modalités sensorielles, le toucher, le sens kinesthésique*, l'audition, l'odorat, etc ,

- mettre en place des techniques appropriées dans les actes de la vie quotidienne

L'importance du handicap et ses conséquences sociales sont différentes selon l'âge et le mode de survenue brutal ou progressif de la déficience. Aussi est-il nécessaire de différencier les « aveugles de naissance » (congénitaux et précoces avant trois ans) des « aveugles tardifs ou récents » (jeunes ou adultes en formation). En cas de perte de la vision, l'objectif de la rééducation est de permettre à chacun de préserver son autonomie*, ses activités personnelles et professionnelles, notamment dans les déplacements, l'utilisation des moyens de communication (téléphone, lecture, écriture, informatique), dans les activités de la vie quotidienne (cuisine, ménage, courses, toilette, habillement, etc) et socioculturelles (travail, loisirs). Mais les compensations s'acquièrent en général plus difficilement avec l'âge.

1.1.3 *Compétences perceptives et compensations sensorielles*

Percevoir consiste à mettre en place des stratégies de traitement et de compréhension des informations sensorielles, dans le but d'agir de manière adaptée dans une situation donnée.

La perception des objets comme celle de l'espace intègre plusieurs modalités sensorielles : visuelles, auditives, tactiles, kinesthésiques* (sens des mouvements) et vestibulaires (sens de l'équilibre).

Chez les personnes déficientes visuelles, se mettent en place des compensations sensorielles* tactiles, auditives et olfactives. Les performances perceptives s'améliorent par apprentissage, essais et exercices répétés. Aussi les aveugles de naissance acquièrent-ils, en général, de meilleures acuités tactile et auditive que les aveugles tardifs. Pour comprendre le monde, les uns et les autres réussissent à mettre en place des stratégies efficaces, qui restent toutefois plus lentes, dans la reconnaissance de l'espace, des objets ou des formes en relief (écriture braille ou dessin en relief).

1.1.4 *Représentations mentales et figurées*

Pour agir et penser, les êtres humains recourent constamment à des représentations intériorisées ou images mentales autant qu'au langage. Pour utiliser les objets et se déplacer avec aisance dans l'espace, les personnes déficientes visuelles, comme les autres, manipulent mentalement des images et il est donc tout aussi important et utile pour elles d'accéder à des informations imagées, à des représentations figurées (dessin, schéma, plan, carte).

Les représentations mentales* des objets et celles de l'espace se mettent en place par intermodalité sensorielle*, c'est-à-dire en associant l'ensemble des informations sensorielles disponibles à un moment donné pour faire face à une situation. Ces informations mémorisées, réactivées à chaque occasion, se modifient constamment. La rapidité et la richesse de la prise d'information visuelle font de la vision le

sens spécialisé dans l'appréhension de l'espace. Mais les autres sens participent aussi à la précision de nos gestes et de nos déplacements : le sens kinesthésique* lié aux mouvements, les sens tactile et auditif, l'odorat et même le goût, tant exploré par les petits enfants.

Les personnes aveugles vivent également avec des représentations ou images mentales qui se construisent en général plus lentement que celles des voyants. Chez ces personnes, ce sont les perceptions tactiles, liées au toucher, et les perceptions kinesthésiques*, liées aux mouvements du corps dans l'espace, qui prédominent dans l'appropriation de l'espace et la reconnaissance des objets. Les perceptions auditives viennent compenser les informations visuelles dans l'appréciation des distances et des orientations.

C'est en manipulant les objets que des images mentales d'objets se construisent. Chez les aveugles, les images mentales* se construisent non plus à partir des coordinations visuelles et motrices mais à partir de coordinations tactiles et motrices, liées au toucher ainsi qu'aux mouvements de la main et de l'ensemble du corps.

Lors des déplacements dans un environnement familier, des représentations mentales de l'espace se construisent sous forme d'itinéraires ou de « cartes cognitives »*. Comme les voyants, les aveugles acquièrent un schéma mental de l'espace à la faveur des trajets vécus, ils compensent l'absence d'informations visuelles par des informations kinesthésiques*, tactiles, auditives et olfactives.

Les représentations figurées (dessin, schéma, plan, carte, etc.), produites par l'être humain, aussi loin qu'on puisse remonter dans la préhistoire, sont des outils pour penser. Elles facilitent la constitution de représentations mentales précises, notamment spatiales. Elles évitent une exploration progressive directe. Elles procurent des renseignements immédiats complémentaires que les sens seuls ne donneraient pas, par exemple, sur l'organisation d'espaces éloignés ou cachés, ainsi que sur le fonctionnement des objets.

Le rappel de ces compétences « cognitives »* humaines permet de mieux faire comprendre aux voyants l'importance du dessin en relief pour les personnes aveugles. Le dessin en relief, sous toutes ses formes, est un formidable outil de connaissance. Il accroît l'autonomie* des personnes non voyantes en leur apportant de nouvelles perspectives utiles pour mieux se repérer dans l'espace, se déplacer et agir sur les choses.

1.1.5. *La lecture tactile des dessins*

Trois ordres de facteurs doivent être pris en compte :

1. Les performances visuelles de l'œil humain sont supérieures aux performances tactiles de la main. La vision est donc toujours plus efficace et rapide que le sens tactile dans les activités de lecture qui impliquent la reconnaissance de formes de petites tailles comme les lettres, les notes, les signes mathématiques ou autres détails d'un dessin.

2. Les capacités individuelles de lecture, visuelles ou tactiles, dépendent de la pratique. La lecture en braille et la consultation des dessins en relief sont d'autant plus aisées et efficaces que le lecteur les pratique depuis la petite enfance et a l'occasion de s'exercer fréquemment.

3. Les conditions de lecture optimisent considérablement l'efficacité de la lecture, tactile ou visuelle. Ainsi, dans la lecture visuelle, la taille, la distance, le contraste et l'éclairage des objets regardés ont un impact sur les performances du lecteur. Dans la lecture tactile, la taille, la texture, le contraste, l'espacement des lignes et les angles représentés sont prépondérants.

Aussi, pour la lecture tactile des dessins en relief, nous serons amenés à préciser les adaptations graphiques indispensables aux personnes aveugles et malvoyantes et définirons certaines spécifications à respecter lors de la conception et la fabrication des produits en relief. De plus, on constatera la nécessité de certaines transpositions graphiques, par exemple : il est souvent préférable de décomposer les images pour présenter les contenus étape par étape, des explications complémentaires, écrites ou orales, facilitent généralement l'identification des éléments et la compréhension globale. Une suite de dessins simplifiés, commentés par un texte court, garantissent une meilleure compréhension, l'oral s'avère souvent nécessaire pour décrire et expliquer sous forme directe ou enregistrée.

Première caractéristique, la lecture tactile met les mains en mouvement sur la page. Elle s'accompagne d'un balayage des deux mains sur la page. Ce mouvement d'exploration peut être comparé aux saccades oculaires* du lecteur voyant, il détermine l'empan* de lecture. En effet, malgré les apparences, le parcours d'une page par le lecteur n'est pas linéaire, l'exploration se déploie à la fois dans le temps et dans l'espace en lecture visuelle comme en lecture tactile. Dans le temps, une succession d'éléments pertinents sont saisis et mémorisés. Dans l'espace, les saccades des yeux ou le balayage des mains organisent la mise en relation et la combinaison des éléments entre eux. Toutefois, pour lire un dessin, la signification apparaît plus rapidement avec les yeux qu'avec les mains. Pour parvenir à une lecture plus rapide et globale, le lecteur déficient visuel doit s'entraîner à repérer et identifier des éléments pertinents avec de moins en moins d'allers-retours spatiaux.

Puis on apprend à lire, tactilement comme visuellement. Ainsi, les capacités de lecture tactile dépendent de la déficience et de l'ancienneté du handicap, de l'apprentissage précoce ou récent du braille ainsi que de la pratique de lecture de représentations graphiques en relief. L'acuité tactile du lecteur aveugle pourrait être estimée par des tests tactiles équivalents aux tests visuels des ophtalmologues. L'établissement de tests de reconnaissance tactile, expérimenté au CNEFEI, permettrait de valider la méthode et les règles de rendu graphique en relief.

En outre, l'accès à la lecture des dessins implique un apprentissage des différents registres de représentation graphique*, par les personnes voyantes comme non voyantes. Malheureusement pour les personnes déficientes visuelles, l'apprentissage méthodique des différents registres de dessin durant leur scolarité a été et reste encore trop rare, ce qui contribue à les exclure de la culture de l'image.

Si des documents en relief étaient couramment mis à la disposition des personnes déficientes visuelles, celles-ci pourraient acquérir une pratique de lecture des représentations figurées comme les schémas, les cartes et plans. On constate au contraire que l'accès aux informations figurées en relief reste beaucoup trop balbutiant. Malgré la législation, le droit des personnes aveugles à accéder à l'information ne se trouve favorisé à aucun moment, ni dans l'éducation des jeunes, ni dans les rééducations des adultes atteints de cécité tardive, ni au travers des aménagements des espaces publics ou privés.

En résumé, la lisibilité tactile* de documents en relief pour le lecteur aveugle est déterminée par deux séries de facteurs, les capacités individuelles et les règles d'adaptation du document en relief (détaillées en annexe)

- les capacités individuelles en lecture tactile sont liées à la déficience visuelle et aux pratiques de lecture (apprentissage précoce ou passage tardif au braille), elles sont fonction de
 - l'acuité tactile* personnelle (ou seuils de discrimination tactile*),
 - la reconnaissance d'éléments graphiques portant une signification connue (dits « invariants perceptifs »*),
 - la combinaison de ces éléments graphiques repérés,
 - la reconnaissance des objets ou signes (lettres, notes, éléments d'une figure) et de leurs relations ;
 - l'acquisition des codes, conventions de représentations graphiques ;
 - l'attribution d'un sens ;
 - la compréhension ou adaptation du sens au contexte,
- les règles d'adaptation du document en relief à la lecture tactile sont de plusieurs ordres et toutes à prendre en compte lors de la réalisation des documents, de la conception à la fabrication
 - les spécifications fondamentales du graphisme en relief (taille, distance, angle, contraste),
 - l'utilisation d'une bibliothèque d'éléments graphiques, pertinents tactilement,
 - le recours préférentiel à des figures schématiques,
 - la mise en page ergonomique ;

- le recours à des codes et conventions tactiles bien établis et partagés, soit normés comme les caractères braille, soit clairement désignés et explicités dans une légende ,
- la présentation du propos rappelé par les titre et sous-titre ,
- l'adjonction d'une explication synthétique du contexte

1 2 *Le dessin en relief, outil de connaissance et usages*

1 2 1 *Le dessin en relief (DER), outil de connaissance*

Le type de DER envisagé ici répond essentiellement aux besoins informatifs des personnes déficientes visuelles. La représentation graphique en relief aide à la structuration des connaissances sur l'objet et ses usages. Selon les aptitudes à la lecture tactile, l'élaboration et la diffusion de dessins représentatifs du réel ou de l'imaginaire permettent aux personnes DV d'acquérir des informations aussi précises que possibles pour

- savoir ce qu'est l'objet ,
- savoir comment est fait l'objet, quelles sont sa structure, sa forme, ses proportions selon un mode de représentation convenu, qu'il soit un objet du réel directement perceptible ou non (par exemple, un bâtiment, un personnage de fiction tiré d'un conte ou d'un dessin animé, etc) ,
- savoir à quoi sert l'objet, quel est son mode de fonctionnement à l'aide de représentations schématiques et graphiques diversifiées ,
- comprendre les attributs symboliques* et culturels de l'objet

Les productions graphiques en relief s'adressent, sélectivement, à tous les âges. Elles prennent en compte tous les niveaux scolaires, universitaires et de formations professionnelles, pour l'ensemble des disciplines enseignées ou des champs de connaissance.

Il arrive que les décideurs voyants, non avertis des besoins des personnes DV et les lecteurs DV eux-mêmes, s'illusionnent sur la fonction des DER et se trouvent déçus. Ainsi le DER se révèle très utile pour avoir accès à l'œuvre d'art, car il apporte des informations nécessaires sur la structure des œuvres d'art, peintures comprises. Mais il ne peut pas prétendre véhiculer les émotions artistiques transmises par l'œuvre elle-même, il faut savoir clairement renoncer à cela. Cependant, la création artistique peut s'emparer du dessin en relief, utiliser différents matériaux et créer des objets originaux agréables à tous, ainsi par exemple dans l'édition de gravures ou de livres pour enfants. Dans ce contexte, les créateurs s'expriment et aménagent la technique du DER en toute liberté. Le public en général et le public des personnes DV, en particulier, peuvent y être sensibles.

1 2 2. *Le DER, outil de communication pour l'intégration sociale*

La société contemporaine privilégie largement l'information visuelle, qui représenterait 80 % des informations générales des voyants. Dans cette société, la personne DV se trouve donc en manque cruel d'information et a des besoins spécifiques insatisfaits de représentations graphiques. Elle ne peut pas participer, au même titre que les voyants, à la vie citoyenne, en apprendre, comprendre et partager les usages. Les décideurs voyants, y compris dans le domaine éducatif, n'en sont pas toujours conscients. Ainsi, apprendre les signaux visuels du code de la route, à l'aide de représentations graphiques, est indispensable au piéton aveugle.

On rappellera que l'accès à l'information et à la culture est un droit inscrit dans la Déclaration universelle des droits de l'homme des Nations unies de 1948 (2). Comme tout citoyen, la personne DV doit pouvoir

« c1 - se situer dans un milieu géographique grâce à des représentations en relief de réseaux de communications, des topographies physiques, économiques, politiques ,

(2) Déclaration universelle des droits de l'homme, 1948, article 26 « Toute personne a droit à l'éducation » et article 27 « Toute personne a droit de prendre part librement à la vie culturelle de la communauté, de jouir des arts et de participer au progrès scientifique et aux bienfaits qui en résultent »