Manuel de dessin en relief

Préface

Le parcours à travers lequel les aveugles se sont progressivement intégrés dans la société a été long et complexe. Les nouveaux instruments et les nouvelles initiatives pour améliorer leur rapport avec la culture et, plus en général, pour élargir leurs connaissances sur le monde extérieur ont eu un poids décisif. Depuis la découverte révolutionnaire de l'écriture Braille jusqu'aux produits plus récents des technologies modernes, les progrès ont été incessants.

Ceci n'empèche cependant qu'il reste encore beaucoup à faire. Ainsi, par exemple, le dessin considéré comme moyen spécifique de communication même par ceux qui ne voient pas est, sans aucun doute, un terrain de recherche et d'expérimentation à explorer. Depuis quelques années, on a commencé à discuter à ce sujet et à opérer d'une façon plus intense et systématique. Le débat est très ouvert et promet d'aboutir dans le futur à des résultats significatifs.

Justement pour cela, chaque proposition - comme celle qui est contenue dans ce manuel, réalisé avec la contribution décisive du Lions Club de Rome Parioli - tendant à attirer l'attention des experts et à formuler des hypothèses clairement définies, à partir desquelles pouvoir approfondir la confrontation, est d'un intérèt immense. Dessiner pour les mains a sans aucun doute cette qualité essentielle: il se propose comme un traité organique sur le dessin en relief en mesure de représenter un point précis de référence pour la recherche et pour les réalisations concrètes des années à venir.

Une recherche et une pratique qui devront naturellement se développer non seulement en Italie mais aussi au niveau international sur tous les aspects concernant la représentation graphique pour les aveugles et les malvoyants. Nous nous référons aux problèmes complexes des bases psychologiques du dessin en relief, aux principes généraux qui doivent guider les dessinateurs, aux techniques de production et d'impression, pour lesquels on doit s'attendre d'ici peu à un dévelopement d'idées et d'expérimentations nouvelles, ainsi qu'à la définition du domaine d'application, à la normalisation des symboles et ainsi de suite.

D'autre part c'est seulement en augmentant le nombre de ceux qui pensent s'appliquer au dessin en relief - éducateurs, enseignants, etc. - et en améliorant leur niveau de prise de conscience qu'il devient possible de enrichir une discussion destinée autrement à rester trop vague et imprécise. C'est ainsi que ce manuel, grâce à sa cohérence et à son originalité, pourra favoriser la diffusion progressive d'une technique de représentation de la réalité qui a été jusqu'à présent trop souvent confiée à l'improvisation des particuliers.

Au fur et à mesure que les dessins en relief seront produits en plus grand nombre et que la préparation des dessinateurs sera meilleure, plus nombreuses seront les occasions pour les aveugles de juger l'utilité effective et l'efficacité du potentiel graphique qui leur sera proposé. Car, ne l'oublions pas, ce sont en premier lieu les aveugles, directs utilisateurs, qui devront dire le dernier mot sur ce qui peut effectivement servir pour surmonter les limites imposées par la perte de la vue.

Tommaso Daniele

Président National
de l'Union Italienne des Aveugles
(Unione Italiana Ciechi)

Introduction

Ce manuel voudrait tracer les caractéres généraux du dessin en relief pour aveugles et malvoyants; il se propose en outre d'indiquer comment il est concrètement possible d'utiliser cette forme de représentation comme instrument essentiel pour la connaissance de la réalité qui nous entoure.

Parmi les travaux publiés ces derniers temps sur la question[1], qui témoignent de l'intérèt croissant sur un sujet longtemps négligé sur le plan psycho-pédagogique et dans la pratique éducative, notre texte se propose comme une tentative explicite et systématique d'attribuer à la graphique destinée aux handicapés visuels une autonomie spécifique, en essayant de dépasser les incertitudes conceptuelles et l'empirisme excessif qui ont règné jusqu'à présent.

Un tel résultat a été possible grâce à deux conditions. Une expérimentation diffuse, qui s'est progressivement développée pendant ces dernières années en différents pays du monde, a permis à un groupe toujours plus grand de dessinateurs d'entrer en contact avec les aveugles. D'autre part, la recherche et la réflexion sur les côtés psychologiques du dessin en relief ont fait de gros pas en avant; ils ont créé ainsi des supports pour qu'un discours cohérent sur la possibilité pour les aveugles d'accéder au monde des images trouve des raisons suffisantes pour devenir légitime[2].

En particulier les pages suivantes trouvent leurs bases non seulement dans l'expérience acquise au cours des années par les auteurs de ce manuel, mais aussi dans le rapport constant de discussion et de collaboration qu'ils ont entretenu avec un vaste groupe d'opérateurs et de chercheurs, de membres de nombreuses institutions européennes - en particulier de la Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris et du Centre National d'Etudes et de Formation pour l'Enfance Inadaptée de Suresnes -. Ces contacts ont abouti récemment à un travail de recherche sur les seuils de la perception du dessin en relief conduit dans le cadre du projet européen Horizon.

A partir de telles données, nous avons cherché à proposer une première synthèse des résultats qui se sont consolidés au fur et à mesure et que maintenant nous pouvons considérer comme une base suffisante de départ. Ceci dit, nous savons cependant qu'il y a encore beaucoup à faire. Et précisément une des tâches que nous nous sommes fixées avec notre manuel a été de séparer le discours sur les caractères généraux du dessin en relief des autres matières sur lesqueles il est encore difficile à l'heure actuelle de mettre au point un discours systématique. Parmi les plus importantes nous citerons l'éducation au dessin des enfants affectés par de graves problèmes visuels et, d'une façon plus générale, l'apprentissage du dessin par ceux qui s'en approchent pour la première fois; de même, la définition de méthodes de travail plus précises dans des domaines particuliers de l'activité graphique - la géométrie, le dessin technique, la représentation de la nature, l'architecture, etc.-

1 Voir, en particulier, P. K. Edman, *Tactile Graphics*, New York, American Foundation for the Blind, 1992; et Y. Eriksson, *A Guide to the Production of Tactile Graphics on Swell Paper*, Swedish Library of Talking Books and Braille (en cours de publication).

2 Voir, entr'autres, Y. Hatwell, *Toucher l'espace: la main et sa perception tactile de l'espace*, Lille, Presse Universitaire de Lille, 1986; J. M. Kennedy, *Drawing and the Blind. Pictures to Touch*, New Haven and London, Yale University Press, 1993.

ainsi que l'esthétique du dessin en relief, le dessin des aveugles et d'autres encore.

Sur tout cela la recherche et l'expérimentation devront encore continuer longtemps. Notre espoir est que le fait d'avoir défini un premier cadre général de référence puisse aider bien des opérateurs à s'exercer directement sur ces problèmes et à faire avancer moins lentement que par le passé une forme de communication si utile et prometteuse.

Pour l'aide qui nous a été donnée de façon différente dans la réalisation de ce manuel nous désirons remercier en particulier: Francesco Barausse, Bruno Barrera, Paolo Bertalotti, Michel Bris, Hoëlle Corvest, Enzo Cucciniello, Yvonne Eriksson, Jean Claude Morice, Nino Morroi, Laura Nanni, Andrea Occhi, Angelo Panarea, Luciano Paschetta, Francis Pérez, Michel Péres, Marcello Rolli, Giuseppe Salatino, Enzo Tomatis, Claudio Troia, Giorgio Vigna, Marcus Weisen.

Pour les images nous nous sommes servis entr'autre des travaux suivants:

C. Bessigneul. H. Corvest. J.C. Morice. F. Ragoucsy: *Des clés pour bâtir*, Paris, 1991

F. Levi. M. Rolli. R. ROLLI: *Torino sottomano*, Torino, 1988.

Parco del Gran Paradiso. *I sensi in gioco – Percorso naturalistico di Ceresole Reale*, Torino, 1992.

Regione Autonoma Valle D'Aosta. *Percorso naturalistico di Bois de la Tour*, Saint Nicolas, Aosta, 1991.

Les images de ce livre

Les images qui apparaissent sur ce livre ont été conçues dans l'unique but d'illustrer nos affirmations au fur et à mesure qu'elles sont proposées dans le texte. On doit donc les considérer comme strictement liées aux passages du texte auxquels elles se réfèrent.

Il serait donc erroné de les soumettre telles qu'elles sont, même si on les reproduisait en relief, à un lecteur aveugle. Il faut remarquer en effet que, pour des raisons d'espace, dans de nombreux cas nous avons dù réduire les figures à une échelle qui convient plus à la vue qu'au tact.

Il serait tout autant erroné, voulant transformer en relief les dessins compris dans le volume, de se limiter à les agrandir sans tenir compte que l'agrandissement s'appliquerait non seulement à l'image dans son ensemble mais également aux lignes, aux points et aux surfaces qui, pour des raisons de clarté de didactique, sont déjà presque toujours à la dimension optimale.

Dans plusieurs cas nous avons cependant pensé de proposer un certain nombre d'images déjà prètes pour ètre traduites en relief. Il s'agit en particulier des figures 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11d, 12, 13, 16, 18, 20, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 51, 52, 53, 54, 59, 62, 63 et de toutes les Tables de I à VI.

Chapitre 1

Le dessin en relief

1.1. Un peu d'histoire

Depuis longtemps déjà on cherche à offrir aux aveugles des instruments spécifiques pouvant servir à accroître leur connaissance de la réalité. Pendant plus de deux siècles un long chemin a été parcouru; nous pensons en particulier à l'écriture Braille et aux méthodes plus modernes d'enregistrement et de diffusion de la parole, mais aussi aux modèles à échelle réduite des choses les plus diverses: objets d'usage commun, éléments d'architecture, animaux et ainsi de suite. A côté de la description verbale de l'environnement, une approche plus directe et immédiate valorisant pleinement les grandes possibilités du tact ne pouvait manquer.

Avec les années, à ces modèles se sont ajoutées les cartes géographiques en relief. Celles-ci se prêtent très bien pour représenter la rugosité de la surface terrestre. Dans ce cas cependant le regonflement des surfaces ne sert pas seulement à rendre tangible pour l'aveugle le volume des massifs montagnneux et les vallées; le relief permet aussi de distinguer et de reconnaître facilement des symboles riches de contenu informatif: le tracé d'une route ou d'une ligne de chemin de fer, le signe qui indique la différence entre un village et un chef-lieu de province etc. Plus récemment la technique du haut relief s'est étendue avec succès en dehors du domaine de la géographie et de la représentation topographique. Les descriptions architecturales, les images pour les enfants, les formes variées pour l'usage didactique, tout cela est désormais entré dans le patrimoine culturel des aveugles.

Plus récemment encore, une autre technique susceptible de grands développements et de possibilités réelles s'est affirmée: celle du dessin en relief. Il s'agit d'une modalité de représentation dans laquelle le relief a perdu la fonction de rendre compte directement du volume des objets; il sert plutôt à rendre perceptibles au toucher les points, les lignes, les surfaces et, en général, les divers éléments qui composent une image; ceci donne la possibilité au lecteur de connaître les formes essentielles des objets - y compris le volume - et leurs relations réciproques tout en restant rigoureusement dans le cadre d'une représentation à deux dimensions.

La figure1 (voir les dessins dans la partie du livre en italien) nous permet d'observer trois dessins de trois façades d'édifices: une petite villa, une petite maison et un bâtiment moderne. Il s'agit d'images expressemment étudiées pour être présentées - en relief - à un aveugle. Elles apparaissent au premier abord plutôt simples et sommaires. Mais, justement, ce n'est pas à la vue de nos interlocuteurs qu'elles s'adressent; elle visent plutôt à la capacité de percevoir de leurs mains. Et le tact, comme on le sait, est un sens doué sans aucun doute d'une grande capacité d'appréhension, mais bien moins précis et raffiné que la vue. D'un autre côté, ces mêmes images, malgré toutes leurs limites, garantissent une quantité d'informations et une rapidité d'approche bien plus grandes que ne donnerait une simple description orale. Elles comportent, d'autre part, une dépense de moyens bien moindres que si l'on devait produire à leur place une série de petit modèles à trois dimensions ou de représentations en haut-relief.

La parole, les modèles et les haut-reliefs n'en sont pas pour cela devenus soudain inutiles. Absolument pas. Il s'agit plutôt d'utiliser chaque fois les instruments justes au moment juste, en valorisant au maximum les possibilités offertes par chacun d'eux. Il n' y aura aucune préférence à priori donc, mais une appréciation attentive des limites et des avantages respectifs selon les exigences auxquelles on veut répondre dans chaque cas.

C'est justement à cela qu'est consacré ce manuel. Il se propose en effet d'illustrer les particularités du dessin en relief en comparaison avec les autres techniques de représentation. Plus précisément, nous tenons à offrir un tableau clair et complet des possibilités concrètes

disponibles pour qui veuille réaliser des dessins utiles aux aveugles. Les images conçues et tracées sur la feuille de papier, pour être perçues à travers le tact, doivent en effet respecter des règles et des conventions précises, pas trop différentes de celles adoptées dans le dessin pour voyants mais cependant particulières. De même que le dessinateur qui travaille pour les yeux de ses interlocuteurs doit savoir se rendre maître des différentes techniques de la représentation graphique, ainsi celui qui dessine pour les mains des aveugles doit savoir adapter sa façon propre de travailler aux exigences spécifiques de ses lecteurs.

Qu'il s'adresse à la vue ou au tact, le dessinateur ne peut jamais oublier sa fonction de "traducteur", c'est-à-dire de celui qui s'interpose entre la réalité à représenter et le public particulier auquel il s'adresse. Il doit savoir choisir les éléments de l'objet qu'il estime plus intéressants et les traduire en un language aussi clair et compréhensible que possible. Pour ce faire, il est contraint à respecter un certain nombre de règles qui doivent être à la fois faciles à interpréter, déjà connues par l'interlocuteur et toujours les mêmes, afin que le message informatif soit effectivement accessible et que soient évités des effets de désorientation.

D'où la nécessité de se mettre à la place de son propre public: dans notre cas des aveugles, à qui sont destinés les dessins en relief. Ce n'est pas très facile, surtout au début, mais cependant pas impossible, à condition toutefois que l'on soit disposé à critiquer et souvent même à laisser de côté complètement ses propres habitudes de voyants pour se syntoniser sur une longueur d'ondes différente.

1.2. Son utilité

Parmi tant d'autres, un préjudice sur la cécité s'est démontré particulièrement difficile à détruire: celui qui consentirait aux voyants seuls d'accéder au monde des images; pas aux aveugles. Pour ceux ci il ne resterait que l'univers des mots.

Vice versa des recherches approfondies et d'innombrables vérifications empiriques ont démontré exactement le contraire. Même celui qui est privé de la vue dès la naissance peut disposer de structures perceptives douées d'une dimension spécifique spatiale pas trop différente des images des voyants. Tout au plus il s'agit d'images moins nombreuses en raison des graves difficultés que l'aveugle rencontre dans son travail quotidien de récolte et de mémorisation des informations sur le monde extérieur ou d'images bien plus pauvres parce que moins riches en références directes avec la réalité.

C'est alors que le raisonnement est renversé. Si les images manquent aux aveugles, il s'agira tout au plus de leur en proposer en grande quantité, certainement pas de les exclure par définition d'un monde retenu erronément impraticable pour eux. Nous savons d'autre part que seule l'éducation précoce et l'exercice continu développent pleinement les capacités de notre esprit; une raison de plus donc pour accroître les efforts appliqués à compenser les manques imposés par la cécité.

Certainement, personne ne prétend, par un usage plus systématique du dessin en relief ou d'autres instruments analogues, comme le haut-relief ou les modèles tridimensionels, redonner la vue à qui ne l'a pas, alimentant des attentes miraculeuses. Tout au plus il s'agit plus modestement d'aider jour après jour ceux qui ont de graves difficultés visuelles à faire quelques pas significatifs en avant sur la route longue et parsemée de difficultés qui conduit à une meilleure intégration dans le monde qui nous entoure.

Mais venons en aux aspects concrets du dessin en relief et aux grandes opportunités qu'il est à même de nous offrir. En premier lieu il rend accessibles des aspects particuliers de l'environnement qui seraient autrement impossibles à atteindre si ce n'est qu'à travers la médiation souvent trop vague et trompeuse de la description verbale.

Nous nous référons à tout ce qui dépasse par dimension l'extension des bras d'un aveugle, qu'il s'agisse d'un monument comme la Statue de la Liberté (fig. 2) ou de portions de territoire (fig. 3) ou d'autre encore.

De même, pour les objets de petites dimensions qui ne peuvent absolument pas être perçus par les doigts comme un papillon (fig. 4) ou de réalités qui ne peuvent être touchées comme les nuages, la vapeur produite par une locomotive, un flocon de neige.

Et encore les "banalités" de notre univers quotidien dont la connaissance est donnée pour sûre, sans penser à qui, pour des raisons de force majeure, reste privé des références les plus évidentes.

Sans parler de ce qui est par nature difficilement accessible et que la vue peut récupérer à travers des représentations plus ou moins réalistes, comme, par exemple, un estomac ou en général les parties internes de notre corps (fig. 6).

Il faut aussi penser au monde très étendu des représentations immatérielles: des dessins géométrique aux diagrammes, schémas, etc. (fig. 7).

Et enfin, pour citer un dernier groupe d'exemples, rappelons le domaine des symboles, si important pour leur utilité intrinsèque, mais aussi pour leur capacité d'aider les individus à entrer dans le monde du dessin et de ses règles (fig. 8).

Tout ceci est généralement inaccessible aux aveugles et pourrait au contraire se transformer en expérience directement tangible à travers le dessin en relief.

Il en dériverait un enrichissement immense de connaissances, grâce auquel le monde pourrait acquérir une complication inédite. De cette façon pourrait également se renforcer l'idée que chaque réalité, par exemple le visage d'une femme, puisse être appréhendée en partant d'un grand nombre de points de vue différents. Une idée qui n'est pas du tout évidente pour qui doit recourir surtout à l'approche tactile qui ignore presque entièrement le concept de point de vue.

Il en résulterait aussi une plus grande élasticité des procédés d'acquisition des connaissances; par exemple une meilleure capacité de partir d'une vue d'ensemble pour passer à l'analyse des détails et vice versa. Cela est très important pour un aveugle qui, normalement, est obligé de se contenter de perspectives trop rapprochées qui ne lui permettent qu'une vision très partielle des objets qui l'entourent. La fig. 10 montre à ce propos quelle différence se dégage soit que l'on considère un candélabre dans son ensemble soit, au contraire, que l'on prenne conscience séparément des éléments qui le composent.

1.3. Les caractères particuliers

Celui qui réalise des dessins en relief s'adresse à la main du lecteur. Il doit donc tenir compte des qualités spécifiques de la perception tactile. A cet égard voici quelques indications importantes.

Premièrement: le tact, vis à vis de la vue, a une capacité de discrimination plus réduite. Il est donc incapable de percevoir des détails très raffinés: des lignes ou des points trop rapprochés les uns des autres, des segments trop petits, etc. Cette condition impose de dessiner d'une façon plus simple et essentielle. On ne peut transmettre à travers un dessin en relief la même quantité d'informations qui sont normalement proposées grâce à une représentation visuelle des mêmes dimensions. De plus, un dessin en relief trop riche de détails finit seulement par confondre et désorienter le lecteur.

Deuxièmement: c'est un fait que le tact n'est pas en mesure de percevoir directement les variations de lumière et de couleur. Ainsi toutes les ombres seront éliminées dans le dessin en relief, sans parler naturellement des différences chromatiques. Ceci n'exclut pas que les ombres et les couleurs puissent éventuellement être ajoutées au relief - et, comme nous le verrons, certaines techniques permettent une telle opération - là où l'on dessine pour des malvoyants graves dont on veut valoriser et les capacités tactiles et le résidu visuel.

Troisièmement: des recherches récentes ont démontré que, malgré de grosses difficultés, même les aveugles de naissance peuvent se rendre compte de ce qu'est la perspective, une technique de représentation, comme on le sait, typiquement visuelle. Cependant il faut bien savoir

qu'une telle façon de traduire sur le plan la troisième dimension, par sa distance excessive de l'expérience tactile, est substantiellement étrangère au dessin en relief. Ce procédé ne peut donc être employé couramment pour rendre compte des volumes et des profondeurs; il doit de ce fait être substitué par d'autres moyens - les projections orthogonales - qui, comme nous le verrons, sont dans notre cas bien plus directes et efficaces.

Sur la base des principes à peine énoncés, on peut sans aucun doute affirmer maintenant que, si l'on travaille pour le tact, les ressources graphiques à disposition du dessinateur se réduisent considérablement. Si l'on prend comme point de départ par exemple la fig. 11a - une image typiquement conçue pour les voyants - les images successives 11b et 11c donnent une idée des erreurs que peut commettre celui qui veut éluder les conditionnements imposés par la cécité sans renoncer suffisamment à son propre point de vue de voyant. Au contraire seul le dernier dessin 11c, justement par son extrême simplicité, est effectivement idoine à être proposé, en relief, pour les mains d'un aveugle.

Voici alors que s'impose un usage bien raisonné des instruments résiduels suivant les indications que ce manuel se propose de fournir. Mais la codification précise des ressources graphiques encore disponibles et de la façon correcte de les utiliser servira également à faciliter le peu d'apprentissage nécessaire aux aveugles - surtout aux enfants en âge scolaire et préscolaire - pour se familiariser avec le dessin en relief. En effet, contrairement à ce qui peut arriver à un voyant placé devant une image simple et essentielle, on ne peut pas s'attendre à ce qu'un aveugle lise rapidement et immédiatement un dessin en relief. L'exploration de l'image, son interprétation et, encore plus, un éventuel jugement final demandent justement quelque peu d'apprentissage; et, de même, au moment de la lecture, un certain temps, un certain effort et surtout - sur cela on n'insistera jamais assez - l'aide d'un support verbal adéquat.

Tout cela n'enlève rien à l'efficacité du dessin en relief en tant qu'instrument de communication doué d'une fonction irremplaçable. L'analyse attentive et la conscience précise de ses limites et de ses aspects spécifiques doivent surtout servir à surmonter chaque fois les obstacles qui pourraient en réduire l'efficacité.

1.4. Comment se fait l'exploration

Pour explorer un dessin, les deux mains opèrent des mouvements en rapide succession de façon à faire courir les bouts des doigts sur les reliefs de la figure. Les perceptions acquises au fur et à mesure s'intègrent progressivement l'une l'autre donnant lieu à des images mentales d'ensemble toujours plus riches et complexes.

Dans de telles conditions il est impensable d'avoir immédiatement, c'est à dire dès le premier instant, une idée d'ensemble même sommaire de l'image examinée. Pour acquérir quelques résultats significatifs, un temps plus prolongé est nécessaire.

D'autre part l'exploration ne doit pas être considérée comme une succession d'actes le long d'un parcours linéaire et toujours semblable dans toutes les situations. Le travail des mains est très complexe et change chaque fois: il dépend de l'image à analyser, de sa forme, de sa complexité, des caractéristiques et de l'expérience de l'individu qui explore; du niveau de profondité de son analyse, du temps qu'il pense avoir à disposition, des résultats intermédiaires qu'il atteint au fur et à mesure, de l'aide éventuelle dont il dispose, etc.

Chaque situation est donc différente des autres. Malgré cela il est cependant possible de signaler certaines constantes dont il est utile de tenir compte. La première est que seule la main en mouvement peut percevoir le relief: si le mouvement s'arrête, la capacité perceptive rapidement s'affaiblit. Il arrive ainsi que le bout des doigts explore plus d'une fois la même portion de figure provenant éventuellement de différentes directions selon le cas. Cette donnée conseille que la surface du dessin soit dans son

ensemble - nous nous référons ici soit au relief soit à son support - le plus possible lisse et agréable au toucher.

Il en résulte d'autre part qu'en général l'exploration, pour être efficace, s'oriente alternativement soit vers une reconnaissance d'ensemble de l'image, soit vers une analyse plus minutieuse des détails. Le sujet cherche à se mouvoir dans les deux directions car il sait qu'un pas en avant dans l'une peut favoriser un pas analogue dans l'autre et vice versa. Par exemple, dans la figure 12, seul le détail des deux doigts ouverts rend évident qu'il s'agit dans l'ensemble d'une main; mais seule la position verticale du bras et la fermeture de trois doigts fait comprendre que l'index et le médium expriment le signe de victoire. En général nous pouvons dire que l'avoir acquis un détail peut constituer un bon indice pour découvrir le sens de l'ensemble de l'image, mais qu'en même temps une idée plus précise de l'ensemble peut offrir une bonne clef de lecture pour un élément quel qu'il soit de la figure.

Nous devons cependant remarquer que parmi les deux directions de recherche à peine indiquées - la reconnaissance de l'ensamble et l'analyse des détails - c'est la première qui aura la priorité. En effet, c'est seulement une idée plus claire de l'ensemble qui peut réduire progressivement le domaine dans lequel chercher le sens d'un des détails. Dans l'exemple ci-dessus les deux éléments en forme de V, sans une claire compréhension du contexte bras-main, pourraient représenter une infinité de choses. C'est pour cela que, surtout au début de l'exploration, les doigts de l'observateur tendent à chercher la structure d'ensemble du dessin, visant en premier lieu à en découvrir les contours généraux, par lesquels il pourra obtenir une première impression globale sur le sens de la figure.

C'est aussi pour cela qu'il est nécessaire de fournir, à côté du dessin, un texte explicatif qui en décrit les traits essentiels, afin de permettre au lecteur de surmonter avec facilité le moment initial de désorientation. La parole peut en effet offrir utilement une première clef interprétative, donnant ainsi au dessin l'opportunité de communiquer par la suite le message spécifique qui lui est propre, c'est à dire d'ajouter ce que la parole ne réussirait jamais à décrire.

1.5. A qui il s'adresse

Dans ce manuel nous considérons le dessin en relief dans un sens limité: c'est à dire comme un moyen visant à communiquer aux aveugles des informations sur l'environnement. Nous nous tournons donc en premier lieu vers les voyants qui produisent des images pour aveugles. Nous n'avons pas l'intention, pour autant, de nous adresser directement aux aveugles traitant des dessins réalisés par eux-mèmes; un tel argument est sans aucun doute d'un grand intérèt mais il se trouve en dehors des limites que nous nous sommes imposées.

Nous préciserons en outre que lorsque nous parlons d'aveugles nous nous référons en premier lieu aux aveugles absolus, à ceux qui depuis la naissance, ou pour des raisons intervenues successivement ne disposent d'aucun résidu visuel. Le dessin en relief doit en effet être accessible - et donc utile - tout d'abord à qui subit les pires conséquences de sa propre infirmité visuelle. Ceci n'empèche qu'une telle forme de représentation de la réalité peut avec profit être utilisée aussi par ceux qui voient encore quelque chose et emploient le tact sous une forme plus ou moins accessoire.

Enfin il ne faut pas oublier combien les modalités d'approche du dessin en relief sont différentes selon l'âge et surtout suivant la plus ou moins grande expérience acquise par les aveugles dans le domaine de l'image. Ici aussi ce manuel n'a pas l'intention de trop pénétrer dans le détail, renvoyant à d'autres occasions un développement spécifique. En réalité nous nous proposons dans ce cadre d'esquisser les caractères généraux du dessin en relief, à partir desquels il soit éventuellement possible de définir des programmes d'apprentissage adaptés chaque fois aux sujets les plus différents, par culture, par niveau d'instruction, par degré d'habitude à la condition d'aveugle.

Qu'une forme d'apprentissage soit absolument nécessaire pour n'importe qui, nous l'avons déjà souligné. Et, en cela, les aveugles ne sont certes pas différents, en principe, des

voyants. Ces derniers sont habitués pour le plus à "voir" la réalité environnante mais pas nécessairement à "regarder" et à "lire" les différentes formes de représentation visuelle de cette même réalité. Comment faudra-t-il conduire d'une façon concrète l'apprentissage des aveugles c'est là une question qui est encore toute à étudier. On devra par exemple définir les moyens les meilleurs pour développer dans le lecteur - enfant ou adulte - la capacité d'imaginer les objets réels à partir de figures qui les représentent et en même temps la possibilité de maîtriser les éléments graphiques qui caractérisent le dessin en relief. Mais il s'agit là d'un effort de recherche ultérieur pour lequel ce manuel vise à constituer seulement une première plateforme de départ.

Chapitre 2

Critères de simplification des images

Avant de se mettre à dessiner il est nécessaire d'analyser avec soin la réalité que l'on veut décrire, pour pouvoir choisir quels sont les éléments que l'on veut traduire graphiquement et quels sont ceux que l'on doit laisser de côté. D'autre part, toute forme de représentation - pour aveugles ou pour voyants peu importe - implique chaque fois des choix même radicaux et des renonciations souvent douloureuses; mais bien des données qui, à une première vue, semblent importantes peuvent résulter en fin de compte non indispensables.

Le dessin en relief n'y échappe pas. Au contraire, justement parce qu'il doit respecter les exigences du tact, il doit renoncer aux raffinements de trait des images pour voyants, à la perspective, aux ombres et à la couleur; il impose donc une sélection préliminaire d'autant plus radicale de ce que l'on peut ou l'on veut représenter.

Un premier critère à respecter pour celui qui veut produire des dessins en relief est qu'un nombre très consistant d'informations soit éliminé, tout en évitant le plus possible de proposer des dessins trop vagues et généraux.

Dans la figure 13 - qui représente le Dôme de Turin - nous voulons donner une première idée d'ensemble du degré de simplification que l'on doit atteindre en dessinant la façade d'une église.

Voulant préciser le discours, il faut dire tout de suite qu'il n'est pas facile - nous dirons même qu'il est impossible - de donner des indications univoques et toujours valables sur la façon de choisir les éléments les plus importants d'une certaine réalité. En général, on peut dire que pour chaque image la simplicité qui doit être, toujours et de toutes façons, recherchée est synonime d'essentialité. Cela signifie que le dessinateur ne doit jamais abandonner l'effort d'interpréter le sens profond de ce qu'il a l'intention de représenter.

Les exemples que nous proposons renvoient encore une fois à l'architecture - la Tour Eiffel (fig. 14) -, mais aussi au domaine de la description topographique - la carte du centre de Turin (fig. 15) -. Dans la première image le lecteur peut se faire facilement une idée soit de la forme générale de l'objet, soit de l'ourdis métallique. Dans la seconde, le réseau des rues principales donne lieu à une forme facile à reconnaître et à mémoriser, mais qui en même temps est absolument inconfondible.

Cherchons cependant de fournir sur ce point des indications plus précises. La première est que, pour chaque image, la forme de l'ensemble doit être définie avec soin: ceci en représentant le plus clairement possible la ligne du contour extérieur. Une telle opération n'est pas toujours facile, comme, par exemple, dans le cas d'arbres ayant feuillage trop découpé pour pouvoir être convenablement perçu par les mains; là le dessin en relief ne peut pas être trop détaillé et fidèle à la réalité (fig.16).

Il va de soi que les objets doivent être proposés, autant que possible, dans leur forme complète. Les objets à demi cachés par d'autres sont difficilement reconnaissables et risquent de créer de la confusion.

Nous pouvons dire aussi que, quand il s'agit de représenter des formes et des lignes très variées et complexes, il est utile d'en extraire des formes et des lignes plus simples, comme dans le cas d'une frontière géographique ou d'un trait côtier très articulé (fig. 17).

Souvent le contour extérieur d'un objet n'est pas définissable avec précision: quand on rencontre par exemple des formes très ouvertes et découpées. Dans ces cas le fait de construire la représentation à partir des contours extérieurs porterait à forcer la réalité; il est donc

opportun, pour garantir une bonne intégration réciproque des différents éléments qui composent le dessin, de se concentrer plutôt sur sa structure interne.

Observons la différence entre le dessin d'un pin réduit à un simple triangle et celle au contraire qui donne une idée plus précise, bien que de façon très essentielle, de la structure d'ensemble du même arbre (fig. 18).

Il est clair que tant la référence à la forme extérieure que celle qui s'applique à la structure interne de l'objet à représenter ne sont en aucune façon rigidement alternatives entre elles. Le dessin peut s'appuyer à la fois soit sur l'un soit sur l'autre aspect.

En plus de la structure d'ensemble, il faut savoir donner une idée précise des détails. Mais ici on est obligé de choisir entre mille possibilités. Pour bien faire il faut valoriser en permier lieu les détails "uniques", c'est à dire ceux qui marquent sans équivoque les caractères spécifiques de l'objet qu'on veut représenter: par exemple une fenêtre qui résume en elle-même les traits essentiels de l'ouvrage d'architecture auquel elle se réfère - comme dans le cas de la fenêtre du Palais Carignano à Turin, qui rappelle la figure d'un Indien d'Amérique (fig.19) - un nez différent des autres (fig. 2O) et mille autres encore.

Parfois, si l'échelle du dessin rend le détail trop petit pour qu'il puisse être convenablement perçu, on peut également le présenter à part.

Simplifier l'image afin d'éviter une information redondante et confuse signifie aussi, le plus souvent, effacer complètement l'arrière plan avec toutes les informations qu'il contient, en le transformant en une surface lisse et anonyme. Mais avec cela on réduit radicalement la capacité du dessin de rendre les particularités des situations et des objets représentés en faisant référence au contexte.

En effet ce n'est pas la même chose que de voir une barque sur un fond de mer en tempête ou totalement isolée de quelque référence que ce soit au cadre environnant.

L'absence d'arrière plan constitue une limitation de communication assez consistante. Il faut donc réfléchir chaque fois sur comment faire pour récupérer d'une autre façon les informations qui se sont perdues à cause de cette limitation.

Comme nous l'avons déjà dit, le dessin en relief ne prévoit pas l'utilisation de la perspective car celle-ci est assez peu congéniale à la façon de lire les images des aveugles. Ceci comporte deux conséquences. La première, dont nous nous occuperons plus loin, est qu'il faut adopter d'autres moyens pour représenter la troisième dimension. La deuxième, qui au contraire concerne plus directement les problèmes de ce chapitre, est que, sans perspective il devient plus difficile de rendre compte dans le dessin de la continuité de l'espace et de la complexité des distances et des relations entre les objets.

Par exemple: dans le dessin en relief, contrairement à ce qui arrive dans le dessin s'adressant à la vue, l'échelle différente des objets qui composent une image ne sert plus à rendre compte de la distance qui existe entre eux. Dans la figure 21, à une approche tactile et non plus visuelle, on perd complètement la relation entre l'automobile et le piéton. L'automobile, plus petite, n'est plus "vue" comme un danger dans le lointain, mais tout au plus comme un petit modèle situé là sur la feuille, par hasard,. L'idée que l'automobile et le piéton sont séparés sans aucun rapport l'un avec l'autre finit par s'imposer.

Même dans ce cas on se trouve encore une fois devant une grave limitation typique du dessin en relief et de la simplification que celui-ci impose aux images; une limitation qui pourra en partie être compensée grâce seulement à un texte explicatif proposé à côté et conjointement au dessin.

Rèaliser des images simplifiées veut dire assez souvent priver les objets de ce qui les rend esthétiquement agréables à la vue. Cela ne signifie pas que la simplicité ne soit pas parfois synonyme de beauté ou que la graphique pour aveugles exclue a priori toute approche de type artistique. Cependant c'est un fait que dans le dessin en relief, l'effort

de proposer des informations "utiles" sur les caractéristiques de tel objet ou de tel autre et sur leurs relations réciproques pèse presque toujours d'une façon décisive.

Sans négliger l'importance des dimensions esthétiques de la graphique en relief, sur laquelle ce manuel n'entend pas s'arrêter, nous préférons souligner ici la donnée suivante: parmi les conséquences de la simplification dont nous sommes en train de discuter on doit comprendre l'accentuation du caractère "opératif" des dessins. Un objet comme le téléphone par exemple (fig.22) peut facilement perdre bien de ses traits particuliers pour acquérir au contraire un aspect tendentiellement toujours pareil et, grâce à cela, plus facile à individualiser et à reconnaître par le tact.

Cela n'empèche pas que, si l'on veut, on peut dessiner des téléphones en relief de tous les types et de toutes les formes. Il faut cependant répéter que la simplification nécessaire du dessin contient une moindre possibilité de cueillir la variété, et donc aussi la beauté, des formes telles qu'elles s'offrent dans le monde qui nous entoure. Il faut être bien conscient de cela pour savoir décider chaque fois comment se comporter.

Enfin, les images simplifiées conçues pour le dessin en relief tendent à solliciter une impression de régularité et d'ordre qui risque d'induire dans le lecteur une mauvaise interprétation de la réalité, en fait bien plus complexe que ce qu'elle finit par paraître.

Par exemple, des verres disposés en désordre qui, vus de face, semblent partiellement superposés l'un sur l'autre, dans le dessin doivent être alignés et séparés pour pouvoir être facilement perçus et reconnus dans leur individualité par les mains du lecteur (fig. 23): avec le résultat qu'une grande partie de la casualité qui caractérisait l'effective position dans l'espace des objets en question sera effacée.

A ce point, à la lumière des observations développées ci-dessus, nous pouvons reformuler et concrétiser sous une forme plus précise le discours à partir duquel nous avons commencé notre raisonnement: c'est à dire qu'il n'est pas facile de trouver la juste mesure entre des images trop riches en informations et vice versa des dessins trop pauvres et essentiels.

En définitive, le dessin en relief, par ses possibilités réduites de représentation est soumis chaque fois, encore plus que le dessin pour les voyants, à une forte contradiction. D'un côté on peut courir le risque de représenter un objet doué d'inconfondibles caractéristiques sous une forme trop générale, incapable donc de saisir ces particularités. Par exemple (fig. 24) une chaise avec des détails très spécifiques peut se transformer à cause de la difficulté de rendre compte ces particularités, en quelque chose qui a trop perdu de son individualité (fig. 25).

Vice versa il peut arriver que, devant rendre compte d'un objet dans son entière généralité, on finisse par lui attribuer des caractéristiques trop particulieres, à cause de la difficulté de dépurer le dessin de ce qui est effectivement superflu. Pour rester sur le même objet que nous avons considéré dans l'exemple précédent il n'est pas si facile, en face des innombrables types de chaise disponibles dans le monde autour de nous, de choisir la figure la plus idoine à représenter de la façon la plus adéquate tous les éléments qui définissent en général une chaise, sans se perdre dans des détails inutiles. De ce point de vue, le dessin de la figure 27 est certainement plus efficace que celui qui est représenté à la figure 26, par sa simplicité qui n'enlève rien à sa richesse de contenu.

Chapitre 3

Aspects graphiques et représentatifs

3.1. Format

La décision quant au format dans lequel réaliser des dessins en relief doit être prise sur la base d'au moins trois critères essentiels.

En premier lieu on doit choisir une dimension qui permette au lecteur une facile "vision" d'ensemble de l'image sur la base de l'emploi simultané des deux mains.

En outre il faut garantir que les limites de la feuille puissent offrir des points de référence utiles pour l'orientation spatiale des dessins.

Enfin on doit éviter - pour simplifier et pour ne pas affronter des coûts excessifs - des formats trop différents de ceux qui sont adoptés dans les procédés normaux d'impression. Sur ces bases le format A4 (mm 210 x 297) peut être considéré comme un terme valable de référence. Il est en effet d'usage très commun. Sa forme nettement rectangulaire permet de percevoir sans hésitation la différence entre l'horizontale et la verticale et, par ses dimensions, correspond avec une bonne approximation à l'extension des deux mains ouvertes et à côté l'une de l'autre.

Vice versa, il serait erroné d'adopter des formats de dimensions sensiblement plus grandes. Les mains risquent de se perdre sur le dessin ou de trop se séparer l'une de l'autre, n'ayant pas la possibilité de vérifier avec une rapidité suffisante leur propre position par rapport aux quatre marges de la feuille et la position de l'une par rapport à l'autre. Et encore, une feuille de dimensions trop grandes finit par contenir une quantité excessive d'informations difficiles à maîtriser toutes ensemble.

De même, le fait de proposer des dessins chaque fois de format différent peut créer des effets d'incertitude et de désorientation.

3.2. Echelle

N'importe quelle représentation en relief d'un objet réel doit respecter rigoureusement le rapport d'échelle défini chaque fois. De même les proportions entre les différentes parties de cet objet et entre les différents objets destinés à composer une image unitaire doivent être respectées.

L'échelle doit être choisie chaque fois en relation avec trois critères différents. Le premier est donné par le format de la feuille sur laquelle on veut dessiner. Comme on vient de le voir, ce dernier devrait en général être fixe; il faut agrandir ou rapetisser l'image de l'objet ou des objets en question, selon ce que l'on veut que la feuille contienne: un papillon sera agrandi, un éléphant rapetissé.

En second lieu, la possibilité de rendre perceptible au tact les éléments du dessin que l'on considère plus intéressants doit être assurée: que ce soit la figure dans son ensemble - une pomme, une maison, etc.- ou les détails retenus plus significatifs - le pédoncule, la cheminée, etc. -. Au cas où l'agrandissement d'un détail comporte une dilatation excessive de la figure dans son ensemble, il est possible de détacher ce détail du contexte et de lui dédier un dessin à part.

Le troisième critère dépend du fait qu'en général plus la figure est petite plus facilement et rapidement elle peut être perçue. Ceci vaut en particulier pour la forme d'ensemble d'un bâtiment, d'une voiture, d'un objet quelconque d'usage commun, etc. Plus petite est la dimension du dessin - étant établi naturellement que les traits essentiels soient facilement perceptibles au tact - moins nombreux sont les mouvements de la main sur la feuille et plus vite le lecteur saisit le sens de l'image.

L'échelle adoptée doit être signalée avec précision sur chaque feuille. Le symbole le plus efficace est donné par un segment de cm. 5 partagé en 5 parties, à chacune desquelles

une valeur précise doit être attribuée chaque fois: 1 = 1 m., 1 = 10 m., 1 = 100 m. et ainsi de suite suivant les nécessités. Le symbole sera placé sur la feuille en bas à gauche, horizontalement ou verticalement selon l'orientation prédominante de la figure (fig. 28).

Parfois et surtout dans les images s'adressant aux enfants, à la place du symbole indiqué, on peut en utiliser d'autres plus directement compréhensibles: la figure stylisée d'un homme (fig. 29) pour mesurer la dimension d'un bâtiment, le dessin à l'échelle 1:1 d'une monnaie pour les dimensions d'un insecte (fig.3O), etc.

Dans les travaux plus complexes et conçus dans une forme unitaire, comme par exemple le guide architectural d'une ville, on peut prévoir une planche conclusive qui mette en comparaison l'une à côté de l'autre des représentations à la même échelle d'objets différents - par exemple les divers bâtiments examinés l'un après l'autre dans le volume - pour permettre une comparaison plus directe et rapide entre eux (fig. 31).

Etant donnés les critères et les règles proposés jusqu'ici, on doit cependant signaler une exception d'autant plus importante qu'elle est fréquente. Il arrive en effet que, dans beaucoup de cas, toutes les parties dans un même dessin en relief ne peuvent respecter rigoureusement l'échelle adoptée. Les lignes elles-mêmes dont se compose la figure, destinées à représenter les éléments plus significatifs de l'image, pour pouvoir être perçues à travers le tact ne peuvent pas avoir une épaisseur qui soit en dessous d'un seuil minimal. De même beaucoup de détails, pour pouvoir être saisis avec facilité par la main, bien que restant à leur place dans l'ensemble auquel ils appartiennent, doivent être proposés à une dimension plus grande que celle qu'ils auraient si on leur appliquait rigoureusement le même rapport d'échelle choisi pour l'objet dans son ensemble.

3.3. Mise en page

La feuille, avec ses bords et le centre qu'ils déterminent, constitue un système précis d'orientation par rapport auquel la figure que l'on entend dessiner sera située. Pour ce faire, il faut cependant décider d'abord un sens de lecture précis et dominant du format choisi. Dans le cas du format A4 il est opportun d'assumer comme base le côté long du rectangle, car les mains, disposées l'une à côté de l'autre dans leur position naturelle, s'étendent d'avantage sur l'horizontale que sur la verticale.

Cependant il ne convient pas toujours de respecter d'une façon rigide ce principe. Il arrive en effet que bien des dessins s'étendent plus en verticale qu'en horizontale: dans ce cas on tournera la feuille de 90°. A ce point, pour signaler la façon juste de regarder les différentes planches, sur chacune d'elles - dans le coin en bas à droite - on placera une flèche en relief qui, pour indiquer le sens juste de lecture, devra toujours être orientée vers le haut par rapport au dessin (voir table I).

Dans le coin en haut à droite de la feuille on placera au contraire le numéro de la page.

Si l'image est désignée par un titre, pour une bonne et régulière distribution de l'espace, il est indispensable que ce titre commence dans le coin en haut à gauche.

Quant au dessin, il pourra occuper tout l'espace disponible en excluant une marge d'au moins 1 cm le long des quatre côtés. Ceci pour deux raisons: en premier lieu par le fait que, sur les bords extrèmes, il est plus facile que dans les différents processus d'impression des imprécisions et des bavures se produisent; en outre parce que le dessin, constitué par le relief, peut être perçu convenablement seulement s'il se détache clairement sur un fond plat, lisse et ouvert sur les quatre côtés. Parfois, pour favoriser une meilleure approche au dessin, il peut être utile de signaler la ligne de terre: ceci seulement là où elle constitue un élément essentiel de la représentation - par exemple dans le dessin d'un bâtiment - et quand cela n'introduira pas des éléments de confusion.

3.4. Eléments graphiques

3.4.1. La signification du relief.

En général le relief sert à indiquer l'élément sur lequel attirer l'attention du lecteur. Ce sera donc la figure à être mise en relief, en net contraste avec l'arrière plan.

Ceci ne veut pas dire que le relief représente sur le dessin les volumes des objets et, vice versa, l'absence de relief, l'espace vide autour d'eux. Dans le dessin tel que nous le concevons dans ce manuel, il n'existe en effet aucune relation directe entre le relief et le volume des objets. C'est en cela que consiste la différence essentielle avec les différentes formes de haut relief si diffusément utilisées cependant dans le monde des aveugles. On ne répètera jamais assez, ici aussi, que le haut relief et le dessin en relief sont deux modalités différentes de représentation, toutes deux légitimes et importantes mais chacune caractérisée par des traits particuliers.

Dans le dessin, le relief sert à rendre perceptibles les points, les lignes et les surfaces dont se compose l'image. Ces points, ces lignes et ces surfaces, ainsi que leurs combinaisons réciproques, peuvent à leur tour désigner chaque fois des choses même très diverses selon ce que l'on veut représenter et la façon que l'on a choisie pour le faire.

Faisons un exemple. Normalement sur une carte topographique d'un centre habité, conçue à une échelle relativement petite, on mettra en relief les lignes qui représentent les routes et non les surfaces qui indiquent l'extension des édifices (fig. 32). Dans ce cas le relief correspondra donc - si nous voulons - à ce que dans la vie quotidienne nous considérons plutôt comme un vide, c'est à dire l'absence de constructions. En réalité ce qui compte le plus ici c'est l'importance que l'on veut attribuer aux routes comme objet privilégié d'intérèt.

Quand, au contraire, - toujours dans un dessin topographique mais à une échelle plus grande, comme celui d'un parc (fig. 33) - l'objet sur lequel on veut attirer l'attention du lecteur n'est plus le parcours lui-mème mais plutôt la disposition des bancs et des plantes dans une avenue bordée d'arbres, le discours change radicalement: le relief est réservé aux signes qui indiquent les bancs et les plantes et la route devient l'arrière plan, vide, un vide délimité cependant par des lignes de contour qui en indiquent les limites et la direction.

La signification du relief étant établie, on doit alors analyser d'une façon approfondie les différents signes dont se compose - comme nous venons de le dire - une image quelconque: le point en relief, la ligne en relief, la surface en relief. Nous allons donc considérer l'emploi possible de chacun de ces éléments constitutifs dans le dessin, en tenant compte que la référence permanente et exclusive au tact leur impose des contraintes et des limitations qui seraient impensables dans le cadre des signes qui sont à la base du dessin pour les voyants.

Seule une conscience claire de ces contraintes et de ces limitations peut permettre une pleine mise en valeur du potentiel représentatif du relief.

3.4.2. Le point en relief

Le point de l'alphabet Braille (tables II - III) représente la dimension minimale utilisable du point en relief, à moins que les points ne servent à constituer une ligne - pointillée, justement - ou à remplir une petite trame. Seulement dans ce cas, on peut recourir à des points plus fins, car ce qui compte est l'effet d'ensemble de plusieurs points l'un près de l'autre.

De toutes façons, dans le dessin en relief, le point Braille ne doit jamais être utilisé pour autre chose que l'écriture en relief insérée éventuellement à côté de la figure. Autrement on risque inutilment de forcer le lecteur à essayer d'interpréter de fausses lettres ou groupes de lettres incompréhensibles ou sans aucun sens.

Si, dans l'économie du dessin, des points isolés servent, il est alors utile d'employer des points plus gros que le point Braille ou au moins tels qu'on puisse ne pas les confondre avec lui.

Même les distances entre les points, ainsi que les regroupements de deux ou de plusieurs points, doivent se présenter de façon à éviter toute confusion avec l'écriture Braille, laquelle - comme nous le savons - est constituée par des configurations fixes tant par leur forme que par leurs dimensions.

Au delà d'une certaine grandeur, le point tend à se transformer en une surface et à changer sa fonction représentative. Un tel changement n'est cependant pas un problème esclusivement de dimensions mesurables avec précision en millimètres de diamètre. Il dépend aussi du contexte dans lequel il se situe et de la signification que ce contexte attribue au point et à la surface en question. Par exemple, en géométrie, le centre d'un cercle peut être plus ou moins marqué, mais reste quand même toujours un point. Au contraire les points dessinés sur le flanc d'un bateau représentent la surface des houblots.

3.4.3. La ligne en relief.

Il y a un seuil minimal en dessous duquel la ligne en relief n'est pas facilement perceptible. Ce seuil peut être indiqué approximativement autoour de 0,5 millimètres de largeur.

Si, d'autre part, les lignes en relief deviennent deux, l'une à côté de l'autre, il y a une distance minimale au dessous de laquelle le doigt perçoit une ligne unique. Cette distance peut être de l'ordre de 2 millimètres.

Les mesures indiquées ci-dessus doivent cependant être prises avec précaution. Ceci pour différentes raisons. Nous remarquerons, en premier lieu, que la perceptibilité d'une ligne ne dépend pas seulement de sa largeur, mais aussi de son épaisseur, de la consistance et de la forme du relief; par exemple un relief arrondi est moins efficace qu'un autre avec un profil plus net et "agressif". En outre il faut tenir compte que le résultat au toucher du rapport complexe entre largeur, épaisseur, consistance et forme de la ligne varie beaucoup selon la technique de production utilisée. Pour toutes ces raisons, le dessinateur doit dédier un peu de temps pour se familiariser avec la technique de réalisation des dessins en relief qu'il a choisie pour concrétiser du mieux qu'il peut les indications générales qu'un manuel comme celui-ci peut donner.

Avec le seuil minimal de perceptibilité, il y a également un seuil maximal de largeur, au delà duquel la ligne en relief devient une surface et change sa fonction représentative. Cette observation vaut surtout pour les cas où les lignes en relief trop larges - par exemple les segments appelés à représenter les routes plus importantes dans une carte topographique - empèchent au doigt d'en suivre facilement la direction parce qu'elles ne lui permettent pas de percevoir, à chaque instant, les deux limites latérales.

La ligne en relief segmentée ou pointtillée est bien plus facilement perceptible parce que les petits segments ou les points rappellent, à très brèves distances et de façon intermittente, l'attention de la main sur le tracé en relief. En particulier, le pointillé peut rendre perceptible une ligne en relief relativememnt plus fine.

Différentes techniques de production permettent d'introduire des lignes en relief de hauteur différente. Toutefois, ces différentes hauteurs - comme nous l'avons déjà dit plusieures fois - ne renvoient pas directement à une diversité de volume des objets ou des espaces représentés. Elles doivent servir au contraire à enrichir le bagage d'instruments graphiques à disposition du dessinateur pour les différents résultats représentatifs qu'il se propose chaque fois.

En général la ligne en relief peut être utilisée de trois façons différentes au moins:

- comme "ligne objet": il suffit d'une ligne pour représenter un objet filiforme ou tout au moins de largeur limitée par rapport à la longueur (fig. 34);
- comme "ligne de contour": dans ce cas la ligne délimite une surface, mais sur cela nous aurons l'occasion de revenir quand nous parlerons des surfaces en relief (fig. 35);
- comme "ligne de texture": ici cependant nous ne devons pas oublier que le dessin en relief ignore

complètement l'expérience visuelle du hachuré ou du "clair-obscur" pour représenter les variations de lumière, les ombres et les différences de profondeur; dans le dessin en relief la "texture" sert uniquement à remplir les différents types de trames utilisés pour représenter les différentes surfaces douées chacune d'une signification particulière (fig. 36).

Quelle qu'en soit l'utilisation, la ligne en relief doit être libérée des irrégularités les plus petites et les moins perceptibles. Un contour irrégulier doit certainement maintenir son caractère de ligne composite, mais les segments et les courbes qui la constituent doivent être facilement identifiables (fig. 37).

Parfois, même les irrégularités clairement perceptibles mais trop fréquentes doivent être réduites (fig. 38). L'objectif doit être celui de diminuer le degré de complexité des lignes en relief de façon à faciliter le procès de reconstruction de l'ensemble dans l'esprit du lecteur. Trop de données à élaborer rendent l'opération de synthèse excessivement longue, dispendieuse et difficile.

Ailleurs, quand la sinuosité d'une ligne courbe et l'inclinaison d'une oblique ne sont pas clairement perceptibles, celles-ci doivent être accentuées suffisamment pour éviter les incertitudes du lecteur.

Un autre problème se pose à cause de la confusion possible entre une ligne ondulée et une ligne en dents de scie de même dimension. Les doigts en effet, surtout s'ils ne lisent pas le long de la ligne mais en travers d'elle, n'arrivent pas à distinguer avec une précision suffisante les angles de la ligne brisée des courbes de celle qui est ondulée: ceci à cause de la particulière configuration du bout des doigts. Là aussi il faudra accentuer les différences.

Quand deux ou plusieurs lignes en relief se rencontrent entre elles, il faut éviter qu'elles se joignent parfaitement entre elles afin d'empêcher que la main perçoive une sorte de noeud. Au croisement, une petite interruption doit subsister sans toutefois qu'on la perçoive comme telle.

3.4.4. La surface en relief

Les surfaces en relief, pour être plus facilement perceptibles, doivent être clairement difinies et de forme tendentiellement fermée.

En général la seule ligne de contour en relief ne suffit pas à définir d'une façon satisfaisante une surface. La solution la plus efficace - tout au moins dans le cas de figures d'une certaine extension - est donnée par une ligne de contour bien tracée avec à l'intérieur une trame même pas trop prononcée mais clairement percevable sur le fond lisse. Dans la fig. 39, les trois solutions possibles sont proposées: simple contour, surface avec un relief plein, contour avec trame à l'intérieur.

La ligne de contour sera maintenue à au moins 2 millimètres de la trame située sur la surface qu'elle renferme. Si la ligne est trop près de la trame, elle risque de ne pas être perçue d'une façon assez claire. Dans le cas où il y a un contraste très net entre la ligne de contour - relativement épaisse - et la trame - très fine -, la distance de 2 millimètres peut être réduite.

Les trames utilisables peuvent être même très différentes entre elles. Dans la table V nous en proposons quelques unes parmi les plus facilement perceptibles.

Chaque trame indique un type de surface qui, dans le même dessin, a une signification différente de celle d'autres surfaces. Les surfaces qui ont des significations semblables doivent être remplies sur le dessin avec des trames semblables: par exemple des places bordées d'arbres sur une carte topographique doivent être indiquées avec le mème type de pointillé, les parkings avec le même type de quadrillé et ainsi de suite.

Pour les surfaces avec des trames de petites dimensions, les trames plus fines sont préférables. Des signes trop marqués et, par manque d'espace, trop voisins risqueraient d'être perçus comme une surface pleine.

Il faut faire attention ensuite au rapport entre le type de trame choisi pour remplir une surface et la forme de cette

même surface, afin d'éviter de possibles confusions dans l'interprètation d'un dessin. Par exemple, il ne serait pas utile de remplir une surface longue et étroite avec un hachuré orienté dans la direction de la longueur maximale: on risquerait de trop accentuer une dimension au désavantage des autres (fig. 40).

Il y a des grandeurs minimales de surfaces au dessous desquelles leur forme n'est pas reconnaissable au tact. Par exemple, un cercle de 5 millimètres de diamètre peut difficilement être distingué d'un carré dont le côté est de la même mesure. Dans ce cas le seuil minimal de perceptibilité dépend entr'autres des dimensions de la ligne de contour et de la façon par laquelle la surface est remplie (surface pleine, type de trame, etc.).

Si, vice versa, une surface est trop étendue, les mains finissent par être désorientées. Elles perdent le rapport avec les contours et n'arrivent plus à distinguer avec rapidité la forme de la surface en question. Si la surface est pleine, elles peuvent même oublier d'être en train de toucher le relief et non pas le fond. En général la perceptibilité des reliefs est liée à la possibilité d'en cueillir avec rapidité les limites.

De même qu'entre deux lignes, ainsi dans le rapport entre deux surfaces il y a une distance minimale en dessous de laquelle ces deux surfaces seront perçues par la main comme une seule, sans solution de continuité. Le seuil minimal est aussi dans ce cas d'environ 2 millimètres, mais peut varier non seulement à cause des facteurs - que nous connaissons déjà - relatifs à l'épaisseur des contours, au profil du relief, etc., mais aussi en raison de la forme qu'aura la ligne de bord. Si, par exemple, une surface tend à s'insinuer en profondeur dans une autre, pour faire ressortir convenablement la séparation, il sera opportun d'accentuer la distance (fig. 41).

Cependant, attention! Dans le dessin en relief même des distances qui, à la vue, peuvent paraître très petites finissent en fait par isoler les surfaces entre elles - et les objets qu'elles représentent - bien plus que ce qui arrive dans le dessin pour voyants. Ceci est dù au fait que, pour les mains, il est beaucoup plus long et laborieux que pour les yeux de "construire" la vision d'ensemble et donc aussi les rapports entre chacun des éléments qui se trouvent sur la feuille.

Egalement dans le cas des surfaces, des reliefs d'épaisseurs différentes ne rappellent pas directement des variations de volume des objets représentés.

Les surfaces sans relief - donc plates et lisses - à l'extérieur d'une figure ont un sens représentatif différent de celles qui sont délimitées par des lignes ou des surfaces en relief et donc situées à l'intérieur de cette même figure: dans le premier cas, elles constituent l'arrière plan, dans le second, elles assument un sens spécifique destiné à varier chaque fois selon les contextes; elles peuvent indiquer une fenêtre, l'étiquette d'un cahier ou mille autres choses encore (fig. 42).

3.4.5. Les différents niveaux de relief

Comme nous le verrons mieux plus tard, différentes techniques de production permettent de réaliser des reliefs d'épaisseur différente sur le même dessin.

Bien des fois déjà nous avons souligné comme une des paricularités du dessin en relief est donnée par sa tendance à exclure un lien direct entre les différences possibles du relief et le volume des objets représentés. Une telle option, plutôt que réduire les potensialités du dessin les accroit énormément. En effet, les points, les lignes et les surfaces plus marqués que d'autres, non seulement par leur extension, mais aussi par leur épaisseur, garantissent un enrichissement remarquable du bagage de ressources graphiques à disposition du dessinateur, car elles lui donnent l'opportunité de distinguer bien davantage les différents éléments qui composent chaque image.

Faisons un exemple. Devant représenter une surface peinte - donc absolument plate - surchargée de décorations à motifs géométriques plus ou moins évidents, il est très utile de pouvoir disposer de plusieurs niveaux de relief pour différencier les lignes et les surfaces, selon que l'on veuille plus ou moins accentuer un élément ou un autre du dessin (fig. 43). Il s'agit ici d'un cas typique dans lequel les

différences d'épaisseur ne sont absolument pas au service de la représentation du volume des objets.

Il faut cependant faire attention. Dans la réalité la limite entre le haut relief et le dessin en relief n'est pas aussi nette. Elle ne l'est pas du fait que - comme nous l'avons déjà dit - il existe des techniques pour ainsi dire intermédiaires, telles que le thermoform ou le gaufrage, qui permettent soit de réaliser des dessins avec des reliefs différenciés, soit de produire des haut reliefs de hauteur plus ou moins grande. Mais elle ne l'est pas aussi car, pour les aveugles, l'expérience tactile du volume des objets peut certainement être partiellement dépassée par les procédés abstractifs qui conduisent au dessin, mais ne peut, jamais et en aucune façon, être contredite.

Voilà donc pouquoi, lorsqu'on emploie différents types de reliefs dans le dessin, pourquoi ceux-ci peuvent certainement servir pour rendre compte de différences qui n'ont rien à voir avec le volume des choses représentées comme dans le précédent exemple, mais, là où l'on se réfère à des objets doués d'identités volumétriques spocifiques, il est absolument nécessaire que les variations d'épaisseur n'entrent pas en contradiction avec la consistance réelle de ces volumes. Par exemple, dans le cas d'une vision aérienne d'un bâtiment composé de différents corps à plusieurs étages, les différences de relief doivent rendre compte des différences de hauteur et certainement pas introduire d'autres hiérarchies d'importance, liées éventuellement aux fonctions plus ou moins marquées de telle ou telle partie du bâtiment (fig. 44).

Il faut, de toutes façons, souligner qu'il ne suffit pas d'accentuer le relief pour qualifier une surface par rapport aux autres ou par rapport à l'arrière plan. Ces surfaces, pour être perceptibles dans leur particularité, doivent de toutes façons être remplies par une forme quelconque de texture. Dans l'exemple précédent, chaque corps de l'édifice doit être différencié par une texture spécifique; le relief plus ou moins prononcé associé à des surfaces lisses ne suffit pas à éliminer les incertitudes de la main qui doit pouvoir distinguer nettement et à chaque moment les différentes parties de la figure entre elles et la figure dans son ensemble de l'arrière plan.

Chapitre 4

La transposition sur le plan de la troisième dimension.

Comme nous l'avons déjà dit une première fois, dans le dessin en relief, à différence d'autres formes de représentation comme les modèles tridimensionels ou les haut reliefs, le volume du relief ne veut pas rappeler directement le volume des objets; il sert uniquement à rendre perceptibles les points, les lignes et les surfaces aux mains du lecteur. Une fois ce concept confirmé, on doit se poser le problème de définir une technique spécifique qui permette de récupérer les références à la profondité des objets et, en fait, de traduire la troisième dimension sous une forme qui soit à la fois précise, clairement compréhensible et compatible avec les caractères essentiels du dessin en relief.

La perspective est sans aucun doute la méthode qui plus que d'autres permet à la représentation graphique de se rapprocher de la réalité comme elle parait à notre regard. Il faut cependant tenir compte que les lignes de fuite convergentes en un seul point situé idéalment à l'infini, derrière le dessin, finissent par produire des déformations significatives de l'objet ou des objets représentés. L'oeil convenablement exercé peut facilement corriger ces déformations; il n'en est pas ainsi pour les mains. Pour elles, les innombrables lignes obliques et les angles présents dans le dessin sont difficiles à interpréter: même dans le cas d'un solide très simple comme le cube; pouvoir reconnaître avec sureté les lignes qui représentent les faces qui ne sont pas immédiatememnt accessibles au spectateur ou remonter, à partir des quadrilatères irréguliers dessinés dans la figure, aux carrés que ceux-ci veulent représenter (fig. 45) ne se fait pas rapidement.

De leur côté, les projections axonométriques - la fig. 46 propose une axonométrie de type isométrique et une vue cavalière toujours du cube -, bien que permettant une représentation précise des dimensions des objets, impliquent toute une série de déformations qui difficilement peuvent être saisies immédiatement par la main du lecteur aveugle; et ceci pour des raisons très semblables à celles indiquées ci-dessus à propos de la perspective.

4.1. Les projections orthogonales

A ce point, il nous reste les projections orthogonales. De quoi s'agit-il exactement? Nous renvoyons à un manuel quelconque de dessin pour un développement plus complet du problème. Nous nous contenterons ici d'une définition générale et de quelques exemples.

La méthode des projections orthogonales consiste à projeter l'objet à représenter en se mettant idéalment à une distance infinie et dans une position orthogonale - c'est à dire perpendiculaire - à ses côtés tout en traçant idéalement des lignes de projection parallèles entre elles et orthogonales au plan de projection. De cette façon, on obtient une description rigoureuse de l'objet, grâce à deux ou même plusieurs images, appelées vues, projetées sur des plans perpendiculaires entre eux. Chaque vue représente fidèlement et en projection la face de l'objet prise chaque fois en considération.

4.2. Comment introduire les aveugles aux projections orthogonales

La méthode la plus simple et la plus efficace pour consentir à un aveugle de maîtriser la technique des projections orthogonales s'articule en différents passages; chacun d'eux devra être expliqué avec soin à l'interlocuteur pour lui permettre de vérifier à travers le toucher des mains les

caractèristiques concrètes des objets et des instruments utilisés pour rendre comprehensible le raisonnement.

Il s'agit d'abord de construire un petit modèle en carton constitué de trois plans rectangulaires placés de façon à former entre eux trois angles droits. Nous appellerons P.V. le plan vertical, P.O. le plan horizontal, et P.L. le plan latéral.

Prenons alors un objet facilement reconnaissable au toucher - dans notre cas un cube - et plaçons-le à l'intérieur du "projectomètre" en carton.

Imaginons à ce point de considérer l'objet respectivement de face, de côté et d'en haut et de réaliser les projections orthogonales des faces respectives. Il s'agit concrètement de faire adhérer sur les trois plans du projectomètre, et en correspondance avec les projections orthogonales des faces, autant de petits cartons - facilement reconnaissables au tact - de la même dimension des côtés du cube. Nous avons maintenant: sur le Plan Vertical la vue frontale de l'objet, sur le Plan Lateral la vue latérale, sur le Plan Horizontal la vue en plan (fig. 47).

Pour conclure, nous pouvons ouvrir notre projectomètre et l'étendre sur le plan de la table. Les trois projections sont ainsi l'une à côté de l'autre, comme si elles étaient sur une même feuille de papier, situées l'une respectivement à l'autre dans une position qui met en évidence leurs relations réciproques (fig.48).

Les mêmes opérations peuvent être accomplies ensuite en utilisant différents objets toujours plus complexes.

4.3. L'utilité des projections orthogonales pour le dessin en relief

Grâce à la technique des projections orthogonales, il devient donc possible, sur la base d'un système de règles facilement compréhensibles pour qui ne voit pas, de multiplier les points de vue sur l'objet, en introduisant à plein titre la profondeur comme l'une des dimensions essentielles non seulement du monde environnant, mais aussi du dessin.

Les projections orthogonales s'intègrent assez bien dans la logique du dessin en relief pour au moins deux raisons essentielles. La première est que le point de vue à l'infini d'où regarder les objets pour en transférer ensuite la projection sur le plan - aspect typique de cette technique de représentation - est en définitive la moins éloignée du "point de vue" situé juste contre les objets sur la base duquel le tact opère.

La seconde raison est que les projections orthogonales permettent de donner une idée précise des rapports volumétriques entre les différentes parties de l'objet et - à condition que le rapport d'échelle soit mis clairement en évidence - d'en communiquer les dimensions exactes à travers le dessin.

Le choix du nombre et de la nature des vues de l'objet qu'il est opportun d'offrir au lecteur - soit la vue frontale, la vue en plan ou la vue latérale - dépend de l'intention communicative du dessinateur. Parfois une seule image suffit, comme dans le cas d'une monnaie (fig. 49). Parfois il en faut au moins deux, par exemple pour un ordinateur (fig. 5O). Dans certains cas il suffit d'offrir la vision frontale de l'objet, à condition cependant d'ajouter la vue en plan de l'une de ses parties: par exemple le profil de la façade et du portique placé devant une église (fig. 52).

Il n'est pas exclu que dans certaines circonstances il soit nécessaire, pour une description complète, de multiplier ultérieurement les représentations, même jusqu'à six: pensons par exemple à une automobile pour laquelle il faut cinq projections étant donné que les deux côtés sont généralement pareils, tandis que la partie antérieure et la partie postérieure sont vraisemblablement différentes.

Les différents points de vue peuvent être offerts au lecteur sur une même table ou sur des tables successives. Il est clair que si les différentes projections sont placées sur la même table il est plus facile de mettre en évidence les relations étroites qui existent entre elles, permettant ainsi

aux mains de retrouver sur chacune certaines parties de l'objet et, de cette façon, de reconstruire l'idée d'ensemble. Parfois il peut être utile d'offrir sur la même feuille, près du dessin analytique d'un objet à partir d'un certain point de vue particulier, l'ensemble en petit des trois projections fondamentales de ce même objet (fig. 53).

Dans le cas où les projections sont proposées sur des tables successives, d'éventuelles variations brusques d'échelle entre deux tables peuvent s'opposer à une reconstruction rapide de l'idée d'ensemble de la part du lecteur. Il est donc nécessaire de les éviter.

Chapitre 5

Caractères des séquences d'images

Dans bien des cas il peut être utile de décomposer la description d'un objet plus ou moins complexe - une automobile, un insecte, une partie du corps humain, une ville ou même seulement la façade d'un bâtiment, etc. - en une succession d'images simples à proposer au lecteur l'une après l'autre. Nous sommes déjà tombés sur le problème quand nous avons parlé de l'importance de décrire avec soin les détails d'un objet même séparément de son contexte naturel ou quand nous avons souligné la nécessité dans bien des cas d'offrir plus d'une projection de ce que l'on veut décrire. En général on peut affirmer que le dessin en relief impose très souvent de décomposer les informations sur une certaine réalité en plusieurs images successives; ceci en conséquence de sa tendence propre aux représentations essentielles et dépourvues de redondance.

Mais quand nous proposons une séquence d'images simples se référant à un même objet, il est indispensable qu'elles soient structurées selon un ordre précis. Le lien qui relie entre eux les différents dessins doit être linéaire et clairement perceptible pour éviter que le lecteur soit désorienté le long du parcours qui conduit de l'un à l'autre. En particulier:

- on doit soigner la corrélation constituée par l'orientation spatiale des différentes images; cette orientation doit être constante: par rapport aux points cardinaux dans le cas d'une séquence de plusieures descriptions graphiques du même territoire (v. fig. 55, 56, 57 et 58); par rapport à l'entrée ou à quelqu'autre point de référence privilégiée dans le cas d'un jardin, d'un édifice, d'une école, etc.;
- on doit éviter des coupures trop brusques à l'occasion d'images d'un même objet à differentes échelles;
- il faut rendre le plus évident possible - comme nous l'avons déjà dit - le lien entre la vision frontale, latérale et sur le plan d'un même objet.

Quant à la façon suivant laquelle la séquence peut se développer, nous conseillons ci-après trois critères possibles d'organisation qui s'adaptent bien aux modalités d'approche cognitive des aveugles.

Avant tout il est possible de proposer une succession de représentations du même objet sans aucune variation d'échelle, mais introduisant chaque fois sur une structure de base constante des éléments différents qu'il aurait été inutile et contreindiqué d'offrir tous ensemble (fig. 54).

Suivant le second critère, la succession des images pourrait être établie comme si l'on devait décrire l'objet du point de vue d'un rapport toujours plus direct, établi au fur et à mesure par le lecteur. Nous pensons ici à une sorte de parcours, de rapprochement, d'éloignement, d'usage, etc. Pour l'aveugle, la référence à lui-même, à sa propre subjectivité, prend un poids beaucoup plus marquant dans l'établissement des relations avec le monde qui l'entoure. Il est donc utile d'en tenir compte quand on veut proposer des itinéraires d'apprentissage adéquates.

Et venons-en au troisième critère. Ici il s'agit de compenser la tendance asez fréquente chez les aveugles à procéder depuis l'analyse des parties vers la construction d'images d'ensemble; pour cela on réalisera des séquences de dessins organisées suivant un parcours inverse. Ceci toutefois sans qu'une telle indication doive être suivie d'une façon trop rigide. En fait la plus grande difficulté pour les aveugles n'est pas tant d'être prisonniers de l'habitude à procéder chaque fois du particulier au général, qu'au contraire, en raison justement de la tendance à procéder "du bas", de ne pas savoir développer, de manière adéquate, leur capacité propre de mettre en relation le particulier et le général dans les deux sens.

Les raisonnements que nous venons de développer nous induisent à conseiller par exemple un parcours typique en "zoom" tendant à offrir en première instance la vision d'ensemble, que l'aveugle réussit plus difficilement à conquérir avec ses propres forces, pour analyser ensuite avec plus de soin, par des approfondissements successifs, les détails de l'objet dont il s'agit. Sans renoncer cependant, si c'est nécessaire, à des mouvements en sens inverse, c'est à dire du particulier au général. Mais cela toujours par passages graduels: on évitera donc d'obliger le lecteur à accomplir de véritables bonds entre des images trop éloignées l'une de l'autre.

Ici l'exemple le plus efficace pourrait être tiré du guide topographique du centre urbain de la ville de Turin. Après une première description de nature géographique orientée suivant les points cardinaux, on a procédé par rapprochements successifs, en décrivant chaque fois des détails de plus en plus minutieux, mais en rendant simultanément bien reconnaissables les liens entre un passage et l'autre de la séquence. Nous avons représenté dans la fig. 55 le dessin de la ville de Turin dans le contexte de l'Italie septentrionale; successivement on a dessiné ls structure de la ville au croisement du Po avec les deux autres rivières (fig. 56); vient ensuite l'image agrandie du centre qui apparaissait sous forme sommaire dans la séquence précédente (fig. 57) et enfin la description analytique du réseau des rues d'une partie du centre (fig. 58).

Pour conclure, il vaut la peine de remarquer que, dans une séquence, il y a au moins deux types d'images qui peuvent servir utilement comme une référence privilégiée. Nous voulons parler ici, en premier lieu, - dans le cas de parcours relativement longs et compliqués - d'une représentation intermédiaire entre une vision générale forcément sommaire et les nombreuses images particulières très fragmentées. Une telle représentation intermédiaire - dans le cas de la séquence sur Turin que nous venons de citer, celle qui est contenue dans la figure 57 -, en constituant un point de référence précis dont on peut partir ou auquel on peut revenir, pourrait faciliter pour le lecteur le parcours tout au long de la séquence et ceci dans les deux sens: du particulier au général et du général au particulier.

Plus l'image sera simple et définie - c'est à dire essentielle - plus elle restera marquée dans la mémoire du lecteur et réussira donc à accomplir dans le temps sa fonction de cadre stable de référence.

Pour ce qui est du second type d'images douées d'un rôle nettement privilégié pour l'esprit du non voyant, il est constitué par les figures d'ensemble de tel ou tel objet dessinées en dimension très réduite - pour être perçues d'une façon très rapide - à partir d'un petit nombre d'éléments essentiels. Ceux-ci seront éventuellement choisis en forçant l'interprétation afin d'orienter explicitement le lecteur vers l'une ou l'autre particularité de l'objet en question. Images de ce genre - un arc de Trimphe en miniature, une petite Mole Antonelliana et ainsi de suite (fig. 59) - pourront servir, non seulement comme point de rérérence-limite dans la séquence relative à un objet déterminé, mais également constituer dans leur ensemble une galerie toujours plus riche de références mentales pouvant élargir les connaissances de l'aveugle.

Chapitre 6

Signes graphiques et icones

Les signes graphiques et les icones utilisés dans le dessin en relief doivent avoir une conformation essentielle, claire et facilement perceptible au tact. Ils doivent être immédiatement et automatiquement reconnaissables.

Dans le dessin en relief, les symboles fixes, c'est à dire les signes doués d'une signification unique et toujours pareille, ne peuvent pas être nombreux, car les ressources graphiques à disposition sont relativement limitées et il ne serait pas avantageux de ne plus avoir la possibilité de réutiliser, avec des significations nouvelles, des signes et des icones déjà utilisés avec d'autres sens dans des contextes différents.

Nous allons indiquer si-après quelques symboles fixes, à ne pas utiliser autrement que dans leur fonction spécifique:

- la flèche qui indique au lecteur la direction dans laquelle la table doit ètre orientée (fig. 60);
- le signe qui indique l'échelle du dessin (fig. 61).

Ensuite il y a un certain nombre de signes graphiques et d'icones doués d'une bonne portée tactile, que l'on peut assumer en leur attibuant au fur et à mesure des significations différentes selon les contextes dans lesquelles on pense les insérer. La table V en propose quelques uns.

L'usage polyvalent de signes graphiques et d'icones en relief n'exclut cependant pas un effort éventuel de normalisation, servant à faciliter la communication entre dessinateurs et lecteurs. Plus qu'à la multiplication des symboles fixes, qui, comme nous l'avons vu, n'est pas à conseiller, on devrait arriver plutôt à l'attribution de significations stables à des signes et icones tout au moins dans des contextes limités, comme par exemple: dans le dessin géométrique, dans le dessin technique, dans le dessin topographique et ainsi de suite. Chaque sphère spécifique devrait avoir ses propres conventions ressemblant, le plus possible, à celles adoptées dans le dessin pour voyants, avec d'éventuelles mises au point et des arrangements.

Il faut cependant tenir compte du jeune âge du dessin en relief, qui a jusqu'ici freiné son développement dans la direction que nous venons d'indiquer. Seule la grande diffusion de cette nouvelle technique de représentation favorisera un approfondissement ultérieur des procédés de codification.

Chàpitre 7

Textes d'accompagnement

Une conformation de points, lignes et surfaces relativement pauvre, comme l'est nécessairement un dessin en relief, est marquée par de forts éléments d'ambiguité, surtout au premier contact avec les mains. Elle peut donc être légitimement interprétée de plusieurs façons soit dans son ensemble, soit dans chacune de ses parties. Un texte d'accompagnement seul peut réduire de façon significative ces limites d'ambiguité. Pour citer un exemple très simple, il n'est pas indifférent de savoir dès le premier instant si un rectangle en relief représentera une terrasse vue de haut, une feuille de papier ou le côté d'une brique.

Les dessins doivent donc être accompagnés chaque fois d'un texte, qui ne doit être en aucun cas conçu comme quelque chose en plus dont on pourrait se passer. Certes, l'objectif essentiel du dessin en relief est de réussir à communiquer au lecteur le maximum d'informations de la façon la plus directe et rapide que possible. Penser cependant que la représentation graphique doive s'efforcer à tout prix d'être tout à fait autonome et détachée de tout support verbal quel qu'il soit impose au lecteur un effort excessif - et, outre certaines limites, inutile - d'interprétation; cela signifie en plus sousévaluer, de fait, la valeur potentielle du dessin entendu comme élément spécifique d'un système complexe de communication.

Le texte doit être conçu et composé en une forme adéquate, comme intégration au dessin. Il n'est donc pas correct d'accoster à un dessin en relief un texte produit pour d'autres destinataires qui ne soient pas les aveugles et pour d'autres buts qui ne soient pas ceux que nous nous apprètons à indiquer ci-après.

Comme premier objectif, le texte doit se proposer de guider les mains dans l'exploration de la figure en conseillant le parcours le plus économique et le plus efficace. Par exemple, devant la vue de face d'un édifice, il convient de procéder de la ligne de terre vers le haut en suivant, tout d'abord, les contours externes et puis en analysant les détails à partir des plus significatifs.

Le texte doit encore indiquer les relations particulièrement intéressantes entre les éléments différents de la figure, signaler les hiérarchies d'importance, se substituer à d'éventuels encadrements, flèches, lignes de liaisons et ainsi de suite, qui pourraient rendre bien plus compliquée l'interprétation correcte de l'image tactile.

En troisième lieu, un discours verbal peut rendre compte d'éventuelles simplifications ou d'autres initiatives tendant à "forcer" la structure du dessin afin d'augmenter la compréhension de l'image: élimination d'éléments apparemment essentiels mais impossibles à représenter dans le contexte, variations partielles de l'échelle dans le cadre d'une même figure, etc.

Et encore, les paroles peuvent offrir des informations additives concernant la lumière, la couleur et plus généralement tous les aspects de la réalité qui, par la force des choses, ne peuvent pas être communiquées au lecteur à travers le dessin en relief. S'il est vrai que ce dernier sert à développer chez l'aveugle des capacités qu'il ne serait pas en mesure d'acquérir par ses propres moyens, il est également vrai qu'il est indispensable de lui fournir au travers du langage tout ce qui peut servir à compenser les limites de son approche à la réalité environnante. Ceci vaudra également pour les données qui peuvent apparaître comme les plus lointaines de son expérience spécifique.

Enfin le texte d'accompagnement doit essayer d'exprimer, sous une forme accessible aux non voyants, et en se rattachant le plus possible aux sensations spàcifiques suscitées par le dessin en relief, la portée d'ensemble de l'expérience vécue par le voyant en présence du même sujet ou d'une même situation. Encore une fois, il s'agit ici de compenser le mieux possible la difficulté de l'aveugle de

construire des vues d'ensemble à la fois synthétiques et riches de références concrètes.

Les textes peuvent être proposés soit en Braille que sur cassettes. L'enregistrement est particulièrement conseillé parce qu'il ne requiert pas l'emploi des mains et peut être donc écouté au moment même où l'on explore le dessin.

Etant donné que - comme nous l'avons vu - il existe une relation très étroite entre le dessin et le texte, celui-ci peut même déborder sur la représentation graphique, ainsi que cela se produit normalement dans les diagrammes et les graphiques. Ainsi, si on le juge nécessaire, en évitant cependant une accumulation excessive d'informations, on peut introduire sur la figure des mots d'explication, des lettres ou des symboles qui renvoient à une légende éventuelle, etc. (fig. 62 et 63).

Les textes qui apparaissent sur le dessin doivent adopter l'écriture Braille. Ce critère est préférable même dans le cas des chiffres. Si l'on veut renvoyer à une légende, les lettres Braille sont, autant que possible, préférables aux chiffres car ceux-ci occupent une plus grande place à cause du signe Braille qui sert à marquer les chiffres.

Sur le dessin, le texte Braille doit, autant que possible, être composé en horizontale par rapport au sens de lecture du dessin. Ceci pour faciliter la lecture dans son ensemble et, en outre, pour éviter des malentendus dans le cas de lettres dont la conformation en Braille est oblique, comme le "i" ou le "e".

En général, il faut se rappeler que seulement une partie - d'ailleurs pas très ample - des aveugles connait l'écriture Braille. Ce fait suggère un emploi très parcimonieux des écrits sur les dessins. D'autre part, il faut tenir compte que les lettres et les chiffres dont se servent les voyants sont très difficiles à reconnaître si on les propose en relief. Voilà donc la raison de préférer dans tous les cas les lettres et les chiffres en Braille, qui sont beaucoup plus faciles à distinguer et à mémoriser même pour ceux qui ne sont pas familiarisés avec ce type d'écriture.

Chapitre 8

Techniques de production et d'impression

8.1. Critères d'appréciation

Au cours du temps, de nouveaux instruments pour la production des dessins en relief apparaissent. Il n'est pas toujours facile de choisir parmi eux le mieux adapté aux exigences du moment. Pour consentir au lecteur de s'orienter parmi les différentes techniques disponibles sur le marché, on doit donc nécessairement définir certains critères sur la base desquels apprécier les avantages et les désavantages relatifs des divers systèmes.

Un premier groupe de paramètres concerne la qualité du relief et son degré de perceptibilité. Plus exactement il s'agit de considérer différents facteurs.

La hauteur du relief

La hauteur minimale pour qu'un relief puisse être perçu varie selon les individus entre 0,4 et 0,6 millimètres. Il ne faut oublier cependant que la hauteur ne peut jamais être considérée indépendemment des autres paramètres que nous nous apprêtons à signaler ci-après.

L'agressivité du relief

Elle est donnée par la forme de son profil, c'est à dire par la forme de la limite entre la trace du dessin et le support sur lequel elle est posée: plus le profil sera vertical, à angle vif, et ainsi plus précisement défini dans chacune de ses parties, plus il sera facile de distinguer la trace par rapport au support qui en représente le fond. Pour mieux comprendre: la hauteur du relief est un peu comme l'intensité de la ligne dans un dessin pour voyants, l'aggressivité de son profil est par contre comparable au contraste entre cette même ligne et le fond.

La consistance de la trace

Au tact, certaines surfaces paraissent gommeuses. D'autres sont trop dures et coupantes. Il est important que le relief arrive à transmettre des informations précises sans freiner la main ou créer des effets de gêne, de redondance, etc.

L'adhérence au support

Le relief doit être solidement ancré à la surface du support sans que le mouvement rapide et répété des mains ne provoque un détachement progressif.

La durabilité

Il faut apprécier la capacité du relief de résister à l'usure et au temps.

Le confort pour la lecture

ll s'agit d'un critère qui se rattache beaucoup plus que les autres à la subjecivité du lecteur et qui renvoie aux caractéristiques tactiles soit du relief lui-même, soit du support. Il ne doit cependant pas être négligé. Un dessin désagréable au tact peut créer de considérables obstacles à l'exploration et donc à la compréhension de la part du lecteur.

Un autre groupe de critères se rattache aux contraintes imposées par les instruments et par le méthodes de production. Voyons en les plus importants:

La dimension des tirages

Quelques techniques s'adaptent davantage à de petis ou très petits tirages, d'autres au contraire sont efficaces seulement dans le cas où l'on veuille produire un plus grand nombre d'exemplaires.

La possibilité de reproduire des dessins sur le deux faces d'une feuille

Bien des procédés contraignent à laisser libre le revers de chaque dessin en relief. Dans le cas de livres qui prévoient de nombreuses illustrations se posent alors des problèmes de volume excessif.

La possibilité d'associer au relief des dessins en blanc et noir ou en couleur

Il n'est pas toujours possible de réaliser des dessins utilisables en même temps par des aveugles, des malvoyants et des voyants, parce que toutes les techniques disponibles ne permettent pas de rendre visible le relief, ou encore mieux, d'offrir ensemble et sur la même feuille un dessin qui s'adapte aux possibilités de celui qui voit et susceptible d'une transformation en fonction de la nécessité des non voyants.

Le degré de complexité des machines et les compétences techniques nécessaires pour les utiliser

Les instruments pour la production des dessins en relief peuvent être plus ou moins sophistiqués, coûteux, faciles à trouver. De même ils peuvent exiger un personnel plus ou moins spécialisé dans les techniques d'impression ou plus particulièrement dans la production de dessins en relief.

Les coûts de production

Ici il faut distinguer entre les coûts d'installation des machines et les coûts du matériel servant à la production (encres spéciales, papier, energie électrique, etc.), coûts de la main d'oeuvre, etc.

Les temps de réalisation

Chaque technique comporte ses temps propres de production pour chaque exemplaire.

8.2. Les techniques disponibles

Les manières de réaliser des reproductions en relief de tel ou tel aspect de la réalité sont nombreuses. Surtout au cours de ces dernières années, la didactique orientée à augmenter et à valoriser les capacités des enfants aveugles et malvoyants a conduit à développer plusieures solutions, visant d'une part à élargir les connaissances des élèves sur le monde environnant à travers un plus ample recours à l'image et, d'autre part, à stimuler leur sensibilité tactile. Dans ce but, les techniques de collage appliquées à différents types de papier, d'étoffes ou à d'autres matériaux susceptibles d'alimenter la curiosité de l'interlocuteur ont été affinées.

Cependant nous n'avons pas l'intention de nous arrêter ici sur tout cela. Nous préférons dans ce chapitre nous occuper exclusivement des techniques utilisables pour la reproduction de plus d'une copie et avec une précision suffisante des dessins en relief considérés uniquement dans l'acception que nous en avons donnée jusqu'à présent: ceci en nous référant aussi bien aux procécés en usage actuellement qu'à ceux que nous considérons les plus utiles et efficaces. Plutôt que rédiger un traité abstrait et exhaustif sur les différentes façons de réaliser n'importe quel type d'images en relief, nous avons en somme préféré la brièveté synthétique d'un résumé simple, essentiel mais surtout orienté dans un sens précis.

De même nous ne nous étendrons pas sur les détails techniques d'un procédé ou d'un autre. Nous nous limiterons donc à offrir dans ce domaine des informations de caractère général, susceptibles de faciliter les choix du lecteur désireux de trouver la solution conforme à ses propres nécessités. Nous noterons d'ailleurs que, là encore, comme partout, les nouveautés de caractère technique se succèdent avec une grande rapidité. Outre à disposer d'un cadre d'ensemble des techniques disponibles, il sera donc utile au lecteur de pouvoir se référer aux Centres d'information capables d'offrir en temps utile une mise à jour idoine sur les nouveautés proposées par le marché.

Actuellement les sources d'information principales peuvent être les suivantes :

- Club Braille Italien, soit auprès de l'Unione Italiana Ciechi de Vicence ou du siège national U.I.C. de Rome.
- Cellule Accessibilité de la Cité des Sciences et de l'Industrie à Paris.
- Royal National Institut for the Blind à Londres

8.2.1. Techniques qui prévoient la réalisation du relief à travers la déformation du support

TECHNIQUES DERIVEES DU BRAILLE

Avec les procédés d'impression des textes en Braille il est possible d'utiliser soit des matrices métalliques, soit des imprimantes informatisées pour réaliser, sur un support en papier, des lignes et des surfaces, douées d'une forme précise et reconnaissable et constituées par des ensembles de points placés les uns à côté des autres.

Il s'agit d'un procédé qui a désormais une longue tradition. Il permet d'insérer avec facilité des éléments graphiques à l'intérieur de textes réalisés avec la plus classique et la plus consolidée des méthodes d'écriture pour les aveugles. Le procédé a cependant une limite évidente: il ne peut utiliser d'autre ressource graphique que les points - disposés en outre à des distances fixes les uns des autres - pour composer des lignes et des figures.

THERMOFORM

Ici le support de l'image est constitué par une feuille de matériel plastique: celle-ci est posée sur une matrice rigide qui peut être de divers matériaux - bois, métal, fibre de carbone ou autre - sur lequel on a précédemment gravé le relief que l'on veut reproduire. A ce point, le plastique subit un réchauffement idoine pour en favoriser la déformation au contact avec le relief, auquel il est contraint d'adhérer par une forte dépression opérée par aspiration à travers la matrice. Le refroidissement successif, toujours réalisé en garantissant la parfaite adhérence de la feuille sur la matrice, permet enfin de consolider la déformation opérée sur le plastique et d'obtenir ainsi le résultat désiré.

Il s'agit d'une technique très versatile, qui justement pour cela s'est diffusée avec une grande rapidité dans le monde entier. Elle permet des tirages différents: à partir de peu d'exemplaires obtenus avec des instruments simples et manoeuvrés à la main, jusqu'à de nombreuses copies réalisées par des machines plus sophistiquées et coûteuses. La précision du relief peut varier suivant la qualité de la matrice et du procédé choisi pour le réaliser; il peut en effet être gravé à la main, par la machine ou par un instrument informatisé. En utilisant des fraises guidées par un ordinateur il est plus facile de produire des matrices gravées "en négatif" utilisables comme de véritables moules: les reliefs obtenus de cette façon sont de loin les plus précis.

Le Thermoform offre en outre la possibilité d'obtenir des reliefs de hauteurs différentes aussi à l'intérieur de la même image: de 0,5 millimètres jusqu'à quelques centimètres. Cette caractéristique en fait un instrument particulièrement apprécié par qui veut réaliser des haut reliefs, c'est à dire des formes de représentation dans lesquelles le relief fait allusion directement au volume des objets auxquels l'image se réfère. Evidemment avec le thermoform on peut réaliser également des dessins en relief conçus dans l'acception proposée par ce manuel: en effet, la variation des hauteurs du relief, même si elle n'est pas - comme nous l'avons vu précédemment - absolument indispensable au dessin, constitue en tous cas une ressource utile et riche de possibilités.

Venons-en maintenant à une appréciation des résultats. En ce qui concerne la précision du tracé, on doit dire que le plastique offre de bons niveaux de résolution, d'autant meilleurs cependant que les procédés de production de la matrice sont plus sophistiqués. Quant au support, on peut sans aucun doute dire qu'en général les feuilles de plastique sont bien moins appréciées au toucher que le papier. Nous

devons signaler en outre que, dans le cas de reliefs relativement prononcés, le plastique tend à se déformer sous les doigts réduisant donc la capacité du dessin de transmettre des informations précises.

Sur les coûts de production un discours articulé s'impose. Etant donnée la variété des machines utilisées, qui peuvent être plus ou moins complexes soit pour la préparation des matrices soit pour l'impression elle-même, compte tenu d'autre part de la variété des compétences nécessaires pour faire fonctionner les outillages, les coûts d'installation et de production peuvent être différents suivant les cas. Il en est de même des résultats qui peuvent être obtenus. Par exemple, seuls les procédés de type industriel - et donc s'appuyant sur des installations très coûteuses - permettent d'associer le relief à la couleur. Par contre, des machines très simples et relativement abordables, que nous pourrions définir "de table", permettent presque à n'importe qui de produire des reliefs acceptables. Il faut, de toutes façons, remarquer que les coûts de production sont toujours relativement bas pour les tirages élevés, tandis qu'ils augmentent d'une façon sensible pour les tirages réduits ou pour l'impression à la main. La réalisation de la matrice comporte toujours une dépense initiale significative. De même les opérations manuelles exigent une dépense de temps et d'énergie non négligeables, qui se répercutent évidemment sur le côté économique.

GAUFRAGE

Dans le gaufrage le papier est pressé entre une matrice métallique et une contrematrice en fibre synthétique. La pression nécessaire est très élevée et demande donc une presse de plusieurs tonnes. La contrematrice en fibre est réalisée par empreinte sur la matrice elle-même; son élasticité permet de répartir uniformément la pression sur toutes les surfaces en contact; ceci constitue une protection pour toutes les zones du papier - en particulier les différents profils du relief - qui sont forcément déformées au moment de l'application de l'effort de compression.

Le premier passage est constitué par la gravure "en négatif" de la matrice qui peut se faire à la main ou, mieux encore, avec l'aide d'un ordinateur. Il s'agit ensuite de couler sur la matrice le matériau synthétique nécessaire à la réalisation de la contrematrice de façon telle que l'une et l'autre puissent adhérer parfaitement dans toutes leurs parties. A ce moment on passe à la production elle-même: elle doit être effectuée à la machine. La déformation du papier peut s'effectuer en correspondance de dessins en blanc et noir ou en couleur, imprimés lors d'un passage précédent. Dans ce cas le relief peut donc être accompagné par des images clairement accessibles à la vue.

La précision du relief est strictement liée soit avec la qualité de la matrice, soit avec la capacité du papier de se déformer et de maintenir la déformation. Sur ce premier versant il est donc très important de soigner les profils gravés dans le métal pour obtenir le maximum d'agressivité du relief et en même temps éviter la formation de coupures et déchirures dans le papier. On peut, par exemple, obtenir - le cas échéant dans le même dessin - des reliefs de hauteur supérieure, jusqu'à quelques millimètres, à condition de donner au profil correspondant une inclinaison plus douce. Pour ce qui concerne au contraire le papier, il est essentiel d'en bien choisir l'épaisseur et la consistance, sans oublier que ce sera le gaufrage lui-même qui accroitra la rigidité du support en créant, grâce au relief, des surfaces perpendiculaires au plan de la feuille servant comme de véritables nervures. En général on peut dire que, de toutes façons, même dans les conditions les meilleures, il est difficile de réaliser des lignes ou des trames en relief très fines, même si les résultats d'ensemble peuvent être jugés de bonne qualité.

En réalité, les plus gros problèmes surgissent sur le plan de la production. En effet il faut disposer de ressources très consistantes en ce qui concerne les outillages - presses, machines pour la gravure des matrices, etc. - et les compétences professionelles. Dans l'ensemble, le gaufrage est un procédé qui demande un haut niveau de professionnalité et qui n'est donc pas à la portée d'opérateurs isolés travaillant pour les aveugles et les malvoyants. Tout ceci se reflète sur les coûts, qui deviennent particuliièrememnt élevés surtout dans la phase

initiale de réalisation de la matrice; les dépenses pour le papier et l'impression sont au contraire relativement moins importantes, même si le procédé présuppose la disponibilité d'installations de dimensions non négligiables. Il s'ensuit la nécessité de répartir les dépenses sur un nombre d'exemplaires plutôt élevé. Le gaufrage peut ainsi convenir seulement au dessus d'un certain seuil de tirage.

PROCEDE MINOLTA

Le relief se réalise dans ce cas grâce au regonflement d'une partie des innombrables cellulles thermosensibles déposées - selon un procédé spécial commercialisé pour la première fois par Minolta - sur une feuille de papier. Seules les cellules sur lesquelles s'applique l'encre noire, utilisée pour dessiner les points, les lignes et les surfaces qui constituent l'image, se dilateront. Le regonflement s'opère grâce à la chaleur produite par un four à rayons infrarouges à l'intérieur duquel la feuille passe rapidement.

Le procédé est très simple. Il s'agit en premier lieu de réaliser un dessin en blanc et noir expressément conçu pour les aveugles et de le transférer ensuite au moyen d'une normale machine à photocopier sur une feuille de papier à microcellules - disponibles le plus souvent dans le format A4 -. Dans cette phase il ne faut pas utiliser les machines à photocopier qui produisent une chaleur excessive, pour éviter une première dilatation incontrôlable des cellules, qui risquerait de rendre inutilement rugueuse la surface entière de la feuille. Tout de suite après, le nouveau dessin ainsi obtenu passe entre les rouleaux d'un petit four expressément conçu, dont la chaleur est absorbée en particulier par les microcellules situées en correspondance des zones noires du dessin. Le procès de regonflement se produit immédiatement et le dessin est prèt; dessin en noir et relief coincident parfaitement, de façon telle que l'image est aussi facile à lire pour celui qui voit que pour celui qui ne voit pas.

La méthode "Minolta" permet d'obtenir un seul niveau de relief - d'environ un millimètre -, il s'agit cependant d'un relief qui, s'il perd parfois de précision et d'agressivité, est quand même très perceptible et agréable au toucher à cause de son profil plutôt arrondi.

Les plus grands avantages concernent cependant la phase de production. Il faut seulement une normale machine à photocopier et un four d'un coût roduit et dont l'usage ne demande aucune professionalité spécifique.

L'effort requis est surtout de concevoir et réaliser des dessins adaptés à l'interlocuteur particulier auquel il s'adressent; tout le reste est à la portée de quiconque sache prêter un minimum d'attention.

Un procédé aussi simple s'adapte très bien à des dessins produits *ad personam* pour un usage immédiat et même en tirage très réduit. Ceci aussi parce que le coût du papier à microcellules est assez élevé et les temps de production - exclusivement manuelle - sont plutôt longs. Pour un nombre de copies supérieur à quelques dizaines il est indispensable de se servir d'autres techniques.

Nous noterons enfin que, depuis quelque temps, la Minolta a cessé de produire les fours mais pas le papier à microcellules. Sur le marché il est possible de trouver des fours semblables - dont la construction n'est en elle-même pas trop compliquée - mais avec de grandes difficultés.

8.2.2. Techniques qui prévoient la réalisation du relief à travers le dépôt de matériel sur le support.

Dans les procédés décrits ci-dessus c'est le support - le papier, la feuille de plastique ou la couche de cellules thermosensibles - qui subit de différentes façons une déformation contrôlée permettant de produire le relief désiré. D'autres techniques au contraire se fondent sur un principe complètement différent. Sur le support - le plus souvent en papier - qui reste intact, des encres spéciales capables d'assumer un volume et une forme perceptibles au tact sont déposées et donnent ainsi du corps aux éléments constitutifs du dessin. Sur ce second versant il s'agit essentiellement d'analyser les façons à travers lesquelles l'encre est déposée, la qualité des matériaux utilisés et éventuellement les traitements qu'ils doivent subir une fois appliqués sur la feuille de papier.

GRAPHICMASTER ET INSTRUMENTS SEMBLABLES

La Graphicmaster est une imprimante à jet d'encre commandée par un normal ordinateur. L'encre solide est réchauffée et projetée sur le papier en quatre passages successifs. L'accumulation des différentes couches posées l'une sur l'autre produit le relief.

Les images produites avec cette méthode ont un degré très élevé de précision, accentué par le fait que l'on peut imprimer exclusivement des dessins traités en ordinateur et sur lesquels il est donc possible d'exercer un contrôle de qualité efficace. Le relief arrive au maximum à 0,4 millimètres de hauteur, mais est perceptible également grâce à sa bonne agressivité. Dessin en noir et relief coincident si parfaitement que les images sont clairement visibles.

L'imprimante Graphicmaster, tant qu'elle est restée en production, était nettement plus chère qu'un petit four du type Minolta, mais restait quand même à la portée de n'importe quelle institution éducative. Elle ne demande pas de grandes capacités spécifiques, sinon celles qui sont nécessaires à maîtriser un programme de dessin à l'ordinateur.

A la dépense d'installation initiale il faut toutefois ajouter le coût non indifférent de chaque copie - surtout à cause de l'encre spéciale nécessaire pour garantir le relief -. Cette dépense reste par ailleurs constante quand on augmente le tirage. ll s'agit en tous cas d'une méthode qui n'est pas idoine pour la production d'un grand nombre d'exemplaires du même dessin, soit pour des raisons de prix soit pour les temps de production; l'imprimante emploie, en effet, plusieurs minutes pour chaque dessin.

La Graphicmaster a été la première d'une série de solutions qui, petit à petit, se rendent disponibles sur le marché à la suite de la diffusion croissante de l'informatique. Un autre procédé proposé récemment au Canada, pour le moment encore en phase expérimentale, mais destiné probablement à substituer la Graphicmaster, porte le nom de Graphictact. Il est constitué par un module traçant guidé par un ordinateur, qui peut se mouvoir suivant les trois axes X, Y et Z et déposer sur la feuille - préférablement le papier utilisé pour l'écriture Braille - une encre spéciale qui sèche instantanément. On peut aussi imprimer des dessins extrèmement précis, doués d'un relief de hauteur uniforme, clairement perceptibles et agréables au tact. A l'heure actuelle on ne connait pas encore le prix de l'outillage et le coût de production.

En général on peut de toutes façons remarquer que les développements en cours ont tendance à proposer des procédés de production qui, par la nature des outillages utilisés, exigent l'emploi d'un ordinateur non seulement dans la phase finale de l'impression, mais, par la force des choses, également dans la phase initiale de création et de dessin de l'image.

SERIGRAPHIE

Pour réaliser des tirages plus élevés que ceux que l'on peut obtenir avec les solutions que nous venons d'illustrer, il faut recourir à des procédés d'impression plus traditionnels, en cherchant de réaliser le relief essentiellement par l'emploi d'encres idoines. Parmi les techniques disponibles la sérigraphie semble la plus efficace parce qu'elle impose moins de contraintes, justement en ce qui concerne les matériaux utilisables. En même temps, elle s'adapte facilement aussi bien à des productions de caractère artisanal qu'à des formes d'impression de type industriel.

Pour la sérigraphie, l'instrument essentiel est constitué par un cadre - de dimensions variables, suivant les nécessités - sur lequel on tend un tissu spécial. Grâce à un procédé chimique très simple, le dessin à reproduire est transféré sur le tissu de telle manière que la trame laisse passer l'encre sur la feuille de papier sousjacente, exclusivement en correspondance des signes graphiques. Plus la trame est fine, meilleure sera la reproduction des signes.

Un tel procédé s'adapte à des tirages élevés, mais il n'est pas très coûteux, même en cas de tirages relativement réduits: la dépense essentielle est constituée par la

réalisation de la matrice sur le cadre. Il est possible d'imprimer des feuilles de grandes dimensions que l'on peut ensuite découper, si nécessaire. Avec plusieurs passages d'impression successifs on peut réaliser des impressions en couleur. En principe, n'importe quel support - papier, plastique, métal, etc.- peut convenir.

On conseille que l'application de l'encre sur la matrice soit faite à la machine pour éviter des irrégularités et des bavures surtout sur les bords de l'image. Pour la matrice on doit choisir un tissu à trame relativement fine pour donner la meilleure précision possible au dessin; ceci toutefois en accord avec la densité du matériel qui doit être déposé sur le papier.

Et c'est justement à propos des produits utilisés pour l'impression que se posent les principaux problèmes de la sérigraphie en relief. Sur ce terrain on peut adopter au moins trois différentes solutions:

- La première consiste à déposer sur le papier une encre qui joue essentiellement le rôle d'un adhésif. On distribue ensuite sur toute la surface de la fuille des billes minuscules composées d'une résine spéciale thermogonflable. Un jet d'air sert à éliminer toutes celles qui n'ont pas adhéré à l'encre. Enfin le dessin est introduit pendant quelques secondes dans un four dont la chaleur agit sur la résine et produit le relief dans les zones correspondant aux signes graphiques.
  Une telle procédure, qui convient tout au plus pour des tirages de quelques centaines d'exemplaires, exige une chaine de fabrication plutôt complexe pour l'accomplissement de toutes les opérations que nous venons de décrire. Le résultat est suffisant pour ce qui concerne le relief - d'une hauteur d'environ O,5 millimètre -, mais laisse à désirer quant à la précision et à l'agressivité du signe graphique. En effet, les billes ne garantissent pas toujours un ensemble régulier et homogène. Au tact le relief n'est pas des plus agréables. Les coûts de production sont acceptables.

- La deuxième solution prévoit le dépôt sur le papier d'une encre thermogonflable. Ici aussi il faut prévoir un passage du dessin au four tout de suite après l'impression, mais le procédé est plus simple que dans le cas précédent et surtout on évite les irrégularités et les imprécisions produites par les billes et par leur fusion. On gagne donc en précision; la qualité perceptive des surfaces est meilleure; les coûts sont moindres. Le relief est en général de bon niveau, sa forme peut être un peu trop arrondie; ce qui fait perdre un peu de précision et d'agressivité. L'adhérence au papier ne garantit pas toujoours une bonne résistance à l'usure.

- La dernière alternative prévoit l'emploi en sérigraphie d'une encre qui se solidifie immédiatement après l'impression, sans besoin de traitements ultérieurs par la chaleur et qui garantit de cette manière un relief suffisant. Cette solution réduit ultérieurement les coûts, d'autant plus que les produits qu'il faut ajouter à l'encre pour lui conférer épaisseur et solidité ne sont pas particulièrement coûteux. On évite ainsi d'autre part les arrondissements excessifs dont nous avons parlé à propos des matériaux thermogonflables. On peut enfin obtenir un bon ancrage au support et un relief - de niveau uniforme - qui permet de transmettre les informations désirées. La qualité tactile peut être améliorée en étudiant la composition des matériaux utilisés pour l'encrage.
  Cette forme de sérigraphie s'adapte à des tirages intermédiaires et élevés. Comme pour les autres formes de sérigraphie, on peut superposer le relief à des images même complexes visibles par l'oeil. Celles-ci seront imprimées au préalable sur la même feuille en sérigraphie ou même en offset. En outre, comme toutes les techniques qui ne comportent pas la déformation du support, cette méthode permet d'imprimer en relief le deux faces de la même page.

Chapitre 9

Instruments nécessaires pour le dessin

Il serait erroné de réduire le champ d'action du dessin en général, et donc aussi du dessin en relief, à la seule reproduction des objets qui nous entourent. La représentation graphique inclut en effet de nombreuses formes de communication visuelle, chacune avec ses propres caractéristiques: symboles, marques, signaux, schémas, dessins géométriques, dessins techniques, jusqu'à la description des aspects les plus divers de la réalité environnante: le territoire, les villes, les bâtiments, le corps humain, les plantes, les animaux et ainsi de suite. Le dessinateur doit savoir adapter chaque fois ses capacités à l'immense variété des choses à représenter et aux exigences spécifiques imposées par chacune d'elles. Pour cette raison les instruments qu'on utilise pour les dessins doivent être adaptés aux nécessités qui se présentent dans chaque cas.

Ceci dit, nous voulons préciser que nous n'avons aucunement l'intention ici de nous substituer aux manuels courants de dessin. Nous nous limiterons exclusivement à indiquer les moyens strictement indispensables pour réaliser des dessins destinés à être proposés en relief et donc transformés selon les techniques indiquées dans le chapitre précédent. En abordant cette tâche nous sommes toutefois bien conscients que, dans notre cas, les contraintes que le dessinateur doit respecter sont si étroites que sa tâche en est, sous certains aspects, facilitée. Certes, il devra respecter et, dans chaque cas, adapter les principes généraux énoncés dans ce manuel; mais en même temps, grâce au caractère de grande essentialité du résultat qu'il poursuit, il pourra se libérer des raffinements et de la complexité des procédures qui sont au contraire exigés de celui qui dessine pour les yeux.

En conclusion nous croyons pouvoir affirmer qu'un minimum de familiarité avec la graphique suffit à celui qui veut s'exercer dans le dessin en relief pour réaliser des résultats tout au moins acceptables. A condition toutefois qu'il ait pleine conscience des exigences de son interlocuteur et qu'il connaisse bien les instruments dont il doit se servir.

9.1. Instruments pour le dessin à la main

Le papier

Le format le plus utile pour le dessin en relief est, comme nous l'avons vu, l'A4 (210 x 297 mm); cette dimension est celle qui s'adapte le mieux à l'ampleur des deux mains qui explorent l'ensemble de la feuille et correspond précisément à celle qui a été adoptée par la Minolta pour son papier à microcellules thermosensibles.

Pour le dessin on peut employer, suivant les cas, divers types de papier:

- papier quadrillé lisse pour les esquisses à la main et l'étude des éléments essentiels de l'objet à représenter et du dessin à réaliser;
- papier millimètré pour les réductions ou les agrandissement à l'échelle et pour les diagrammes;
- papier transparent, pour repasser à l'encre sous forme définitive les dessins réalisés sur papier opaque.

Crayons et portemines

Les crayons sont classifiés suivant la dureté de leur mine. Pour la bonne réussite des dessins on conseille l'imploi de mines de différentes duretés.

Les portemines en métal ou en plastique sont plus pratiques que les crayons traditionnels en bois, parce qu'ils facilitent l'affinement de la pointe et permettent d'interchanger les mines.

Pour obtenir de bons résultats on préfèrera les crayons ou les mines de types HB ou F pour des lignes plus grosses, H

et 2H pour des lignes plus fines. La mine doit toujours être parfaitement pointue.

Dans le commerce on trouve égalememnt des portemines qui utilisent des micromines donnant un trait mince et constant (diamètre 0,3 ou 0,5 mm).

Plumes à l'encre de chine

Elles servent à repasser à l'encre de chine le dessin préparé au crayon.

La plume (Rapidograph) est constituée par un corps qui contient le réservoir pour l'encre et par une pointe métallique vissée, de diamètre variable suivant les cas.

Les plumes indispensables pour les dessins en relief sont au moins deux:

- de diamètre de 1,0 mm pour le dessin des profils des figures et pour l'écriture Braille
- de diamètre de 0,6 mm, pour des lignes de moindre relief et pour la trame des surfaces.

Une plus grande variété de plumes donne évidemment une plus grande liberté dans la réalisation des dessins.

Equerres

Normalement on en utilise deux. Elles permettent de tracer des lignes parallèles ou perpendiculaires entre elles.

Les petites équerres sont normalment appelées "de 3O°-60°" et "de 45°". Toutes deux de forme triangulaire, le plus souvent en plastique tranparent, elles ont un angle de 90° et les autres respectivement de 30° et 60° la première et de 45° la seconde.

La plupart des équerres a un côté gradué et les deux autres biseautés pour le dessin à l'encre.

Gommes

Pour le dessin géométrique et le dessin technique on utilise de préférence des gommes souples; on doit cependant éviter les gommes-mie de pain, qui salissent facilement la feuillle.

Il y a en outre des gommes spéciales pour effacer l'encre de chine sur le papier transparent. On peut aussi gratter ce papier avec une lame de rasoir pour obtenir des résultats tout aussi satisfaisants.

Transférables

Pour le dessin en relief l'emploi de trames prédisposées sur papier transparent peut être particulièrement utile. On les transfère sur le dessin en exerçant simplement une pression avec le crayon. Il en existe dans le commerce de nombreux modèles parmi lesquels on choisira ceux qui s'adaptent le mieux au dessin en relief.

Tablette à dessin

Il s'agit d'une tablette rectangulaire en matériau plastique rigide. On la trouve facilement dans le commerce et elle permet de fixer rapidement les feuilles. Elle possède une règle qui glisse le long des côtés du rectangle et qui réalise donc une grande partie du travail à l'équerre.

La tablette peut se substituer en échelle réduite à une véritable table à dessin.

Comment écrire en Braille sur les dessins

Pour tracer à la plume les points qui composent les lettres Braille, on procèdera de gauche à droite en reproduisant chaque lettre de la façon dont elle est perçue par la main au moment de la lecture.

Pour écrire, il est indispensable d'employer avec beaucoup de soin les instruments idoines, parce que la précision du résultat est nécessaire pour rendre la lecture possible. La distance entre les points et leurs dimensions ne peuvent être modifiées en aucun cas.

Il est donc indispensable de se munir de la tablette (en acier ou en plastique) que les aveugles utilisent normalement pour écrire avec la pointe à graver. A la place de la pointe, on utilisera la plume Rapidograph de 0,1 mm.

Ayant sous la main un tableau complet des lettres de l'alphabet Braille on pourra composer le texte désiré en faisant une attention extrème à ce que les points soient placés dans l'une des six positions prévues dans chacune des cases prévues sur la tablette.

9.2. Dessin par ordinateur

Il faut disposer d'un ordinateur et des unités périphériques nécessaires, c'est-à-dire au minimum d'un "mouse" et d'une imprimante. Il faut, en outre, avoir à sa disposition un programme pour la graphique.

Pour le dessin en relief, l'ordinateur offre sans aucun doute plusieurs avantages:

- sachant l'utiliser convenablement, il permet de gagner beaucoup de temps; il est par exemple beaucoup plus facile d'introduire des corrections, de faire des agrandissements e ainsi de suite;
- il permet de constituer une archive des signes graphiques spécifiques du dessin en relief: types de ligne, trames, symboles, icones, etc.;
- il offre également la possibilité de constituer une archive d'images déjà réalisées, que les dessinateurs peuvent facilement échanger entre eux ou qui peuvent éventuellement être modifiées pour des usages différents.

Les approches au dessin par ordinateur (computergraphic) sont essentiellement de deux types:

- le premier consiste à définir une série de commandes (programme) qui feront apparaître sur l'écran le dessin désiré (méthode batch, sans interaction);
- la seconde est par contre un système interactif, c'est à dire un système grâce auquel s'instaure un dialogue avec l'ordinateur fondé sur l'emploi de commandes facilment reconnaissables (au travers de symboles et d'icones qui apparaissent sur l'écran) et réalisées par un système de pointage graphique (mouse, tablette graphique, etc.).

Dans le premier cas il faut connaître un language de programmation qui permette de faire réaliser par l'ordinateur les opérations que l'on veut accomplir.

Par contre, la méthode interactive présuppose la disponibilité de programmes puissants et sophistiqués mais en même temps faciles à apprendre. Tous prévoient l'emploi du "mouse", petit dispositif doué d'une ou de plusieurs touches qui permettent de sélectionner sur l'écran les divers instruments nécessaires pour le dessin, et, ensuite, de tracer n'importe quel type de figure. Avec ces programmes les vendeurs fournissent normalement une archive d'images: plusieurs d'entr'elles s'adaptent avec quelques petites modifications aux nécessités du dessin en relief. Il est également possible d'acheter à part ou de construire avec son propre programme les fonts de l'écriture Braille.

Toucher pour regarder

Peppino Ortoleva

Disegnare per le mani est un livre qui a des finalités pratiques, un *manuel*: c'est-à-dire une oeuvre qui a été conçue en premier lieu pour les yeux, pour être lue, mais qui est indirectement destinée elle même aux mains; et cela parce qu'elle se propose de guider l'action concrète du dessinateur. Dès le premier chapitre les auteurs disent clairement qu'il veulent s'addresser à un publique, comme on dit aujourd'hui, "visé", relativement spécialisé. Mais si on lit le livre avec attention, au delà de ce but explicite et relativement modeste, on pourra percevoir - comme en filigrane - un certain nombre de problèmes même théoriques qui peuvent intéresser tous ceux qui s'occupent de communication.

1 Le toucher est le sens "réaliste" par excellence. Tel que le goût, il n'admet aucune distance de l'objet; cela naturellement fait que toute les opérations de connaissance qui se servent du toucher deviennent intrusives et susceptibles de violer les règles essentielles de la politesse qui s'appliquent au contact physique. Le toucher n'admet pas de médiations et par conséquent semble plus réfractaires que tous les autre sens à l'abstraction et à la symbolisation. D'un côté, cela le rend - souvenons nous de Saint Thomas - "véridique" par définition, parce que l'écart entre l'objet et le symbole nous *parait* la prémise nécessaire de la possibilité même de mentir (sans oublier cependant que le toucher peut induire en erreur comme tous les autres sens); de l'autre côté, cette même raison en fait un moyen apparemment inadéquat à la communication. Certainement les mains servent pour connaître, mais elles permettent une connaissance qui généralement n'est pas très abstraite et qui en même temps peut difficilement être transmise d'un individu à l'autre, à moins qu'on se soumette à un apprentissage long et complexe.

L'alphabet Braille, par sa génialité, a introduit un changement radicale dans cette situation; pour la première fois on a demandé au toucher de se faire systématiquement "lecteur" de messages codifiés, c'est-à-dire de se substituer à la vue qui a toujours été le sens fondamental de la culture alphabétique. Il y a naturellement un lien profond et suggestif entre l'invention du Braille et celle de l'alphabet Morse, qui a été faite presque en même temps. Dans les deux cas l'alphabet était porté - pour ainsi dire - en dehors de lui-même, pour être confié à des moyens de communication inusuels, électrique dans le premier, manuel dans l'autre. La puissance de l'alphabet célébrait son trionphe, parce qu'elle se donnait de nouveaux moyens et s'étendait à une population qui précédemment en avait été exclue; cependant on pouvait assister à une première crise de la culture alphabétique, parce que la suprématie de la vue apparaissait, à cette occasion, moins inévitable et impérieuse.

Quant à la méthode dont on parle dans ce livre, elle représente une continuation en rapport avec l'innovation représentée par le Braille, mais aussi une nouvelle rupture: elle propose en effet d'utiliser les mains non pas pour accéder à des symboles abstraits et codifiés, mais pour atteindre des signaux qui sont visuels par définition: des icones au sens plein du terme.

2 On pourrait presque dire à ce point que le Braille est, en quelque sorte, "digital" - c'est-à-dire une forme de codification basée sur des espaces et des intervals - et que *Disegnare per le mani* décrit, au contraire, une forme de communication "analogique", qui pourrait donc sembler plus archaïque. En réalité ce livre ne propose pas la reproduction analogique du monde extérieur comme moyen de communication; et cela soit parce que les auteurs sont

bien conscients du caractère abstrait des représentations fournies par le dessin en relief; soit parce qu'ils proposent plutôt la traduction en objets tactiles de toutes ces images que les voyants sont habitués, toujours plus souvent, à considérer comme une partie intégrante du paysage: je pense ici aux éléments de la signalétique, aux diagrammes, aux petites icones qui accompagnent les messages verbaux des journaux et de la télévision, les symboles qui sont desormais un moyen essentiel de communication entre l'individu et l'ordinateur, etc.

Indirectement, quand ce livre rend explicite la demande d'accès à ce monde d'images de la part de qui en a été exclu jusqu'à présent, il nous rappelle plusieures choses: en particulier que, aujourd'hui, la communication ne se fait pas seulement à travers les textes; elle dépend aussi de cette nouvelle forme - on pourrait dire - de "pictographie": une sorte d'écriture iconique abstraite mais basée sur des symboles descriptifs.

Disegnare per le mani veut donc traduire ce monde d'images, cette "iconosphère" dans laquelle nous sommes tellement plongés que nous n'en sommes pas vraiment conscients, en un langage différent, adressé à un destinataire qui ne voit pas. Mais, ce faisant, il finit par réexaminer, d'une façon inédite et rigoureuse, tous les critères qui guident la simplification des images dans la pictographie moderne, afin de la rendre "lisible"; c'est-à-dire les critères sur la base desquels l'image descriptive se fait abstraction, équivalent de la parole. Ce livre propose ses propres règles pour la communication destinée au toucher - par exemple, celles qui concernent l'agressivité des lignes -, mais il conduit aussi à réfléchir sur d'autres questions: par exemple, sur certaines règles de transformation de l'image en symbole, qui souvent sont adoptées sans trop réfléchir dans le domaine même de la communication visuelle.

3 En lisant ce volume je me suis demandé plusieures fois s'il était vraiment destiné - comme il semblerait naturel - à ne pas sortir du milieu restreint des instruments pour la connaissance et l'éducation des aveugles; et, au contraire, s'il ne proposaît pas une technique qui pourrait susciter un intérèt considérable même dans d'autres milieux sociaux, pour des raisons utilitaires mais aussi - pourquoi pas - de divertissement.

Le toucher se présente aujourd'hui comme le territoire de frontière de la communication. Après la vue et l'ouïe, c'est sur la connaissance tactile qui s'adressent par exemple les recherches sur la réalité virtuelle. Cette technique s'adresse aux mains et, avec elles, aux sens de l'équilibre et du mouvement, afin d'offrir des messages autant que possible réalistes et illusoires. Mais si la réalité virtuelle continue ses expériences à la fois discutables et en général assez décevantes, le toucher prend une part essentielle dans la communication également par d'autres chemins: par exemple à travers l'outillage appliqué aux *videogames*, qui peuvent être considérés sans aucun doute - je pense ici surtout aux jeux "de plateforme" - une voie tactile à la connaissance, un monde qui est exploré par une séquence de mouvements des mains.

Il faudrait se demander finalement si la coincidence entre la diffusion de la nouvelle technique décrite dans ce livre et celle des formes de communication "tactile" est casuelle. En plus de la réalité virtuelle et les *vidrogames*, *Disegnare per la mani* propose une troisième voie pour l'utilisation communicative du toucher: une utilisation finalisée à la lecture, qui n'est ni illuoire et réaliste à la fois, ni "interactive" dans le sens moderne de ce terme, mais qui, au contraire, est consciemment symbolique: une voie qui est née d'un besoin douloureux mais qui pourrait bientôt se présenter comme une expérience additionnelle en rapport aux autres senses ou même comme une nouvelle source de plaisir.