

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LA FIGURE BIDIMENSIONNELLE
ET LES PRINCIPES DE SON EXTENSION
DANS LE PLAN

THÈSE
PRÉSENTÉE
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN COMMUNICATION

PAR
JEAN-FRANÇOIS RENAUD

MARS 2006

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je remercie chaleureusement mon directeur de thèse, M. Enrico Carontini, Doyen à la Faculté de communication de l'Université du Québec à Montréal et professeur au Département de communication sociale et publique de cette même institution, pour la justesse de son encadrement et pour sa grande vivacité intellectuelle.

Je tiens à remercier mon codirecteur, M. Charles Perraton, également professeur au Département de communication sociale et publique de l'Université du Québec à Montréal, pour la confiance qu'il ne cesse de me témoigner. Étant également mon ancien directeur à la maîtrise, j'apprécie qu'il ait encore une fois pu m'aider à atteindre mes objectifs de recherche.

Je remercie également M. Pierre Boudon, professeur à l'Université de Montréal.

À tous trois j'exprime ma profonde gratitude, non seulement pour les enseignements stimulants qu'ils m'ont prodigués pendant ma scolarité de deuxième et troisième cycles, mais aussi pour avoir accepté de commenter mon projet de thèse et pour m'avoir fourni des suggestions fort utiles.

Je remercie les membres additionnels de mon jury, M. Thierry Bardini (Université de Montréal), Mme Ginette Daigneault (Université du Québec en Outaouais) et Mme Mariette Julien (Université du Québec à Montréal). Je leur suis extrêmement reconnaissant de collaborer au dénouement de cette étape de ma scolarité.

Je remercie également mon employeur, l'Université du Québec à Montréal, pour sa générosité. L'obtention d'un congé de perfectionnement aura permis de créer les conditions favorables sans lesquelles nous n'aurions pu compléter cette recherche.

Je suis également très reconnaissant à Michel Guibord pour sa précieuse collaboration lors de la rédaction finale de ce texte.

Enfin, un remerciement tout particulier à Sylvie, mon épouse, ainsi qu'à mon fils, Éric. La ténacité dont ils sont eux-mêmes capables lorsqu'ils ont un objectif en tête m'a forcé à respecter cette valeur familiale que nous partageons avec fierté. Merci également à mes parents, Jeannine et Martin, pour leurs constants encouragements.



Figure A.1
La sculpture « L'aveugle
et le paralytique »,
de Jean Turcan.

Une œuvre du sculpteur Jean Turcan [1846-1895], conservée au musée Arlaten d'Arles, en Provence, est intitulée « L'aveugle et le paralytique ». Elle représente deux individus dont l'un, jeune et vigoureux, marche d'un pas lourd transportant sur son dos le second personnage, visiblement plus âgé. En portant notre attention sur les détails des visages, on comprend rapidement la relation qui existe entre les deux hommes ainsi que la collaboration mutuelle qui leur permet de s'affranchir de leur handicap respectif. L'un d'eux, aveugle, se fait guider de la main par celui qui voit, alors que ce dernier

serait réduit à l'immobilité s'il n'avait les jambes du premier.

Bien entendu, cette œuvre fait allusion à une coopération opportune entre individus. Symboliquement, elle illustre la complémentarité des pouvoirs chez l'homme. La faculté de voir et de penser le monde ne peut se suffire à elle-même si elle n'est accompagnée d'une capacité d'action. Réciproquement, on ne peut se contenter d'avancer dans le monde sans y porter un regard réfléchi, guidant dès lors nos pas incertains. En portant le double chapeau de chercheur et de créateur, nous avons toujours été sensible à l'importance d'adapter la théorie à nos activités de production, faisant de leur application pratique une amélioration de nos compétences. Il est certain que la présente thèse trouvera plus d'un écho dans nos réalisations futures.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des schémas, des illustrations et des figures archétypales	viii
Résumé	xxii
INTRODUCTION	1
A.1 Présentation de la problématique	2
A.2 Précisions sur la portée de la démarche	9
A.3 Hypothèse de recherche	13
A.4 Cadre théorique	14
A.5 Méthodologie	16
A.6 Plan de la thèse	17
PREMIÈRE PARTIE	
LA FORME, SON CADRE D'ÉMERGENCE ET SES PROPRIÉTÉS ASPECTUELLES ET SPATIALES	20
CHAPITRE I	
LA FORME ET SES ACCEPTIONS	23
1.1 Un terme usuel, mais difficile à décoder	23
1.2 Le sens à travers les racines terminologiques	25
1.3 Le cas des nomenclatures d'autres langues	27
1.4 Les acceptions courantes du mot « forme »	28
1.5 Les trois dominantes de notre enquête terminologique	32
Conclusion	35
CHAPITRE II	
LES CONCEPTIONS DOMINANTES DE LA FORME	36
2.1 Des épistémologies en complément à notre analyse terminologique	36
2.2 Un éventail de conceptions pour décrire la notion de forme	37
2.3 L'identité d'une forme en regard de propriétés transitionnelles	52
Conclusion	61

CHAPITRE III	
L'ESPACE ET SES ATTRIBUTS	64
3.1 L'espace est une étendue	65
3.2 Les descriptions subjectives de l'espace	66
3.3 Les descriptions objectives de l'espace	69
3.4 Un cadre rassembleur : l'approche topologique	72
3.5 Les invariants topologiques et les primitives qui en découlent	76
3.6 Résumé des attributs de l'espace	82
Conclusion	85
CHAPITRE IV	
LES PRINCIPALES COMPOSANTES D'UNE FIGURE	86
4.1 Un champ énergétiquement distinct	87
4.2 La forme et son fond	89
4.3 La forme et ses parties	92
4.4 Les lieux stratégiques de la forme empirique	95
4.5 Les points en tant que lieux déterminants	100
4.6 Le parcours : une composante commune à deux types de région	103
4.7 Les zones sans frontière et les formes ouvertes	107
4.8 Les centres gravitationnels et les axes médians	110
Conclusion	114
CHAPITRE V	
L'IMPACT DES PROCÉDÉS DE CONSTITUTION SUR LA CONFIGURATION	116
5.1 Donner forme à la matière	117
5.2 L'art du faire pour comprendre l'art du voir	119
5.3 Les relations entre une matière et un support	121
5.4 La tekhnè et les schèmes d'intervention	122
Conclusion	130

DEUXIÈME PARTIE	
TYPES MORPHOLOGIQUES	132
CHAPITRE VI	
LES ESPACES DE POINTS ET LES PRINCIPES D'EXTENSION SUR DEUX DIMENSIONS	135
6.1 Les principes d'extension sont des relations	136
6.2 Les structures remarquables d'un ensemble de points	137
6.3 Dédire des relations de base à partir de quelques points	140
6.4 Une liste des propriétés servant à classer des espaces de points	143
6.5 Le principe de conservation dans les relations remarquables	149
6.6 Un rappel des théories de l'information	152
Conclusion	154
CHAPITRE VII	
LES STRUCTURES LINÉAIRES ET LA MODÉLISATION DU MOUVANT	156
7.1 Relations fonctionnelles et trajectoires dans un plan	157
7.2 Les jeux de pression dans l'espace de la ligne	168
Conclusion	177
CHAPITRE VIII	
UNE TYPOLOGIE DES TRACÉS LINÉAIRES	180
8.1 Les tracés rectilignes simples	181
8.2 Tracés rectilignes multiples	185
8.3 La problématique des tracés courbes	190
8.4 Les courbes continues	196
8.5 Les courbes interrompues	200
8.6 Ajout de quelques tracés linéaires remarquables	203
Conclusion	207
CHAPITRE IX	
UNE TYPOLOGIE DES FIGURES FERMÉES	209
9.1 La fermeture d'un tracé	210
9.2 L'assemblage de plusieurs occurrences linéaires	212
9.3 La duplication d'un type linéaire suivie d'une transformation	215
9.4 Les transformations sur des points	218
9.5 Rappel de l'axe médian dans l'approche d'expansion des points	224
Conclusion	226

TROISIÈME PARTIE	
L'APPLICATION D'UNE GRILLE INTERPRÉTATIVE	228
CHAPITRE X	
LA NOTATION DES FIGURES	231
10.1 La transcription du contour : matérialité, virtualité et résolution	232
10.2 Le symbolisme du contour en cinq modes	236
10.3 Trois illusions de base	240
10.4 La forme optimisée, ou la morphologie à son meilleur	248
10.5 Quelques aménagements audacieux du contour	254
Conclusion	258
CHAPITRE XI	
LA CATÉGORISATION PERCEPTIVE	261
11.1 Classer le morphologique	262
11.2 La problématique du difforme et de l'informe, des classes à part	272
11.3 L'intérêt du modèle cognitiviste	277
Conclusion	280
CHAPITRE XII	
L'APPLICABILITÉ DE CLASSES MORPHOLOGIQUES	282
12.1 Les airs de famille	283
12.2 L'approche générative classique	285
12.3 Un programme de valences	288
12.4 Les images avec valeurs tonales	291
12.5 La transférabilité des types	293
Conclusion	294
CONCLUSION	296
B.1 Rappel des caractéristiques globales du projet	297
B.2 Évaluation des principaux résultats	302
B.3 Apport et originalité de la présente étude	304
B.4 Bilan personnel	306
BIBLIOGRAPHIE	308

LISTE DES SCHÉMAS, DES ILLUSTRATIONS ET DES FIGURES ARCHÉTYPALES

Nous départageons la liste des figures en trois types. Cette subdivision n'étant pas habituelle, elle s'explique et se justifie par la démarche particulière de notre projet et la nature visuelle de sa thématique. Dans cette thèse, des schémas joueront un rôle « explicatif » alors que des figures viendront « illustrer » une idée à l'aide d'un cas ou d'un exemple. Quant au statut des figures archétypales, nous l'aborderons un peu plus loin. Enfin, l'absence d'indication concernant les crédits de réalisation, la mention de la source ou de la référence dans cette liste, qu'il s'agisse d'un schéma ou d'une figure, signifie que nous en avons assumé la conception et la réalisation.

Schémas

<i>Numéro</i>	<i>Titre / Informations</i>	<i>Page</i>
Schéma A.1	Modèle d'appréhension des formes visuelles	4
Schéma A.2	Étude des propriétés d'extension	6
Schéma A.3	Fonctionnement de la grille interprétative	8
Schéma 2.1	Deux tracés composés d'un nombre identique de points	48
Schéma 2.2	Identité de la forme, propriétés et notions transitionnelles	53
Schéma 3.1	Description phénoménologique de notre relation à l'espace, selon Patočka	69
Schéma 3.2	Figure constituée par un espace topologique produit	74
Schéma 3.3	Deux primitives spatiales, selon Willats	77
Schéma 4.1	Interférence potentielle entre divers facteurs de groupement	90
Schéma 4.2	Effet de spatialisation du tracé	99
Schéma 4.3	Solutions de remplissage d'une région délimitée par un tracé en boucle	105
Schéma 4.4	Charte de distribution de quelques cas de clôture selon leur ouverture sur le fond	108
Schéma 4.5	Ratio de clôture avec deux figures partiellement ouvertes	110
Schéma 4.6	Emplacement du centre gravitationnel selon la configuration	111
Schéma 4.7	Principe de détermination de l'axe médian (AM)	112
Schéma 4.8	Axes médians de quelques formes géométriques	113

Schéma 5.1	Trois types de contact entre matière et support, d'après « Norm »; <i>Source</i> : Schéma refait en fonction de celui apparaissant dans une animation flash, sur le site Internet http://www.norm.to/	121
Schéma 5.2	Transformation du support par transport immatériel	122
Schéma 6.1	Deux figures carrées construites à l'aide de points	138
Schéma 6.2	Approximation polygonale du contour d'une forme arrondie	138
Schéma 6.3	Quelques cas de distribution de points	139
Schéma 6.4	Distributions de points affichant des configurations semblables	140
Schéma 6.5	Quelques constellations ayant un nombre restreint de points . .	141
Schéma 6.6	Histogramme de courbure (simulation)	147
Schéma 6.7	Figure ne remplissant pas les conditions de la propriété de convexité	148
Schéma 6.8	Vérification de la propriété de remplissage	148
Schéma 6.9	Figures affichant des redondances	152
Schéma 7.1	Déplacements de la fourmi	159
Schéma 7.2	Déplacements de l'ascenseur alors que la fourmi ne bouge pas .	160
Schéma 7.3	Déplacements de la fourmi et de l'ascenseur	161
Schéma 7.4	Déplacements de la fourmi et de l'ascenseur (suite)	162
Schéma 7.5	Déplacements de la fourmi et de l'ascenseur (suite)	164
Schéma 7.6	Déplacements de la fourmi et de l'ascenseur (suite)	165
Schéma 7.7	Cercle subissant une pression locale et formant une « fève »; <i>Source</i> : Schéma refait en fonction de celui publié dans ØSTERGAARD, Svend (1996), « The dynamics of Aesthetics », traduction de « Æstetikens Dynamik », publié dans « Almen Semiotik », 11/12, 1996	169
Schéma 7.8	Trois formes de transfert d'énergie: pression, traction et torsion	171
Schéma 7.9	Pressions sur un segment linéaire	174
Schéma 7.10	Pressions sur une enveloppe	175
Schéma 7.11	Déclinaison des jonctions dans des profils en « V » et en « U » . .	176

Schéma 7.12	Quatre types de pression dans une figure à huit inflexions, selon Leyton. <i>Auteur</i> : Michael Leyton, 2001; <i>Source</i> : Schéma refait en fonction de celui publié dans LEYTON, Michael (2001). <i>A Generative Theory of Shape</i> . Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, p. 460, fig. 19.5	177
Schéma 8.1	Principaux tracés rectilignes simples	182
Schéma 8.2	Principaux tracés rectilignes multiples	185
Schéma 8.3	Onze courbes fondamentales, selon Rowena Reed Kostellow; <i>Source</i> : Schéma refait en fonction de celui publié dans HANNAH, Gail Greet (2002). « Elements of design. Rowena Reed Kostellow and the structure of visual relationships », Princeton Architectural Press, New York, pp. 90-91	190
Schéma 8.4	Dynamique d'une courbe variant avec la régularité du tracé . .	192
Schéma 8.5	Deux grandes familles de courbes lisses en regard de leur dynamique de constitution	192
Schéma 8.6	Explication du principe de normalisation	193
Schéma 8.7	Principaux types de courbe	194
Schéma 8.8	Construction de courbes à double segment à l'aide d'une méthode transformationnelle	195
Schéma 8.9	Distinction mathématique entre des courbes simples et complexes	203
Schéma 8.10	Autres figures linéaires remarquables	204
Schéma 9.1	Figures pleines obtenues par la fermeture du tracé	211
Schéma 9.2	Figures pleines obtenues par combinaison de types linéaires . .	214
Schéma 9.3	Catégories d'inflexion dans une courbe	214
Schéma 9.4	Quatre opérations de transformation sur un segment de droite	215
Schéma 9.5	Figures pleines obtenues par l'application de règles de transformation	216
Schéma 9.6	Modulation du tracé courbe dans des figures pleines obtenues par réflexion	218
Schéma 9.7	Figures pleines obtenues par l'extension globale ou locale d'une ligne	219
Schéma 9.8	Déclinaison de nouvelles figures par jeux de pression sur l'enveloppe d'une forme fermée	220
Schéma 9.9	Déclinaison de nouvelles figures par la translation des points de jonction d'un contour	221

Schéma 9.10	Stratégie d'excroissance dans l'extension locale d'une enveloppe	223
Schéma 9.11	Omniprésence de la figure charpente dans certaines figures pleines	225
Schéma 10.1	Distribution des contours en fonction de son type et de sa résolution	235
Schéma 10.2	Facteur de résolution affectant à la fois le contour et la configuration	236
Schéma 10.3	Trait à double vocation	236
Schéma 10.4	Cinq modes de représentation d'une forme	237
Schéma 10.5	Réduction de la présence du tracé en désaxant les alignements du contour	238
Schéma 10.6	Quelques cas de matérialisation pour la figure muraille (au contour massif)	240
Schéma 10.7	Quelques cas de jonctions en «T»	242
Schéma 10.8	Inférences sur la figure masquée; <i>Source</i> : Schéma refait en reprenant partiellement celui publié dans DELORME, André et FLÜCKIGER, Michelangelo (2003). « Perception et réalité. Une introduction à la psychologie des perceptions », Gaëtan Morin Éditeur, Boucherville, p. 233, fig. 10.9	243
Schéma 10.9	Inférences sur la forme trouée suivant des indices fournis par les occlusions	245
Schéma 10.10	Variations sur l'illusion de transparence	247
Schéma 10.11	Détection du contour de l'intersection conditionnelle à l'effet de transparence	248
Schéma 10.12	Deux cas de relèvement de la forme par un contrôle du fond	249
Schéma 10.13	Figures d'amplification de la présence d'une forme au niveau de sa rhétorique plastique	251
Schéma 10.14	Régions et jonctions en fourche (Y) et en «T» (d'après un détail de la figure 10.17)	258
Schéma 11.1	Structures en périphérie d'une courbe en «C»	271
Schéma 11.2	Figures représentatives de la classe «informe»	275
Schéma 12.1	Repères morphologiques du symbole «Valence Health»	289
Schéma 12.2	Exemples supplémentaires de liens avec repères morphologiques	290

Schéma 12.3	Filtres appliqués sur une image avec valeurs tonales; <i>Source de l'image initiale</i> : voir les crédits de la figure 1.1	292
Schéma 12.4	Influence de deux types (courbe en « C » et croissant) dans une structure dérivée du zigzag	293

Illustrations

<i>Numéro</i>	<i>Titre / Informations</i>	<i>Page</i>
Figure A.1	La sculpture « L'aveugle et le paralytique », de Jean Turcan; <i>Crédit photographique</i> : Mark Downey, 2002; <i>Source</i> : Calendrier « Provence » 2003, Éditions Browntrout	iii
Figure 1.1	Silhouette d'un arbre à l'horizon; <i>Crédit photographique</i> : Alexander Walter; <i>Source</i> : Banque d'images Tony Stone, réf. 826935-001	24
Figure 2.1	Forte présence matérielle à travers la référence iconique; <i>Crédit photographique</i> : Andy Roberts; <i>Source</i> : Banque d'images Tony Stone, réf. 308995-001	38
Figure 2.2	Expérience des formes évanescentes dans les volutes de fumée; <i>Crédit photographique</i> : Nobuyuki Taguchi; <i>Source</i> : http://www.photo.net	39
Figure 2.3	Construction progressive d'un chiliogone	41
Figure 2.4	Couvercle d'un trou d'homme avec motif d'une grille en relief; <i>Designer</i> : Karim Rashid; <i>Source</i> : http://www.karimrashid.com	42
Figure 2.5	Illusion tridimensionnelle dans un motif; <i>Designer</i> : Karim Rashid, 1999; <i>Titre de l'œuvre</i> : « Morphscape, Special Edition Laminate », pour Wilsonart; <i>Source</i> : RASHID, Karim (2001). « Karim Rashid. I want to change the world », Universe Publishing, New York, pp. 156-158	43
Figure 2.6	Panneau de signalisation routière; <i>Designer</i> : Inconnu; <i>Source</i> : Échantillon vectoriel gratuit de la banque Ultimate Symbol Inc., coll. Official Signs & Icons, Highway Signs I, réf. X01D28, http://www.ultimatesymbol.com	44
Figure 2.7	Forme d'un visage dans un objet quelconque; <i>Auteur</i> : François Robert; <i>Source</i> : Livret promotionnel d'une papetière, intitulé « Seeing: Doubletakes », édité par Strathmore Papers, East Granby, CT, 1998	45

Figure 2.8	Artefacts d'un site archéologique démontrant la stratégie de rehaussement d'une forme; <i>Crédit de l'illustration documentaire</i> : Inconnu; <i>Source</i> : http://www.harkarkom.com/Gallery.php?image=194	46
Figure 2.9	Artefacts d'un site archéologique démontrant la stratégie de rehaussement d'une forme (suite); <i>Crédit de l'illustration documentaire</i> : Inconnu; <i>Source</i> : http://www.harkarkom.com/Gallery.php?image=36	46
Figure 2.10	Publicité annonçant le jeu de société « Think Blot »; <i>Annonceur</i> : Entreprise Mattel Inc.; <i>Source</i> : Numérisation du carton publicitaire	46
Figure 2.11	Graphisme exploitant un effet typique des approches computationnelles: l'interpolation	47
Figure 2.12	Boîte de chocolat en forme de cœur; <i>Crédit photographique</i> : Steven Mark Needham; <i>Source</i> : Banque d'images Foodpix, réf. fpx24940	49
Figure 2.13	« Doodle » réalisé par un informaticien; <i>Auteur</i> : Adrian Likins; <i>Source</i> : http://adrian.gimp.org/doodle/gallery/allindex.html , réf. doodle40	50
Figure 3.1	Bouteille de Klein; <i>Crédit de la modélisation</i> : Inconnu; <i>Source</i> : http://www.uni-ak.ac.at/geom/img/klein.jpeg	75
Figure 4.1	Figure ambiguë; <i>Auteur</i> : Inconnu; <i>Source</i> : Image trouvée sur Internet (la référence du site n'est plus disponible)	91
Figure 4.2	Discrimination d'une composante; <i>Source</i> : Montage photographique destiné à reproduire l'essentiel d'un schéma tiré de HOFFMAN, Donald D. (2001). « Mereology of Visual Form », dans GOOS, G., HARTMANIS, J. et J. VAN LEEUWEN, Ed. (2001) « Lecture Notes in Computer Science. Visual Form 2001 : 4th International Workshop on Visual Form, IWVF4 Capri, Italy, May 28-30, 2001, Proceedings, Volume 2059/2001 », Springer-Verlag, Heidelberg, Berlin, p. 44, fig. 7	94
Figure 4.3	Jochem Hendricks, alors qu'il enregistre le mouvement de son regard; <i>Crédit photographique</i> : Inconnu; <i>Source</i> : http://www.jochem-hendricks.de/englisch/non_index.htm . . .	103
Figure 4.4	Portrait réalisé par l'artiste; <i>Source</i> : http://www.medienkunstnetz.de/works/augenzeichnungen/images/4/	103

Figure 4.5	Formes évidées; <i>Auteur</i> : Charles Cohen, 2001; <i>Titre de l'œuvre</i> : 12b; <i>Source</i> : PAUL, Christiane (2003). « Digital Art », Éd. Thames & Hudson, London/New York, p. 38 107
Figure 4.6	Axes médians perceptibles dans la texture d'un échinoderme; <i>Crédit de la gravure</i> : Ernst Haeckel, vers 1899; <i>Source</i> : Capture écran d'un fichier en format PDF. Il s'agit de la numérisation complète de l'ouvrage original de Haeckel: « Kunst-Formen der Natur ». Téléchargement du fichier depuis le site http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/haeckel/kunstformen/natur.html 114
Figure 5.1	Filtre pointilliste appliqué à une capture vidéo 123
Figure 5.2	Empreintes de pas; <i>Crédit photographique</i> : Phil Borges; <i>Source</i> : Banque d'images Tony Stone, réf. 868281-002 124
Figure 5.3	Traçage d'une ligne à la plume 126
Figure 5.4	Silhouette d'un personnage créée à partir d'une matière liquide; <i>Crédit photographique</i> : Steve Hellerstein; <i>Source</i> : Numérisation depuis un recueil de photographes (la référence du site n'est plus disponible) 127
Figure 5.5	Motif résultant d'une découpe dans un papier plié en quatre <i>Crédit photographique</i> : Inconnu; <i>Source</i> : image trouvée sur Internet (la référence du site n'est plus disponible) 128
Figure 5.6	Jeu de formes chinois (Tangram) 129
Figure 6.1	Symétrie et ordre sériel dans une œuvre d'art contemporaine; <i>Auteur</i> : Allan McCollum, 1989-91; <i>Titre de l'œuvre</i> : Drawings; <i>Source</i> : http://home.att.net/~amcnet2/album/drawings2.html 153
Figure 7.1	Trajet résultant de la simulation d'un mouvement brownien; <i>Source</i> : Eric W. Weisstein. "Random Walk--2-Dimensional." tiré de MathWorld – A Wolfram Web Resource. http://mathworld.wolfram.com/RandomWalk2-Dimensional.html 167
Figure 7.2	Homologie formelle entre le vivant et un artefact; <i>Auteur</i> : Manuel Vilariño, 1985; <i>Titre de l'œuvre</i> : Sula Bassana; <i>Source</i> : « Le musée de la photo », Phaidon Press Limited, Paris, 2000 . . 172
Figure 9.1	Déformation de surfaces liquides dans une technique artisanale de marbrure sur papier; <i>Auteur</i> : Inconnu; <i>Source</i> : Montage à partir d'images trouvées sur Internet (la référence du site n'est plus disponible) 221

Figure 10.1	Contour fixé	232
Figure 10.2	Contour virtuel	233
Figure 10.3	Contour diffus	233
Figure 10.4	Contour tracé	234
Figure 10.5	Contour marqué	234
Figure 10.6	Synthèse d'une forme par son délinéament ou sa silhouette; <i>Crédit photographique</i> : Roine Magnusson; <i>Source</i> : Banque d'images The Image Bank réf. 200066468-001	249
Figure 10.7	Formes sur fond neutre; <i>Auteur</i> : Karl Blossfeldt; <i>Titre de l'œuvre</i> : Frauenhaarfarn, junge eingerollte Blätter; <i>Source</i> : ADAM, Hans Christian (2001). « Karl Blossfeldt. 1865-1932 », Taschen, Köln, p. 75	250
Figure 10.8	Forme cernée par des accents latéraux de lumière; <i>Crédit photographique</i> : Anthony Saint James; <i>Source</i> : Banque d'images Photodisc, réf. AA043055	252
Figure 10.9	Forme soulignée par des ombres portées; <i>Auteur</i> : André Kertész, 1928; <i>Titre de l'œuvre</i> : La fourchette; <i>Source</i> : STEPAN, Peter (dir.) (1999). « Icons of Photography: The 20th Century », Prestel Verlag, Munich, Germany	252
Figure 10.10	Forme soulignée d'un halo stylisé; <i>Auteur</i> : Michael Vanderbyl; <i>Source</i> : PEDERSON, Martin (1993). « Graphis Design 92 », Graphis Press, Zürich, p. 10	253
Figure 10.11	Silhouette modelée; <i>Auteur</i> : A. M. Cassandre, 1932; <i>Source</i> : WREDE, Stuart (1988). « The Modern Poster », The Museum of Modern Art, New York, p. 174	253
Figure 10.12	Récupération de la contre-forme dans un symbole (de récu- pération); <i>Source</i> : Reconstitution par l'auteur de la thèse d'un symbole de recyclage trouvé sur une bouteille de thé glacé importé	254
Figure 10.13	Subtilité et puissance du facteur iconique; <i>Auteur</i> : Steve Spazuk, 2003; <i>Source</i> : Fichier numérique transmis directement par l'auteur du logotype « Cavalia »	255
Figure 10.14	Exploitation des contre-formes et émergence par groupement; <i>Auteur</i> : Yuri Surkov; <i>Titre de l'œuvre</i> : Altereco; <i>Source</i> : GORDON, Michael (1999). « Yuri Surkov: Born Survivor », dans PEDERSON, Martin C. (dir.), « Graphis, The International Magazine of Design and Communication », Vol. 55, N° 320, March/April 1999, Pederson, B. Martin (éditeur), New York, p. 116	255

- Figure 10.15 Fractale iconographique dans le symbole des Parcs nationaux de France; *Auteur*: Pierre Bernard, 1990; *Source*: <http://www.g-search.or.jp/hypertext/FromJapan/1996igdc/Bernard3gif.html> 256
- Figure 10.16 Silhouette formant le plan d'une autre image; *Auteur*: Inconnu; *Annonceur*: Longines, fabricant de montres; *Source*: Numérisation à partir d'une annonce imprimée conservée dans nos archives personnelles (périodique inconnu) 257
- Figure 10.17 Illustration confondante présentant des régions contradictoires; *Auteur*: Yves Netzhammer, 1997; *Source*: NETZHAMMER, Yves (1997). « Was sich erzählen lässt wird verbessert werden », Verlag Ricco Bilger, Zürich 257
- Figure 11.1 Collection (apparemment) hétéroclite d'objets difformes; *Auteur*: Claes Oldenburg, 1977; *Titre de l'œuvre*: Ray Gun; *Source*: Numérisation depuis BOIS, Yve-Alain et KRAUSS, Rosalind E. (1997), « Formless. A User's Guide », Zone Books, New York, pp. 174-175 274
- Figure 12.1 Symbole de la compagnie « Nike »; *Auteure*: Carolyn Davidson, 1971; *Source*: Numérisation depuis un emballage 284
- Figure 12.2 Détournement de deux marques célèbres (Nike et Coca-cola) par un affichiste socialement engagé; *Auteur*: Shawn Wolfe, 2001; *Titre de l'œuvre*: Just Add Life; *Source*: Revue Print, LVI:III 2002, Print's Digital Design Annual 2002 285
- Figure 12.3 Exemple d'une approche générative; *Auteur*: Norm; *Source*: Image écran de l'application Sign-generator 1.0. L'application « flash » a été téléchargée du site Internet <http://www.norm.to/> 286
- Figure 12.4 Quatre exemples tirés des assemblages contenus dans la figure 12.3 287
- Figure 12.5 Symbole de l'institution de soins de santé « Valence Health »; *Auteur*: Tanagram Design, Eric Wagner, 1999; *Source*: Fichier eps téléchargé du site ftp de tanagram.com 288

Figures archétypales

En plus des nombreux schémas et illustrations, une centaine d'icônes graphiques ont été conçues spécifiquement pour les fins de cette recherche. Puisque nous avons assumé la réalisation de toutes ces images, il n'est pas nécessaire de préciser davantage quant à leur source.

Dans la thèse, ces figures ont pour fonction de synthétiser des configurations archétypales. Nous avons choisi, par souci méthodologique, de numéroter ces figures en chiffres romains afin de les distinguer des autres illustrations. Quant au nom, nous avons essayé autant que possible de les baptiser en fonction d'une double référence. Par analogie au « canard-lapin » de Jastrow,¹ nous jugions intéressant de ne pas faire une seule attribution iconique. Non pas que les formes présentent des difficultés à se laisser décrire, mais il s'agissait d'une manière de les mémoriser tout en soulignant que l'orientation générale de l'icône était un choix arbitraire de notre part. De plus, nous ne souhaitions pas enfermer l'interprétation potentielle de la figure dans une signification arrêtée, offrant au lecteur au moins deux évocations pouvant l'aider à mieux la visualiser.

Les figures sont ici classées selon leur numérotation et non dans leur ordre d'apparition, comme c'était le cas dans les deux listes précédentes. Rappelons, pour les besoins pratiques, les règles de conversion entre chiffres arabes et chiffres romains.

I = 1	X = 10	XX = 20	C = 100
II = 2	XI = 11	XXX = 30	
III = 3	XII = 12	XL = 40	
IV = 4	XIII = 13	L = 50	
V = 5	XIV = 14	LX = 60	
VI = 6	XV = 15	LXX = 70	
VII = 7	XVI = 16	LXXX = 80	
VIII = 8	XVII = 17	XC = 90	
IX = 9	XVIII = 18		
	XIX = 19		

1. Figure ambiguë célèbre où l'on peut voir soit une tête de canard, soit celle d'un lapin, le bec du premier devenant les longues oreilles du second.

<i>Numéro</i>	<i>Nom donné à la figure</i>	<i>Pages</i>
Figure I	Le trait	181-182-290
Figure II	La courbe en « J »	194-197
Figure III	La courbe en « C » (ou anse)	194-198
Figure IV	La courbe en « S » (ou onde)	194-198
Figure V	La cycloïde	194-201
Figure VI	La corne	194-201
Figure VII	La lance	194-202-290
Figure VIII	Les parallèles	185-187
Figure IX	Le cercle entrouvert	204
Figure X	L'hélice	204-289
Figure XI	La spirale	194-199-290
Figure XII	La double spirale inversée	204
Figure XIII	Le coin	182-183
Figure XIV	Le crochet	182-183
Figure XV	Le zizag	182-184-290
Figure XVI	La jonction en « T »	185-186
Figure XVII	Le croisement	185-186-290
Figure XVIII	La faucille	194-202
Figure XIX	La traverse-montant (ou figure en « H »)	185-189
Figure XX	L'enclave	182-184
Figure XXI	La jonction en « Y »	185-188
Figure XXII	La jonction en flèche	185-189
Figure XXIII	La croix latine-épée	185-188-290
Figure XXIV	La ramification	204-290
Figure XXV	La fourche	204
Figure XXVI	Le « Triskele »	204
Figure XXVII	Le bourgeon	204
Figure XXVIII	Le râteau	204
Figure XXIX	Le treillis-carrelage	204-290
Figure XXX	La cible	204
Figure XXXI	La structure radiante	204
Figure XXXII	Le tracé libre	204
Figure XXXIII	Le tracé dynamique	219-289
Figure XXXIV	L'épingle	219

Figure XXXV	Le clou	211-290
Figure XXXVI	Le bâton-exclamation	219
Figure XXXVII	Le ruban plat	216
Figure XXXVIII	Le ruban torsadé	216-289-290
Figure XXXIX	L'os-haltère	211-290
Figure XL	Le nodule	219
Figure XLI	L'anneau	204-289-290
Figure XLII	Le rond	211
Figure XLIII	L'ellipse	220
Figure XLIV	L'ovale	221-290
Figure XLV	L'ove	220
Figure XLVI	L'amande (ou « mandorla »)	218-289
Figure XLVII	L'ampoule (ou « vesica »)	216
Figure XLVIII	Le croissant	216-290
Figure XLIX	La coupole	211
Figure L	L'effet d'écran	244
Figure LI	La masse appuyée	-
Figure LII	Le carré	211-216-290
Figure LIII	Le « Squircle » de Piet Hein	270
Figure LIV	Le rectangle	221
Figure LV	Le tesson-guillotine	221-290
Figure LVI	Le trapèze	221-289
Figure LVII	Le losange-rhombôïde	216
Figure LVIII	Le nœud papillon	216
Figure LIX	Le triangle	211-290
Figure LX	Le polygone	221
Figure LXI	Le secteur de disque	211-216
Figure LXII	Le « Pacman »	211
Figure LXIII	L'échancrure	220
Figure LXIV	Le haricot	220
Figure LXV	Le boomerang-bicorne	225
Figure LXVI	L'ogive-écu	218
Figure LXVII	La goutte-flamme	218-220
Figure LXVIII	Le cœur-feuille	218
Figure LXIX	Le tourniquet	290

Figure LXX	La lemniscate	218-290
Figure LXXI	Le fuseau	216
Figure LXXII	Le pavillon	216
Figure LXXIII	La spatule	218
Figure LXXIV	L'étoile-astroïde	-
Figure LXXV	La fleur de lotus	214
Figure LXXVI	La corne en « S »	214
Figure LXXVII	La tête de faucon	214
Figure LXXVIII	La crosse	214
Figure LXXIX	La virgule	214-290
Figure LXXX	La coiffe-corolle	214
Figure LXXXI	La main-couronne	225
Figure LXXXII	La croix-pattée	225
Figure LXXXIII	Le plan courbé	-
Figure LXXXIV	La voilure	-
Figure LXXXV	L'extension angulaire	223-225
Figure LXXXVI	Le couteau-drapeau	223
Figure LXXXVII	Le trilobe	225-289
Figure LXXXVIII	Le poisson-flèche	225
Figure LXXXIX	L'excroissance	223
Figure XC	La tasse-cadenas	223
Figure XCI	La fusion	211-290
Figure XCII	La tache arrondie	275
Figure XCIII	La tache amas	275
Figure XCIV	La ficelle emmêlée	275-289
Figure XCV	La tache floue	275
Figure XCVI	La forme trouée	245-290
Figure XCVII	La contre-forme devenant figure	290
Figure XCVIII	Les formes transparentes	246
Figure XCIX	Le volume illusoire	-
Figure C	Le visage	-

Toutes les figures archétypales sont reprises dans le tableau d'indexation général ci-dessous. Le lecteur pourra s'y référer au besoin. Une organisation des icônes en fonction de l'ordre d'apparition dans la thèse étant arbitraire, certains étant répétés à plusieurs endroits, nous avons plutôt retenu des groupements généraux : les figures linéaires d'abord, les tracés denses, les figures fermées, etc. Nous avons essayé d'en organiser plus subtilement la disposition, mais il est vite apparu impossible de travailler outre mesure une quelconque classification sur un tableau à deux axes.

	I 1	II 2	III 3	IV 4	V 5	VI 6	VII 7	VIII 8	IX 9	X 10	
I 1											10 X
XI 11											20 XX
XXI 21											30 XXX
XXXI 31											40 XL
XLI 41											50 L
LI 51											60 LX
LXI 61											70 LXX
LXXI 71											80 LXXX
LXXXI 81											90 XC
XC I 91											100 C
	91 XCI	92 XCII	93 XCIII	94 XCIV	95 XCV	96 XCVI	97 XCVII	98 XCVIII	99 XCIX	100 C	

RÉSUMÉ

Cette thèse traite de la forme visuelle. Nous y étudions plus spécifiquement la configuration des figures bidimensionnelles, c'est-à-dire les caractéristiques de disposition des éléments concourant à fixer son aspect. Nos observations ont pour but d'isoler dans la forme perçue les diverses contraintes spatiales susceptibles d'en affecter les organisations dans le plan.

De ces contraintes d'extension émergeraient des figures de base, peu nombreuses, agissant comme des repères dans une grille de reconnaissance des formes. Selon notre hypothèse, la catégorisation perceptive à l'aide de types morphologiques et d'indices structuraux expliquerait – au moins en partie – les processus d'appréhension des formes. Nous comptons identifier les classes dominantes de ce répertoire par l'étude et la systématisation des comportements spatiaux.

La thèse s'adresse à tout individu qu'intéressent les fondements de la communication par l'image. Comme notre projet porte sur les attributs physiques et esthétiques de la forme beaucoup plus que sur sa fonction iconographique, le lecteur doit s'attendre à une démarche centrée sur les procédés d'expression plastique. Les formes seront analysées comme des sources d'information objectives.

Mots clés pour fins de classification

communication, configuration, émergence, figure, forme, image, morphologie, structure, perception, visuel.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'intention de réaliser une recherche approfondie sur les figures visuelles nous est venue il y a dix ans, au terme de nos études de maîtrise. Notre mémoire-production traçait un portrait global des stratégies qui sous-tendent l'image; il en distinguait les principaux matériaux et en résumait, autant que possible, les règles langagières. Notre analyse s'étalant à l'ensemble du discours visuel, les observations spécifiques à la forme avaient dû céder le pas aux nombreux autres mécanismes étudiés. Nous n'avions consacré que quelques pages à cette composante fondamentale de l'expression picturale. Suffisamment toutefois pour y entrevoir la richesse de l'univers qui s'offrait à notre curiosité. Cet intérêt s'étant maintenu tout au long de notre parcours doctoral, il était prévisible qu'il se cristallise finalement dans le choix de notre sujet de thèse. Nous allons chercher à comprendre la figure bidimensionnelle et à rendre compte de ses structures aspectuelles.

Aujourd'hui, fort de notre démarche, nous invitons tous ceux qu'intéressent les questions d'esthétique et de communication par l'image à prendre connaissance des résultats de notre enquête. Cette introduction expose la problématique et annonce les questions et hypothèses de travail qui gouvernent notre projet. Nous y résumons également le cadre théorique et discutons de l'approche méthodologique envisagée pour atteindre nos objectifs de recherche. Ces informations essentielles ont pour but de décrire les grandes lignes de la thèse et, nous le souhaitons, d'amener le lecteur à bien saisir nos intentions.

A.1 PRÉSENTATION DE LA PROBLÉMATIQUE

La présente thèse traite de l'usage des formes dans le discours visuel. Plus précisément, nous cherchons à systématiser les principes de structuration de la figure bidimensionnelle, ses règles de configuration. Exposé de cette façon, notre sujet de thèse nous renvoie à un débat fondamental, celui de notre rapport aux phénomènes sensibles. C'est une question légitime : que comprendre de notre capacité à voir des formes et à en disposer? Prenons donc le soin de préciser quelques concepts fondamentaux et examinons, pour commencer, ce qui caractérise le processus d'appréhension.

A.1.1 L'appréhension des formes

L'observation de formes visuelles décrit le processus prenant place dans la relation qu'entretient un sujet avec un monde à percevoir. Le sujet dispose de capacités sensorielles adaptées à certaines fréquences lumineuses et possède (dans le cas d'un être vivant) les organes physiologiques requis pour traiter cette information. Il dispose également de capacités cognitives pour décoder ces stimuli et les mémoriser. Quant au monde, il constitue l'environnement à l'intérieur duquel le sujet tire ses représentations. Ce monde, bien entendu, est patent pour tout voyant.

Projeté dans son environnement, le sujet possède la capacité d'intervenir et d'agir dans son milieu, ce qu'il effectue peu après sa naissance. Mais alors, comment s'effectue l'interfaçage? Nous estimons que l'individu est appelé à bâtir sa représentation du monde par les formes. Pour poser des gestes dans son environnement ou pour communiquer à d'autres ses sensations, le sujet percevant doit faire appel à la connaissance qu'il a des formes et l'appliquer dans l'action ou dans le discours.

Il est naturel de distinguer deux niveaux dans cette relation entre le sujet, les formes et le monde. D'une part, il y aurait l'activité traduite par le verbe « voir ». Dans cette perspective, l'action correspond à une situation quotidienne bien sentie par chacun : celle de l'individu captant malgré lui une réalité perceptive, étalée là, devant et hors de lui. D'autre part, le processus de perception des formes sous-entend également une activité de lecture. « Lire » le monde, le regarder, c'est organiser ses percepts et voir à effectuer des mises en relation.

Nous avons choisi de référer indifféremment aux concepts de vision et de lecture des formes et nous favorisons l'emploi du terme « appréhension » pour résumer l'ensemble de ces conduites. Nous préférons considérer cette action de manière globale, fusionnant le travail de l'œil et de l'esprit.

 Modèle d'appréhension des formes visuelles

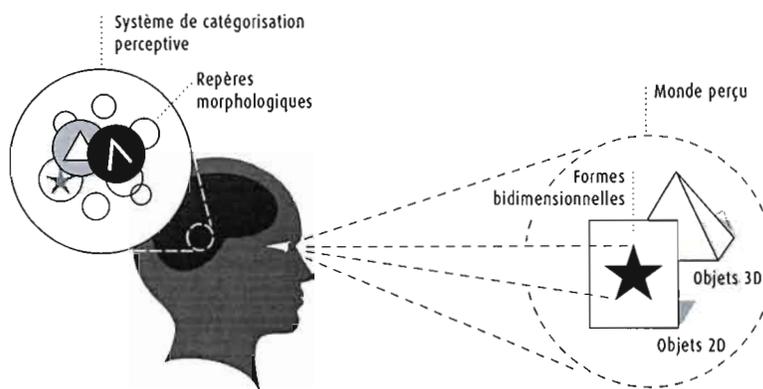


 Schéma A.1

Le schéma ci-dessus illustre le processus d'appréhension des formes que nous souhaitons explorer plus attentivement dans cette thèse. Il exemplifie le double volet de notre objet d'étude avec, d'un côté, les formes dans le monde et de l'autre, les formes dans l'esprit.

Un monde perçu (qui ne soit pas imaginaire mais tenu généralement pour la réalité) est composé de multiples objets dont la présence dans l'espace et l'interaction avec la luminosité sont suffisantes pour permettre d'observer diverses formes. Des distinctions arbitraires vont se manifester dans cet univers qui, déjà, possède ses sous-réalités multiples. Par habitude, le sujet voyant simplifiera l'ensemble des réalités en départageant les choses volumétriques (les objets 3D) des surfaces relativement planes (les objets 2D). C'est aux figures étalées sur ces dernières que nous restreignons notre analyse. Nous rappelons cependant qu'il s'agit de choix instrumentaux et que notre décision ne vise pas à dissocier les deux types d'univers dimensionnels. Au contraire, il semble bien y avoir un chevauchement entre les formes 2D et les formes 3D, ne serait-ce que dans les projections fréquentes de ces dernières sur des plans géométriques (avec les ombres portées par exemple) et, inversement, dans l'illusion de tridimensionnalité que présentent bon nombre d'images à plat.

Notre étude réfère également au monde psychique d'un sujet percevant, une réalité subjective aussi importante que la première. Si le voyant arrive à extraire des infor-

mations du continuum de ses perceptions, c'est qu'il ne part pas dans cette aventure les mains vides. Comme certaines structures présentent des singularités suffisamment remarquables et des motifs récurrents, nous croyons que le voyant en arrive à se doter d'un système de repères. Il semble que chacun de nous trouve le moyen de soutirer des indices du flot d'informations que nous livrent nos organes de perception. Si ce n'était pas le cas, le monde apparaîtrait devant nous comme une image au signal brouillé, une purée de pois éliminant toute chance d'entrevoir le moindre « objet ». Enfin, si les formes dans l'esprit ne sont pas forcément palpables comme le sont certaines formes dans la matière, elles possèdent néanmoins une existence et des modes d'actualisation. Il est simplement plus difficile de déterminer où et comment ces formes mentales s'apparentent dans leur structure aux configurations émanant des mondes perçus. Est-ce qu'il s'agit de résidus, d'extraits, de modèles ou de pâles copies ?

C'est à la correspondance entre les deux mondes (réel et psychique) que nous nous intéressons. Nous modéliserons cette relation en nous appuyant sur le concept de « catégorisation perceptive », c'est-à-dire sur l'hypothèse qu'il y a moyen de classer les percepts à partir de distinctions de nature morphologique. Ce système, à la différence d'une catégorisation sémantique, ne se spécialise pas dans les significations au sens classique du terme mais à celles pouvant être associées aux choses grâce aux qualités de représentation que possède la forme.

Quelle nuance y-a-t-il entre les deux niveaux ? Une configuration en forme d'étoile peut effectivement signifier, selon le contexte, une « étoile de mer », la célèbre marque incrustée sur les pavés d'*Hollywood Boulevard* (le « *Walk of Fame* »), le symbole d'une mesure de qualité (la signalétique des quatre étoiles pour un hôtel de luxe ou un excellent film), un message de réussite scolaire (l'étoile collée sur le cahier d'exercices de l'élève) et bien d'autres choses encore. Mais cette forme possède également des traits singuliers sur le plan plastique : la présence de pointes aux côtés lisses et la distribution radiale de ses cinq excroissances. Ce sont là des attributs qui ne rappellent rien de concret sinon les formes elles-mêmes et d'autres figures semblables. Or, ces traits de configuration constitueraient une information qualitative au même titre que les rapports symboliques. À preuve, je saurai bien distinguer un changement d'apparence dans la figure si je soustrais l'une de ses branches.

A.1.2 Les propriétés d'extension

L'affirmation d'une compétence dédiée à l'organisation des percepts est banale en comparaison du projet de modélisation de cette capacité et de notre souhait d'en résumer les acteurs principaux. Le deuxième aspect de notre problématique concerne donc la nature des structures morphologiques en présence dans ces univers (qu'ils soient psychologiquement construits ou donnés de soi). Comment ces structures sont-elles générées? Qu'est-ce qui les caractérise? Comment se trouvent-elles à former des configurations que l'esprit arrivera tout d'abord à isoler et à reconnaître ensuite?

Bien qu'il soit difficile de répondre simplement à la question, une part de l'explication présume du rôle essentiel que joue l'espace dans la formation d'une figure. Sans espace, point de forme. Toute forme possède ce que nous appellerons des « propriétés d'extension » ou, si l'on veut, l'ensemble des comportements que peut adopter une figure dans sa manière d'occuper l'espace. À notre avis, les structures singulières du système de catégorisation perceptive découlent directement d'un jeu de comportements spatiaux précis et nous souhaitons en témoigner et en rendre compte. Nous choisirons donc, ici, de réduire la problématique des configurations à l'étude et la cartographie de ces comportements.

.....
Étude des propriétés d'extension

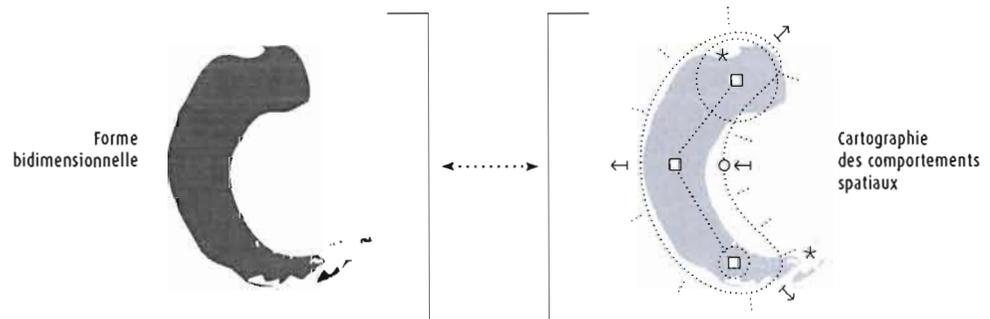


Schéma A.2

Le schéma précédent montre comment l'objet empirique (la forme dans son apparence) et les principes de spatialisation à l'affût derrière le conditionnement de la figure sont des réalités superposées. La réalité du conditionnement reste toutefois plus abstraite que la donnée empirique. Notre analyse se bute ainsi au défi d'un recensement de ces propriétés. De plus, comme pour n'importe quelle carte d'un territoire donné, il importe de déterminer les dominantes qui méritent d'être identifiées. Est-ce le déploiement du contour? La distribution de la masse? Des accidents de parcours à des endroits stratégiques? L'inférence d'une charpente? Nous nous sommes donné pour mandat de ramener l'éventail de ces traits topologiques à une liste raisonnable de points fondamentaux.

A.1.3 La grille interprétative

Nous explorons, en dernier lieu, l'implantation de ce système de catégorisation dans diverses lectures et dans son fonctionnement chez le sujet percevant. Puisque nous présumons de l'usage d'un nombre restreint de repères dans le décodage d'une réalité perceptive, il nous importe de faire comprendre la manière dont ce système s'adapte tout autant à des cas simples qu'à d'autres plus complexes. Après tout, les formes dans le monde ne se réduisent pas qu'à des figures géométriques. Il nous faudra donc fournir des explications sur l'application de la grille interprétative et sur la transposition de catégories morphologiques rudimentaires vers les structures plus sophistiquées du monde naturel.

Une explication possible de cette mécanique réside dans l'application d'une forme de combinatoire, un modèle systémique qui permet de penser notre rapport au monde en fonction d'une économie de moyens. Plusieurs éléments simples sont sollicités selon des règles d'association particulières. Dans cette perspective, l'approche suppose que la mémoire catégorielle ne s'attarde pas à retenir toutes les occurrences, mais qu'elle recourt plutôt à des raccourcis. Cette hypothèse nous amène à suggérer deux règles fondamentales que nous décrivons dans le schéma qui suit.

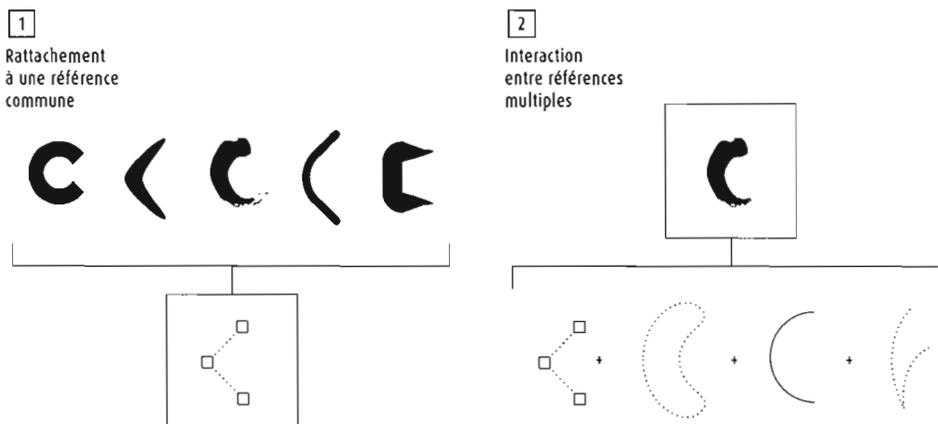
 Fonctionnement de la grille interprétative


Schéma A.3

Il existerait deux manœuvres pouvant expliquer le fonctionnement potentiel de la grille interprétative : le rattachement à une référence commune ou l'interaction entre références multiples.

D'une part, des formes cousines seraient similaires puisqu'elles partageraient collectivement une même structure fondamentale. L'omniprésence de cette racine comportementale contribuerait à dégager un air de famille entre les diverses figures. D'autre part, on peut penser qu'une forme s'appuierait sur l'omniprésence simultanée de plusieurs dominantes comportementales. La spécificité de la figure résulte alors de la présence d'un groupe de repères et non du rattachement à une primitive unique. L'accroissement du nombre de variations se justifiant par l'influence relative que peut exercer ensuite chacun de ces repères dans la forme définitive, selon différents dosages. La configuration « coup de pinceau » (voir point 2 du schéma A.3) serait à la fois tributaire de plusieurs dynamiques structurelles comme : la charpente repliée, une figure pleine à enveloppe souple, la structure d'une courbure régulière et continue, la présence d'une pointe, une frontière légèrement érodée. Ainsi, il est difficile d'estimer à l'avance le nombre de clés que requiert le décodage morphologique d'une figure et, à plus forte raison, de savoir lesquelles peuvent être agencées.

A.2 PRÉCISIONS SUR LA PORTÉE DE LA DÉMARCHE

Avant d'aller plus loin et afin que le lecteur soit bien informé de nos intentions, nous croyons utile d'apporter certaines précisions sur la portée de notre démarche.

A.2.1 Une thèse en communication

En quoi cette thèse est-elle reliée à la communication ? Entendons-nous tout d'abord sur le sens donné à « communication ». La communication sera considérée ici dans son acception large, soit celle d'une relation, d'une action, d'un échange avec quelque chose ou quelqu'un. Les figures visibles – telles qu'elles coexistent avec nous – ne sauraient être écartées des fondements de la communication, le lien entre l'homme et son environnement étant à la base même de toute épistémologie et de tout autre système de relations. On ne peut pas ne pas communiquer disait Watzlawick. Dans le même esprit, nous ajoutons qu'on ne peut pas ne pas appréhender de formes, à moins d'être coupé du monde.

Précisons également le contexte de nos travaux. Tout au long de notre parcours au doctorat conjoint, nous avons évolué dans l'axe II, soit celui de l'analyse des discours. Cette option nous a permis de concentrer nos recherches sur un mode discursif en particulier, celui de la communication par l'image. Bien d'autres sont mieux connus – académiquement parlant – tels la parole et l'écrit, mais l'importance des formes dans le discours visuel n'est plus à démontrer. Le monde des formes est un bassin dans lequel nous puisons pour transmettre une information. C'est grâce aux formes que l'on peut lire le monde. C'est donc à travers elles que l'on décode les messages d'autrui et c'est encore sur elles que l'on compte pour communiquer ce que l'on entend exprimer.

On connaît encore mal la messagère toutefois et on en discrédite parfois l'usage. Car il nous arrive de nous méprendre sur l'apport de la forme dans la construction du sens, particulièrement dans une perspective fonctionnelle. Il arrive même que l'esthétique de la forme soit vue comme un leurre ou comme un artifice coûteux. Si c'était le cas, pourquoi donc les entreprises se dépenseraient-elles autant à habiller leurs produits et services et à soigner leur image institutionnelle ? Il arrive également,

et ce n'est guère mieux, que l'on décide de faire de l'apparat une fin en soi. La beauté d'une chose devenant pure coquetterie tant on insiste sur le faste des effets plastiques. Dans tous ces cas hélas, le sens l'emporte sur la sensation et on aborde la forme en la disqualifiant.

Le monde des formes est aussi l'objet d'une certaine désorganisation. On abandonne facilement l'idée qu'une quelconque systématisation puisse voir le jour tant la gamme de nos préférences en ce domaine s'avère liée à des choix personnels et changeants. Comme chacun a le loisir de faire avorter l'approche interprétative, de faire dévier les significations vers des lieux secrets ou de se laisser influencer sur ce qu'il convient ou non d'apprécier, on hésite à uniformiser les modalités du langage sur des règles précises. On préfère attribuer à la pression culturelle ou aux modes l'engouement pour certaines formes plutôt que pour d'autres. On condamnera même toute réflexion en lâchant tout bonnement des aphorismes usés et plats : « tous les goûts sont dans la nature » ; « les goûts, ça ne se discute pas ».

Nous pensons que le rôle de la forme dans le discours visuel se doit d'être valorisé. Nous attribuons à la plasticité des figures toute la force tranquille de la communication. Celle qui, subtilement, guide l'interprétation et vibre en harmonie avec nos expériences et nos connaissances.

A.2.2 Quelles formes ?

Notre intérêt pour les figures bidimensionnelles laisse deviner que l'objet de notre thèse concerne les formes artefacts, celles que l'homme réalise sur des plans divers. Morphologiquement, les différences entre les formes médiatisées et les formes non médiatisées seraient minimales, si jamais ces nuances existaient. Selon nous, les facteurs de différenciation ne devraient pas intervenir dans l'étude des morphologies, puisque le voyant recourra aux mêmes codes pour accéder à l'ensemble des propositions que lui offre son environnement visuel. On connaît de toute manière l'importante influence de la nature sur le travail de création des artistes, des architectes et des ingénieurs, ce qui fait de ces mondes des vases communicants.

Il en est de même pour les nuances que l'on associe tout aussi bien aux formes perçues depuis une image à plat, qu'aux formes vues dans la réalité (sans médiation). Le bidimensionnel constituant une vue de l'esprit dans un environnement toujours tridimensionnel, il faut admettre que cette sous-catégorie des formes empiriques concerne les choses vues qui émanent de supports ou de surfaces relativement lisses, uniformes, étalés. Pour ce qui est des perceptions, les écarts sont négligeables. Notons qu'il est facile de reproduire les caractéristiques bidimensionnelles de l'image dans la vision naturelle des choses : il suffit de fermer un œil (pour neutraliser les informations de profondeur de la vision binoculaire), de garder le corps et la tête fixes et de faire face à une scène immobile (les occlusions sont alors inférées comme elles le seraient dans une représentation statique). Par conséquent, certaines des observations de la thèse pourront être transposées à l'univers des perceptions naturelles.

A.2.3 Les limites de l'étude

Au risque de décevoir le lecteur, il importe de clarifier ce que l'étude ne prétend pas couvrir. Mieux vaut ne pas créer de fausses attentes. La thèse ne traitera pas de la portée symbolique des formes, ni de l'analyse des idées qu'elles véhiculent par analogie ou par convention arbitraire. Elle ne portera pas non plus sur le processus symbolique comme tel. Notre démarche ne servira ni à faire étalage des significations de certaines formes à travers les cultures et les époques, ni à isoler les formes les plus populaires, ni à commenter l'évolution des graphies, ni à appuyer les formalistes en histoire de l'art, ni non plus à établir une grammaire des signes dans les arts pariétaux. Bien que l'étude des morphologies eût pu éclairer certains aspects de toutes ces problématiques. Par conséquent, nous ne reprendrons pas l'exercice du catalogue raisonné des symboles dans le monde, de leur histoire et de leur signification puisque la grande majorité des travaux publiés sur et à propos des figures l'ont justement été en ce sens. Bien sûr, cela en ferait une recherche davantage vérifiable au moyen des validations historiques et ethnographiques. Enfin, nous ne restreignons pas notre analyse à des processus de médiatisation en particulier. Nous ne voulons pas débattre de stylistique ni de support; nous préférons nous intéresser au langage générique dissimulé derrière l'ensemble des manifestations visuelles bidimensionnelles.

A.2.4 Un aperçu des visées de la thèse

Le lecteur est désormais informé des limites de notre recherche. Il s'attend donc à ce qu'on lui précise la pertinence du créneau que nous avons choisi d'explorer. S'il fallait résumer l'utilité de notre démarche en un trait précis, ce serait sa fonction d'alphabétisation : nous voulons amener le créateur de formes à mieux connaître les ficelles de son matériau expressif. Rares sont les ouvrages qui mettent en évidence les éléments fondamentaux du vocabulaire dont fait usage le plasticien. Au mieux, les études vantent les mérites esthétiques des formes dans l'art. Aucune recherche ne propose une vue d'ensemble sur les liens qui vont se tisser entre les nombreuses variantes de la forme. Aucun texte ne vient proposer d'argumentation logique sur la nature du déploiement des figures.

Nos objectifs théoriques sont d'apporter des informations éclairantes sur des phénomènes peu discutés. Évidemment, nous travaillons dans l'optique d'une valorisation du matériau formel dans le langage visuel. Nous aurons même l'occasion de prouver l'existence d'une rhétorique dédiée à la forme et à ses performances dans l'image. Sur le plan pragmatique, la visée est un peu plus personnelle. L'étude des morphologies et des schématismes contribuant à faciliter l'appréhension des formes devrait avoir des conséquences favorables sur les phases opposées de l'écriture des figures. Un exemple concret de la récupération de ces connaissances touche la conception des identités visuelles qui sont, comme on le sait, des îlots synthétiques de communication par l'image. Une autre application est celle de la création de formes par synthèse. Les principes d'extension que nous isolerons présenteront des propriétés intéressantes à traduire en codes et en programmes informatiques de génération de figures. Qui sait, peut-être aurons-nous la chance de contribuer à l'émergence de nouvelles formes visuelles ? Nous le souhaitons vivement.

A.3 HYPOTHÈSE DE RECHERCHE

Dans cette recherche, nous soutenons l'hypothèse suivante :

L'appréhension des formes visuelles et leur catégorisation par l'observateur repose sur une compétence perceptivo-cognitive particulière. Cette compétence s'expliquerait par le recours à une grille interprétative, dont le rôle principal consiste à faciliter la reconnaissance des formes et à simplifier leur classement.

Mais comment rendre compte de cette grille ? Qu'est-ce qui la caractérise ? Bien que de nature psychique, cette grille ferait référence à une collection de repères structuraux, à des caractéristiques morphologiques élémentaires que nous estimons possible d'isoler grâce à l'étude et à la systématisation des comportements spatiaux. Ce point de méthode donne d'ailleurs toute son originalité à notre recherche par rapport à d'autres théories en esthétique ou en psychologie sur les mêmes questions. Nous sommes conscient que les aspects relatifs à cette dimension de spatialité dans une forme ne sont peut-être pas suffisants pour décrire entièrement les modalités de représentation du monde. Car on ne peut ignorer le poids d'autres facteurs, telles les références culturelles et la part de l'arbitraire qui imposeront de voir certaines formes d'une certaine manière. Toutefois, l'existence d'un régime d'invariants structuraux – un système fondé sur des règles d'occupation de l'espace – demeure à notre avis une hypothèse pertinente pour évaluer une configuration, notamment parce qu'elle apporte une solution à l'examen de formes très diversifiées, partant des formes naturelles aux figures intentionnelles.

Bien entendu, la grande caractéristique de notre hypothèse tient à son rattachement au paradigme d'économie d'information. À la manière dont Chomsky envisageait le rôle des grammaires génératives, la solution que nous avançons démontre que l'on peut aborder une diversité infinie de formes grâce à un minimum de vocabulaire. Cela fournit également une piste d'explication à la perception des ressemblances entre figures, sachant que cette compétence associative est cruciale dans l'acquisition de connaissances.

Le fait de regrouper des actes interprétatifs sur la base de moyens empiriques de très bas niveau (dans le recours à des concepts spatiaux) nous permet également de sous-

crire à deux croyances. En premier lieu, nous dirions que les repères morphologiques peuvent prétendre à un certain degré d'universalité, si l'on considère qu'ils prennent racine dans l'éventail de nos relations avec l'espace. Ensuite, un programme de catégorisation cognitive fondé sur des classes morphologiques suppose une portabilité et un transfert de ses principes entre différents modes de perception. On peut prendre pour exemple les évaluations expérimentales des gestaltistes (dans les travaux de Wolfgang Köhler notamment) sur les prédispositions des gens à associer une forme sonore à une configuration graphique particulière, en raison d'un quelconque caractère figural commun. Köhler soulève ce point en montrant que les sonorités des mots fictifs *maluma* et *takete* sont respectivement associées à la schématisation d'une figure souple et à celle d'un tracé angulaire.¹ Il y aurait donc présence de repères transversaux dans les phénomènes perceptifs, des constantes qui offrent au sujet-interprète la possibilité de déployer les mêmes savoirs dans plusieurs contextes.

A.4 CADRE THÉORIQUE

Notre projet s'inscrit dans le grand courant des théories de l'explication des phénomènes complexes par des schématismes et donc, du dépouillement de leur caractère impressionniste. Bien que faisant état d'un processus sensoriel convoquant des habiletés cognitives difficiles à décrire objectivement, la lecture des formes reposerait sur des fondements logiques. Comme ont tenté de le démontrer les chercheurs en psychophysique, non seulement arrive-t-on à prévoir les réactions de l'individu face à certains types de percept, mais on commence à isoler quelques-uns des paramètres en jeu. Les discussions sur le sujet demeurent d'actualité et la question de la perception des formes, surtout quand il s'agit de ses principes d'organisation et d'émergence, prévaut dans plusieurs disciplines dont la portée dépasse d'ailleurs souvent le cadre des sciences de l'esprit.²

-
1. L'exemple conçu par Köhler est abondamment repris en raison de son évidence. Nous l'avons retrouvé, entre autres, dans une note apparaissant sur un site de créateurs intéressés par la question des liens qualitatifs entre formes et sons (<http://tmema.org/messa/messa.html#venues>) ainsi que dans l'ouvrage du designer Alan Fletcher (Fletcher, 2001:384).
 2. On retrouve, par exemple, les concepts de la gestalt et de la forme dans les sciences du langage (Cadiot et Visetti, 2001) et dans les sciences sociales (l'École Parisienne de Gestalt, les Gestalt-thérapies).

Quant aux écoles de pensée qui ont influencé notre démarche, elles sont chapeautées par diverses disciplines, dont les connaissances se trouvent régulièrement sollicitées dans les recherches en communication visuelle : philosophie, psychologie, esthétique, sémiotique, mathématique, histoire de l'art. Cette pluridisciplinarité étant nécessaire compte tenu de l'étendue de notre sujet, nous avons quand même réduit ces sources à quelques projets. Ceux ayant servi au renforcement de notre hypothèse sont les suivants :

- l'importance fondamentale de l'espace dans nos catégorisations fondamentales (projet kantien) et l'utilisation de schématismes (pour Kant, un schème est une représentation qui se situe entre ce qui est perçu par les sens et les catégories de l'entendement);
- la représentation du monde par la prise de conscience d'être plongé dans un milieu et la projection des sensations qu'un individu éprouve comme repères dans la compréhension d'une réalité spatiale (projet phénoménologique);
- le développement d'un système de connaissance et la stabilisation de certains schèmes en fonction de l'expérience (projet constructiviste);
- l'existence d'informations invariantes dans l'environnement et l'exploitation opportuniste de celles-ci par l'individu (projet d'une écologie de la perception);
- l'organisation des formes comme conduite fondamentale en perception (projet gestaltiste);
- le recours à des propriétés remarquables (« features ») et des composantes élémentaires (des primitives) dans la reconnaissance de formes (projet de la psychologie computationnelle).

Toutes ces écoles proposent des postulats que nous serons amené à considérer en tout ou en partie. Si certains aspects demeurent parfois inconciliables (certains gestaltistes diront que l'organisation perceptive n'est pas tributaire de l'expérience, ce qui les opposera au projet constructiviste des cognitivistes), nous tenterons tout de même de situer notre analyse dans ce débat d'idées.

A.5 MÉTHODOLOGIE

À toute question de recherche, correspond une façon de procéder qui lui sied davantage, des méthodes précisément adaptées au sujet. Nous avons choisi de nous engager dans une démarche centrée sur l'observation et l'analyse. Si nous privilégions ces moyens, c'est pour avancer des solutions vraisemblables et pour assurer une praticabilité à nos résultats. Bien entendu, c'est aussi en raison de l'objet d'étude lui-même, comme de notre expérience avec le matériau visuel, que nous empruntons cette voie empirique. Nous souhaitons que nos commentaires puissent toutefois refléter les situations de perception chez autrui et pas seulement celles qui concordent avec notre propre expérience.

Pour mener notre analyse à terme, et compte tenu de la thématique de ce projet, nous jugeons qu'il nous faut :

1) déduire les comportements spatiaux derrière l'apparence des figures, ce qui nous mènera à :

- départager ce qui concerne la notation d'une forme (ce qui est observable) de ce qui relève de sa structuration dans l'espace (ce qui est sous-jacent à sa formation);
- proposer des modèles schématiques illustrant divers comportements spatiaux;
- extraire des dominantes et soumettre une synthèse des propriétés d'extension jugées importantes.

2) vérifier la vraisemblance de ces comportements élémentaires, ce qui nous obligera à :

- réévaluer la logique des modèles employés pour isoler leurs propriétés d'extension de la figure;
- s'assurer de leur pertinence en démontrant leur forte capacité à rendre compte d'une réalité spatiale;
- s'assurer d'une concordance suffisante entre nos classifications synthétiques et les situations empiriques plus complexes du monde réel.

En résumé, nous aborderons le sujet de thèse par le truchement de deux démarches successives, chacune étant liée aux objectifs de notre projet.

- Notre thèse vise à spécifier la nature des éléments employés lors d'une classification intuitive des formes par le voyant. De notre point de vue, ces éléments correspondent à des structures morphologiques fondamentales. Il peut parfois s'agir de détails minimes, à peine visibles ou de nuances en apparence négligeables. Mais cela n'empêcherait pas ces repères de jouer un rôle déterminant dans nos classifications mentales, *a fortiori* si l'on tient compte des capacités cognitives d'abstraction et de généralisation dont l'humain fait preuve au cours de son développement. Nous retenons donc les questions suivantes : Quels facteurs interviennent dans la constitution des classes de forme ? Quels schématismes (ou traits principaux expliquant la structure générale du phénomène) conviennent le mieux pour rendre compte de cette compétence ?

- Nous souhaitons également expliquer comment l'agencement de quelques propriétés simples permet d'appréhender les formes complexes du monde réel. Nous évaluerons le caractère opérationnel de la compétence : comment fait-on pour associer des primitives synthétiques à des occurrences perceptives plus sophistiquées qu'une simple ligne droite ou une forme géométrique de base ? De quelle façon un nombre limité de repères morphologiques peuvent-ils être suffisants pour décrire un processus de classification des formes ? Nous tenterons d'esquisser quelques règles d'association, ce qui suppose un deuxième niveau d'analyse.

A.6 PLAN DE LA THÈSE

La logique du propos présidant à l'organisation du texte, nous avons décidé d'un plan de rédaction en regard des étapes suivantes :

- nous situerons globalement notre analyse par rapport aux recherches sur la forme en général;
- nous concentrerons nos réflexions sur la spécificité plastique d'une forme, aux traits concernant son apparence plutôt qu'à ses modalités référentielles;

- nous considérerons la genèse d'une forme, et sa lecture, comme une problématique d'ordre spatial;
- nous concrétiserons, à l'aide de quelques modèles, des cas exemplaires de comportements spatiaux;
- nous établirons des liens directs entre comportements spatiaux et structures primaires;
- nous démontrerons les modalités d'inscription de ces structures dans des formes plus complexes.

La structure de la thèse est fonction des étapes mentionnées ci-haut. Elle comporte trois parties.

- Première partie: Les connaissances générales susceptibles de mieux situer notre problématique.
- Deuxième partie: Élaboration d'un répertoire des propriétés morphologiques par systématisation des comportements spatiaux.
- Troisième partie: Évaluation du potentiel de la grille interprétative dans la lecture de figures empiriques.

La première partie, intitulée *La forme, son cadre d'émergence et ses propriétés aspectuelles et spatiales*, a pour objet la constitution d'un état des lieux. Nous ferons le point sur l'ensemble des connaissances concernant la forme, l'espace et tout ce qui accompagne la question de l'émergence d'une figure. Bien que cette partie soit un peu plus dense que nécessaire, elle nous permet de statuer sur des aspects fondamentaux. Pour arriver à généraliser des principes structuraux qui sous-tendent les figures, il est utile de faire temporairement abstraction de cas précis. Nous procéderons ensuite à une forme de réductionnisme méthodologique, passant progressivement d'informations plus générales à des constatations déterminantes et répondant plus précisément à nos préoccupations.

En deuxième partie, nous adopterons une approche expérimentale et classificatoire. Cette portion de la thèse devrait contribuer à recenser des *types morphologiques*. Compte tenu de nos démarches pour mieux comprendre le caractère d'une « étendue finie » dans un milieu et afin de mieux dégager les propriétés d'extension des figures en général, nous ferons appel à quelques modèles explicatifs de la dynamique des occupations spatiales. Ces modèles varieront de telle sorte qu'il sera possible d'en souligner les constantes, advenant la présence de redondances entre les comportements observés. L'application de ces analyses se traduira ensuite par une typologie des dominantes morphologiques : les figures exprimant le plus clairement les propriétés d'extension archétypales de notre système. Cette typologie reflétera principalement deux sous-classes, à savoir les figures linéaires et les figures fermées.

Nous terminerons l'enquête par une évaluation du processus de catégorisation perceptive, aussi bien sa pertinence que ses exigences. Cette troisième et dernière partie, intitulée *L'application d'une grille interprétative*, devient le lieu de validation de la thèse proprement dite. Nous commencerons par analyser l'impact des mécanismes de notation dans le projet que nous défendons. En quoi l'observation des couches morphologiques dans une forme est-elle affectée par les modes de transcription ? Ainsi, nous chercherons à mieux comprendre le fonctionnement des codes au sein des figures dessinées, puis nous examinerons quelques cas d'une rhétorique dédiée à la forme. Enfin, nous effectuerons la démonstration de l'applicabilité d'un système de classes morphologiques à l'aide d'exemples concrets. Quelques cas devraient suffire à nous sensibiliser aux conditions d'utilisation d'une grille interprétative fondée sur des traits morphologiques. La partie III présentera également une réflexion sur les principes généraux de classification concernant les phénomènes dits continus et nous nous interrogerons sur la portée épistémologique de notre proposition.

PREMIÈRE PARTIE

I

LA FORME, SON CADRE D'ÉMERGENCE ET SES PROPRIÉTÉS ASPECTUELLES ET SPATIALES

Nous avons choisi d'entreprendre cette recherche en posant tout d'abord un regard attentif sur la notion de forme. Cette précaution méthodologique s'est imposée d'office vu la généralité des idées auxquelles ce terme renvoie. Qu'est-ce qu'une forme? À quoi réfère-t-on exactement? Il nous faut donc nous entendre sur le sens, la portée conceptuelle, les composantes de la forme, ne serait-ce que pour mieux y ajuster notre cadre analytique. L'enjeu premier est donc la clarification.

Le premier chapitre traite de l'acception du terme. Quoi de mieux pour présenter un sujet que d'en approfondir le sens à l'aide de dictionnaires? Le mot « forme » possède des significations qui, à la lumière de ses usages, constituent autant d'éclairages sur sa nature profonde. Cette richesse de sens sera discutée et classée sous trois grands volets, des traits vraisemblablement bien présents dans ses lexies d'origine.

Le deuxième chapitre s'attache également à la définition de la forme, mais dans un contexte plus large que celui de la langue. Nous tenterons de tracer un portrait global de la notion en recensant les facettes conceptuelles ayant prévalu dans diverses perspectives. L'isolement des propriétés valorisées par chacune d'entre elles nous amènera à proposer un modèle descriptif que nous croyons mieux adapté au sujet. Notamment en consignnant les différents statuts de la forme sur une échelle transitoire, tel que le dictent les recoupements ou oppositions entre paradigmes.

Le chapitre III aborde le thème de l'espace, cette entité abstraite qui, par nécessité, constitue le milieu d'accueil de la forme. Sans espace, point de figure. La notion sera analysée en puisant dans la philosophie et les mathématiques. Nous souhaitons pouvoir tirer de ces grandes références quelques notions de base, utiles à une meilleure compréhension des possibilités d'occupation de la forme.

Le quatrième chapitre concerne les composantes de la forme, les éléments constitutifs de son aspect. Quels sont ces éléments et de quelle manière contribuent-ils à l'émergence de la figure? L'articulation de ces éléments dans la forme et les modalités de leur présence seront analysées en fonction de deux dynamiques d'occupation spatiale: le continu et le discontinu.

Enfin, le chapitre V vient clore cette première section par une réflexion sur la constitution matérielle de la forme, sa création. Nous étudierons les procédés techniques avec l'espoir d'en observer les effets potentiels sur la structure morphologique en général. Le prolongement de notre problématique débouche ici sur l'hypothèse qu'il existerait un lien étroit entre les processus et les conduites que le créateur de formes adopte lorsqu'il manipule des matières dans l'espace du plan.

LA FORME ET SES ACCEPTIONS

Qu'est-ce qu'une forme? Dans quelle mesure l'emploi d'un terme aussi répandu exige-t-il des précisions? Possède-t-on des définitions suffisamment claires permettant de déterminer le statut de la forme dans nos vies? De quoi parle-t-on exactement en référant à cette notion? L'objectif de ce premier chapitre consiste précisément à fournir des réponses à ces questions.

Pour débiter, nous examinons succinctement les conceptions intuitives de la forme et ses acceptions dans la langue française. Nous réfléchissons aux sens particuliers que nous livrent les dictionnaires (généraux et spécialisés) et observons leur pertinence pour notre étude. Que retenir des définitions proposées? Comment interpréter les acceptions contemporaines tout en gardant à l'esprit les questions d'esthétique qui nous préoccupent? L'origine et la filiation du mot «forme» renferment-elles des indications sur la nature profonde de l'objet désigné? Enfin, nous croyons qu'un bref examen des débats philosophiques entourant le concept de forme sera utile. Ces débats nous aideront aussi à cerner le champ notionnel se profilant derrière ce simple terme.

Nous concluons ce premier volet de notre problématique par une synthèse. Les sens lexicaux de la notion de forme seront résumés à l'aide de trois dominantes, elles-mêmes déjà présentes dans l'étymologie du terme.

1.1 UN TERME USUEL, MAIS DIFFICILE À DÉCODER

Bien qu'employé couramment, le mot «forme» ne se laisse pas cerner aisément. On l'utilisera volontiers dans nos conversations de tous les jours, sans pour autant connaître ce qu'il signifie fondamentalement. Paradoxalement, en complément à cette incapacité, chacun aura l'impression que partout où se pose son regard, il y aura

des formes, même s'il n'arrive pas à nommer spécifiquement l'objet perçu. Alors, comment désigner les attributs de la forme si cela amène à parler de tout ce qui existe autour de nous? De plus, les difficultés à saisir clairement le concept ne se limitent pas à l'insouciance habituelle des gens pour les termes qu'ils emploient. Même en revendiquant les définitions du terme «forme», il devient difficile de résoudre les tautologies du sens primitif (le cercle vicieux d'une définition dont l'énoncé fait usage du défini). On peut observer ce problème quand on essaie d'expliquer la forme par sa propriété figurale. Prenons le cas d'un objet triangulaire (par exemple, celui de l'instrument musical constitué d'une tige recourbée en triangle équilatéral). On démontre l'existence d'une forme en ciblant le lien entre cet objet et la figure géométrique qui la caractérise, les deux entités portant par ailleurs le même nom. Dès lors, pouvons-nous dire à quoi réfère à son tour la figure polygonale, sinon à d'autres polygones à trois côtés? Enfin, dans la mesure où la signification la plus générique d'une forme consiste en l'aspect extérieur d'un objet, n'avons-nous pas affaire à une proposition dont le prédicat ne dit rien de plus que son sujet?



Figure 1.1
Silhouette d'un arbre
à l'horizon.

Une des grandes difficultés à cerner le sens précis du vocable «forme» s'explique en partie du fait qu'il désigne des phénomènes sensibles, forcément abstraits et impalpables, bien que constituant une expérience immédiate. Des termes communs tels forme, grandeur, chaleur, couleur, odeur recouvrent tous des notions plus difficiles à objectiver que ceux désignant des réalités concrètes, ressenties comme extérieures à soi-même et possédant vraisemblablement une existence propre. Car si l'on sait pointer, nommer et définir avec une certaine assurance des arbres, des chaises et des personnes, on ne sait pas aussi bien décrire la nature de nos relations sensibles avec ces choses du monde. De plus, comme nous sommes partie prenante de cette interaction, il est présomptueux de pouvoir indiquer «objectivement» en quel lieu spécifique s'effectue la prise de contact. Est-ce hors de nous ou en nous? Lorsqu'il est question de forme, traitons-nous d'un état matériel contenu à même l'objet observé ou bien de notre réaction psychique en prolongement à ces phénomènes? La forme est-elle une chose en soi, une manière d'être de cette chose ou un processus de saisie qui nous met en liaison avec cette propriété?

À défaut de trancher entre ces hypothèses, nous dirons que chacune demeure plausible puisqu'elles renvoient toutes à des visions distinctes du monde. Ce sont des problématiques qui ont toujours divisé les penseurs, opposant notamment les matérialistes aux idéalistes, les empiristes aux rationalistes. Pour les uns, Aristote par exemple, la forme est un concret, intimement lié à la matière et aux sens, tandis que pour les autres, Platon et Kant notamment, elle correspond davantage à l'expression d'une idée transcendante, voire à l'intelligibilité qu'elle procure à la chose perçue. Le philosophe et vulgarisateur André Compte-Sponville rappelle que pour un rationaliste, « [...] la forme est ce qui met en forme, autrement dit ce qui, venant du sujet, organise la matière de la sensation » (Compte-Sponville, 2001 : 255).

Revenons un instant sur un dilemme qui nous apparaît marquant dans ce premier effort de clarification. Il semble que le mot « forme » évoque un percept qui serait à la fois une qualité et une condition (la forme comme état), tout en étant intimement lié à la chose elle-même (la forme en soi). Cette indétermination du sens nous a obligé à consulter des lexicographies spécialisées. Pour y voir plus clair, nous avons eu recours, entre autres, au *Vocabulaire d'esthétique* d'Étienne Souriau et à *L'Encyclopédie philosophique universelle* des Presses universitaires de France. Mais récupérons d'abord les informations que peuvent livrer l'étymologie et les usages du terme dans d'autres langues.

1.2 LE SENS À TRAVERS LES RACINES TERMINOLOGIQUES

Étymologiquement, la grande famille des mots s'apparentant à « forme », ou à « fourme » (XI^e siècle), semble découler de deux sources, l'une grecque avec *morphê*, l'autre latine, avec *forma*. On prétend que les deux étymons seraient liés l'un à l'autre malgré la distinction sur le plan constitutif qui, elle, résulte d'un procédé bien connu des linguistes spécialisés dans l'évolution des langues, la métathèse. Ce cas de figure se caractérise par la permutation des syllabes entre des mots semblables, ce qui peut survenir, on s'en doute, lors de la récupération d'un terme par une langue étrangère,

lors de sa transcription ou de sa traduction. L'une de nos références soutient que le mot latin fut emprunté au grec par l'intermédiaire de l'étrusque.¹

La présence de l'étymon grec se reconnaît facilement dans des mots savants tels que morphologie, métamorphose, anthropomorphe, isomorphe, etc. L'étymon latin a généré, lui, des branches plus nombreuses dont certains « bourgeons » sont moins faciles à identifier, ayant subi de nouveau une métathèse. Parmi la quarantaine de dérivés immédiats catalogués dans *Le Robert: Dictionnaire historique de la langue française*, nous avons choisi un bel exemple de cette mutation. Il s'agit du mot « fromage » issu du latin vulgaire *formaticum* et introduit dans la langue autour du XII^e siècle. Ici, le simple déplacement du phonème *r* permet de faire passer « formage » à « fromage ». Va pour le changement cosmétique, mais qu'en est-il du lien sémantique ? Moins évidente, la relation conceptuelle entre « forme » et « fromage » se précise quand on apprend que la fabrication des produits fromagers nécessite généralement un « moule », qui s'écrit *forma* en latin.

L'inclusion de nouveaux termes à une langue s'explique couramment par glissement métonymique, lors d'une affectation à de nouveaux secteurs techniques par exemple. Ce transfert de « connaissance » s'effectue sans pour autant écarter la notion originelle de l'emprunt. Comme nous l'avons constaté avec le mot « fromage », la filiation sémantique passe par l'idée du moulage. C'est pourquoi nous retrouverons le mot forme dans de multiples activités industrielles telles celles du cordonnier, du cartonnier, du papetier, du raffineur de sucre... et également dans l'industrie chapelière. Les chapeaux sont en effet réalisés à l'aide de moules (tout comme les fromages); nous avons même gardé trace du procédé dans l'appellation d'un type précis de couvre-chef: le « haut de forme ».

Le mot « informer » représente un autre exemple encore plus subtil de déclinaison autour de la notion de moulage. Du latin *informare*, ce mot voulait dire « façonner » à l'origine, au sens de former (une idée) dans l'esprit. Ici encore, se retrouve la métaphore d'une substance malléable (l'esprit) progressivement assujettie à une nouvelle idée (l'information) à laquelle elle s'ajustera à la manière d'une empreinte. Une fois l'opération complétée, l'esprit aura réussi à intégrer l'information par réplique. Le

1. PICOCHÉ, Jacqueline (1971). *Nouveau dictionnaire étymologique du français*. Hachette-Tchou, Paris.

fait d'être informé revient, par caricature, au modelage de nos savoirs comme le serait l'argile humide sur le tour d'un potier.

1.3 LE CAS DES NOMENCLATURES D'AUTRES LANGUES

Attardons-nous un moment au vocabulaire de langue anglaise puisqu'une grande part de nos sources documentaires est rédigée dans cette langue. Les termes anglais « *Form* » et « *Shape* » sont couramment traduits par « forme » en français et compris souvent comme similaires. Pourtant, l'anglais distingue de façon plus marquée entre les traits bidimensionnel et tridimensionnel du stimulus. L'auteur Wucius Wong propose l'explication suivante qui est on ne peut plus claire :

The terms shape and form are often used synonymously, but their meanings are not the same. A shape is an area easily defined with an outline. A shape that is given volume and thickness and that can exhibit different views becomes a form. Forms display some depth and volume—characteristics associated with three-dimensional figures, whereas shapes are forms depicted at particular angles, from particular distances. A form can therefore have many shapes. (Wong, 1993 : 139)

En outre, il est à prévoir que pour chaque langue, il existera un découpage catégoriel spécifique (la relation entre signification et désignation variant selon la culture). Il s'agit d'un constat anthropologique souvent repris dans les théories sémiotiques et linguistiques.² En ce qui concerne les traductions, nous pouvons citer un autre exemple : les termes à peu près équivalents à « forme » dans la langue germanique, soit « *gestalten* » et « *form* », semblent insister plus fortement sur le caractère organisé, complet et structuré de la forme achevée.

2. Nous pensons au célèbre exemple concernant les « types de neige » et leur nomenclature dans le vocabulaire de la langue inuktitut, une observation attribuée à Benjamin Lee Whorf (WHORF, Benjamin Lee (1956). *Language, Thought and Reality*. (Ed. John B Carroll), Cambridge, MIT Press) et relatée par Umberto Eco (1985) dans un article intitulé « How Culture Conditions the Colours We See », paru dans l'ouvrage *On Signs* (BLONSKY, Marshall (1985). *On signs*. Johns Hopkins University Press).

1.4 LES ACCEPTIONS COURANTES DU MOT « FORME »

Le Robert: dictionnaire de la langue française propose, au mot « forme », le découpage conceptuel suivant :

i) La première catégorie de définitions traite soit de l'« apparence, de l'aspect sensible », soit d'une « réalisation particulière et concrète (d'un objet, sensible ou non sensible, considéré comme identique) ». L'usage du terme recoupe les attributions les plus empiriques, bien que l'objet visé oscille entre le réel et l'impalpable. Car la forme s'applique aussi bien à une chose matérielle qu'à une notion, une idée, une abstraction, un processus, une action. À en juger par le nombre d'exemples permettant d'illustrer cette première acception, ce serait la définition la plus complète et la plus répandue.

ii) Dans sa deuxième acception, la composante de « l'apparence » est maintenue mais, cette fois-ci, en regard d'une procédure normée. Par exemple, « il l'a fait pour la forme », « agir dans les formes ». Parmi les dérivés de cet embranchement : formel, formalité, se formaliser, formaliste (dans le sens de conventionnel).

iii) La troisième définition s'applique à la condition physique et fut d'abord employée (au XIX^e siècle) pour qualifier les chances d'un cheval de course d'obtenir tel ou tel résultat en compétition. Lorsqu'on dit d'une personne qu'elle « semble en forme », peut-on imaginer qu'il y ait un lien (de causalité par exemple) entre la condition physique et l'apparence corporelle, en évaluant d'un bref coup d'oeil la posture, la stature de l'individu concerné ? Logiquement, une bonne condition de santé risque bel et bien de se répercuter sur l'apparence physique du corps, ce qui constitue un rapprochement possible, malgré l'usage très pointu de cet emploi, avec les définitions en i) et en ii). Doit-on rappeler l'importance, pour celui qui placera sa mise, d'exercer une lecture et un jugement formel très précis quant à la monture qu'il croira gagnante ?

iv) La quatrième perspective répertorie les interprétations philosophiques et psychologiques, une catégorie nettement plus hypothétique qui traite de « principe interne d'unité des êtres, indépendant de leur matière, de leur substance ». Le terme est souvent employé dans des contextes d'opposition (forme contre substance) mais on

relève une plus grande confusion dans l'emploi. La faible consistance du terme est tributaire de la dimension qualitative, voire métaphysique dans le cas des réflexions philosophiques sur les essences.

v) Une dernière catégorie concerne toute structure matérielle qui possède une configuration caractéristique permettant de réaliser des reproductions conformes comme les moules, matrices, gabarits, etc. La notion d'empreinte est ici fortement présente et le mot s'applique plus souvent qu'autrement à des artefacts de nature industrielle prenant place dans des espaces tridimensionnels.

On ne peut ignorer les valeurs métonymiques qui relient tous ces types de définitions. Mais en même temps, Souriau, dans son *Vocabulaire d'esthétique* nous met en garde contre la confusion des concepts sous-jacents. Il dira :

Le mot forme est d'un emploi aussi fréquent qu'important en esthétique, mais il a plusieurs acceptions différentes, dont chacune correspond à un concept fondamental; leur confusion est souvent cause de graves malentendus. Il importe donc de les distinguer pour les préciser. (Souriau, 1999 : 760)

Voici comment ce dernier propose de nuancer les relations profondes. L'organisation des acceptions, elle aussi sur cinq niveaux, se fait selon une formule progressive, passant du concret vers la généralisation et l'abstraction. Dans l'ordre :

- I- La forme extérieure spatiale;
- II- La forme, aspect général extérieur;
- III- La forme comme constitution d'un objet, définie par des relations précises d'ordre, de situation, de rapports, de proportions;
- IV- Les formes comme types d'organisation et genres artistiques;
- V- Les conceptions philosophiques de la forme.

À notre avis, la carte conceptuelle de Souriau suit une logique moins rattachée aux usages de la langue qu'aux défis de la compréhension et bien sûr, aux usages en esthétique. Cette carte débute par les occurrences du monde physique, puis celles du monde phénoménal, et conclut avec des principes relationnels qui mettent en cause des points de vue plus complexes (catégoriels, existentiels).

Souriau élargira un peu le concept de contours dans l'espace en transposant sa première acception d'une forme extérieure en un vaste programme stylistique. Il cherche alors à identifier les cas où certaines « propriétés externes » seraient le prolongement de la forme extérieure spatiale. Il dira :

« Souvent on élargit un peu l'acception du terme de forme en mettant moins l'accent sur le contour matériel que sur les propriétés esthétiques qui en résultent. C'est ainsi que l'on parle d'une forme élancée ou robuste, de l'élégance, la légèreté ou la lourdeur d'une forme, qu'on distingue des formes romanes ou gothiques, etc. On peut alors définir la forme plutôt comme l'ensemble des caractères stylistiques ou esthétiques qui procèdent immédiatement de la configuration extérieure spatiale d'un objet. (*Ibid.* : 761)

Encore une fois, il y a une certaine confusion dans les niveaux logiques et on reprochera cette fois à l'auteur d'avoir confondu les attributs fondamentaux et les effets plastiques. Le cas se présente invariablement lorsque le concept de forme traite de la qualité et non plus du stimulus en soi. En réalité, cet élargissement de la définition première devrait être intégré dans sa quatrième définition, alors qu'il traite justement des formes en tant que genres artistiques.

Voyons ensuite la troisième acception de Souriau, alors qu'il souhaite rendre justice au caractère organisé de la forme :

La forme comme constitution d'un objet, définie par des relations précises d'ordre, de situation, de rapports, de proportions. (*Ibid.* : 761)

Le choix des termes exprime clairement la dynamique de « cohésion » présente dans le processus de « construction ». Cette définition permet entre autres d'englober les configurations non spatiales et donc tout ce qui déborde le visible. Cependant, les détails entourant les relations structurantes résistent plus longtemps à notre volonté de les comprendre. « Ces rapports peuvent être souvent connus avec précision et même nommés en termes techniques ; parfois ils restent inconnus et sont plus sentis que compris. » (*Ibid.* : 762)

La dynamique d'organisation dans la forme est une question qui fit l'objet d'énormément d'attention de la part de la *Gestalttheorie*, tout en demeurant partiellement incomprise encore aujourd'hui. Ce cadre théorique incontournable aura marqué

toute tentative de définition du concept depuis les débuts du XX^e siècle. La sémioticienne Fernande Saint-Martin (1990) parle de l'« insertion culturelle de la pression gestaltienne », un phénomène où cette dimension de la « boniformisation » est largement valorisée dans la signification que doit prendre la forme. On doit entendre ici par « boniformisation » le principe dit de la « bonne forme », c'est-à-dire « des types d'organisations fortement intégrées et fonctionnelles » (Saint-Martin, 1990 : 73).

Enfin, toute réflexion sur la forme soulève inévitablement des questions sur la qualité de nos rapports avec le réel. En période d'éveil, nos sens semblent être notre seule interface avec le monde environnant. La perception s'impose alors comme le point de contact. Or, depuis toujours on s'interroge sur l'exactitude de la corrélation entre ce qui est perçu et ce qui est, et par extension, sur ce qui existe sans avoir à être observé. C'est que notre conscience nous a fait distinguer grossièrement les espaces psychiques des espaces réels. De ce fait, elle nous a amené à douter de l'authenticité de notre expérience du monde. Cette prise de conscience s'impose chaque fois que nous nous sentons trompés, alors que nos réflexes perceptifs nous ont engagé sur une piste interprétative qui s'avère, après coup, inexacte. La révélation se fait toujours avec force, dans la mesure où elle souligne à quel point nous sommes (naïvement) tributaires des apparences, pourtant si vraisemblables.

Les illusions visuelles ou encore les hallucinations ont longtemps été les meilleurs exemples pour amener l'homme à s'interroger sur la faillibilité du processus d'appréhension des formes. Pas uniquement les cas classiques d'illusion d'optique vus dans les bouquins sur la perception visuelle (le triangle de Kanizsa, la célèbre photographie en haut contraste du dalmatien dans un sous-bois, le vase de Rubin, les lignes parallèles de Hering...), mais celles vécues dans les situations les plus quotidiennes. On croyait voir un vieux chandail noir jeté négligemment sur le fauteuil du salon alors qu'il s'agissait plutôt du chat endormi.³ On en vient vite au constat que ce que l'on perçoit ne correspond pas « nécessairement » à la réalité.

Questionner la perception et son lien avec la réalité rejoint directement les préoccupations ontologiques. On sait que l'ontologie concerne l'étude de l'être ou, plus

3. L'exemple n'est pas de nous. Il est fourni par Fred Dretske (1995) dans un article sur la construction du sens à partir des perceptions.

précisément, le fait d'être. La question de l'existence d'une chose est indissociable de celle des apparences. Il s'agit d'un thème largement débattu dans les philosophies premières, alors que l'on cherchait à tisser des liens (ou à en défaire) entre la matière, les phénomènes sensibles et des objets suprasensibles. La relation entre les termes fait même naître l'idée de substance, une sorte de qualité permanente qui se maintiendrait dans la chose malgré les modifications dans sa forme. Ce concept, redevable à Aristote, fournit une première explication logique au principe de la reconnaissance. Il faut bien admettre l'existence d'une certaine permanence, car comment reconnaître la chose si rien de ce qu'elle était ne se retrouve dans ce qu'elle est devenue ?

1.5 LES TROIS DOMINANTES DE NOTRE ENQUÊTE TERMINOLOGIQUE

Nous retenons du découpage analytique effectué jusqu'à présent la prépondérance de trois composantes dominantes : *spatialisante*, *structurante* et *ontologique*. Voyons maintenant comment ces composantes peuvent être interprétées pour, par la suite, proposer une synthèse de la notion de forme.

L'emploi de trois composantes nous aura permis de renouer, sans que nous le sachions, avec les significations des lexies d'origine. Parmi les références aux racines grecques du mot forme, racines vues comme des équivalents sur le plan du sens, trois termes sont revenus souvent dans nos lectures. Ces trois mots sont : *morphè*, *skhèma* et *eĩdos*, qui s'écrivent respectivement $\mu\omicron\rho\rho\eta$, $\sigma\chi\eta\mu\alpha$, $\epsilon\iota\delta\omicron\varsigma$. Notons que le dernier terme du trio pourrait être remplacé par *ousia* (c'est ce que fait l'*Encyclopédie philosophique universelle*, publiée sous la direction d'André Jacob), l'« essence » étant dans ce contexte quasi-synonyme de l'*Idée* chez Platon.

Dans le domaine de l'esthétique, Souriau a souligné les rapports entre la traduction des termes en grec et les cinq acceptions qu'il donne à la forme. Cette nomenclature, on s'en rappellera, fut présentée au début du présent chapitre. Or, des trois termes grecs les plus utilisés, il dira :

L'un, [*morphè*], correspond plutôt au sens I défini plus haut : le contour extérieur. L'autre, [*skhèma*], est la figure, à la fois la configuration et disposition structurale ; cela correspond mieux au sens III ci-dessus. Enfin le dernier, [*eîdos*], est la forme en tant qu'essence, et c'est cette notion métaphysique dont il est ici question en ce sens V. (Souriau, 1999 : 763)⁴

Notre analyse recoupe donc clairement des questionnements qui remontent à l'antiquité et les déclinaisons avec lesquelles nous jonglons actuellement sont là pour rester. Entre une définition univoque et les significations impressionnistes des lieux communs, les trois termes grecs ont l'avantage d'isoler, sans découper trop finement, des caractéristiques clés. Ce qui nous amène à y souscrire.

Revoyons nos trois composantes et résumons-les en rappelant l'essentiel de leurs caractéristiques.

Notre première composante caractérise la dimension spatiale de la forme. Ce volet de l'acception s'est imposé en constatant qu'un certain nombre de significations tendaient à faire valoir « l'objectivité » du phénomène de formalisation, dans le sens fondateur du terme « objet », c'est-à-dire « ce qui est placé devant » (Compte-Sponville, 2001 : 409). Même le sens commun nous invite à souligner ce caractère, la forme étant globalement « la manière dont une entité se présente à nos yeux, à notre esprit ». C'est donc la forme en tant qu'apparence, jugée en fonction du donnant à voir (son entité propre) et non pour ce qu'elle donne à voir.

La seconde composante recoupe les définitions cherchant à souligner la présence d'une « force organisatrice » et structurante dans la forme, qu'il s'agisse du mouvement de pensée vers un point précis, de l'ordonnement implicite d'une formalisation, de l'élan vital derrière sa matérialisation. Le principe de moulage, une notion qui était étroitement rattachée à la racine latine *forma*, se veut un exemple éloquent de la sensation de force. Il s'agit d'une facette sémantique qui s'est maintenue encore aujourd'hui. Par ailleurs, cette perspective dans les définitions refaisait surface chaque fois que le processus était mis en évidence dans l'emploi du terme « forme », et non de l'objet en soi.

4. Rappelons que les sens I, III et V dont parle l'auteur dans cette citation sont ceux que nous avons transcrits en page 29.

La composante ontologique a pour but de souligner la « finalité » d'une forme (dans sa dimension téléologique), c'est-à-dire « ce qui est placé au-delà » et ce qui est visé par elle. C'est le filtre par lequel on évalue le niveau d'« accomplissement » du mécanisme d'apparence, prôné par la première composante. C'est aussi la constante du sens profond. Un glissement s'opère alors dans l'ordre du questionnement. Ce n'est plus l'identité de la forme qui est observée, mais son fondement. Dans tout ce qui vient légitimer l'existence des formes dans le monde et pour l'homme.

S'il nous fallait développer une définition synthétique en tenant compte des trois déclinaisons énoncées ci-dessus, nous pourrions proposer la formulation suivante :

- i) La forme est une étendue extérieure se donnant à voir⁵.
- ii) La forme est l'expression sensible d'une force structurante.
- iii) La forme est l'enveloppe d'un signe chargé d'exprimer une représentation.

Quels sont les avantages pour notre démarche et quels liens pouvons-nous faire entre ces constatations et l'économie de la thèse ? Bien que nous soyons pour l'instant au stade des généralités, on peut déjà anticiper les points cruciaux de la suite de notre enquête. Les explications concernant la caractéristique spatiale obligeront à questionner le principe d'étendue, une notion abstraite insuffisamment définie pour le moment. Il en va de même pour la présence d'une force structurante. On imagine que cette dynamique est partiellement celle à laquelle réfèrent la *Gestalttheorie* et les théories de l'émergence. Mais nous nous intéresserons aussi au concept de structuration dans d'autres logiques, dont celles des forces susceptibles de transformer le contour d'une figure, voire de générer la forme (la faire exister) en exerçant des actions précises. Quant à la forme comme facteur d'une actualisation, il nous faudra déterminer, si possible, ce que le « signe » formel est chargé d'exprimer dans l'esprit. Est-ce un type, un modèle idéal, des calques, un souvenir, les Idées des platoniciens, une autre image ? Personnellement, nous estimons qu'il pourrait s'agir d'un type « imprécis » formant un repère approximatif, puisque les modèles seraient en

5. On pourrait également dire « à être perçue », s'il fallait englober les formes sensibles de toutes natures (sonores, tactiles, olfactives, gustatives...).

perpétuelle révision, toujours en construction et donc en proie à de nombreux ajustements.

CONCLUSION

Ce qui frappe dans les divers moyens employés pour décrire la forme, c'est d'abord le caractère évasif des définitions intuitives. Considérant les enjeux fondamentaux auxquels nous faisons face, ces incertitudes n'ont pas leur place. Il faut se faire une idée plus précise des conditions premières de nos rapports sensibles au monde. Nous sommes donc remonté à la source de la problématique en effectuant d'abord une évaluation terminologique. Cela nous semblait opportun, afin de fonder notre recherche sur des bases rigoureuses. En organisant ainsi les strates de définition de la forme, nous avons pu les dépouiller partiellement de leur instabilité sémantique, tout en respectant l'importance qu'accordaient les grands philosophes à la question et les distinctions qu'ils trouvaient utile de conserver.

Nous ressentons toutefois une nécessité, celle de devoir approfondir les paradigmes subjacents à la notion. Il nous faut recenser les concepts qui orientent la description de cette entité, parfois concrète, parfois abstraite.

LES CONCEPTIONS DOMINANTES DE LA FORME

Dans ce chapitre, nous envisageons de réunir et de revoir les paradigmes généralement employés par ceux qui, comme nous, ont été intéressés par l'étude de la forme. Il existe en effet des exemples privilégiés qui servent à penser le phénomène des formes visuelles, mais ces théories demeurent assez disparates compte tenu de l'envergure du problème. Notons qu'à l'instar de tout paradigme, ces modèles vont rendre compte du sujet en isolant et en valorisant des traits particuliers. Nous avons identifié ces paradigmes à même nos références et, au fil des consultations, nous avons pu déceler des constances, des recoupements et des lacunes. Par conséquent, notre premier objectif sera de réaliser un panorama des conceptions de la forme afin d'en situer les idées maîtresses. Nous travaillerons ensuite à l'élaboration d'une charte des propriétés dominantes, telles qu'établies dans la diversité des notions recensées. Cet effort de synthèse devrait contribuer à établir un « état des lieux », à élaborer une identité de la forme et à présenter une vue d'ensemble. Enfin, nous souhaitons graduellement faire ressortir les impacts de ces conceptions sur l'examen des conditions morphologiques.

2.1 DES ÉPISTÉMOLOGIES EN COMPLÉMENT À NOTRE ANALYSE TERMINOLOGIQUE

Jusqu'à présent, nous avons considéré la notion de forme en examinant les acceptions du terme et ses fondements étymologiques. Nous sommes par conséquent tenu d'approfondir les questions que soulèvent ces définitions pour parvenir à conceptualiser la forme de manière à la décrire encore plus adéquatement. Pour y arriver, nous avons choisi de recenser les paradigmes qui ont cours dans l'étude des formes en général. Nous allons les revoir et les regrouper en fonction des attributs qui auront été portés à l'avant-scène. Rappelons succinctement ce qu'est un paradigme : un exemple privilégié qui sert à penser une chose.

Les deux cas suivants illustreront l'importance de situer notre objet d'étude en fonction de son enracinement épistémologique. Pour qui s'inspire du paradigme matérialiste, la forme, même s'il s'agit d'un phénomène de perception, se décrit à l'aide de concepts empruntés aux domaines des entités physiques. La manifestation sensorielle est décrite puis évaluée par rapport aux objets concrets que l'on peut voir, toucher et manipuler. Ainsi, une figure aux frontières nettes sera comparée à un corps solide et une tache au contour flou sera semblable à un corps gazeux. Les configurations respectives de chacune dépendent donc de règles implicitement déterminées par leurs conditions d'existence dans le monde réel. Dans un autre registre, une conception fondée sur un paradigme idéaliste construira une notion de forme en lui prêtant les caractéristiques d'un système de renvoi à des archétypes transcendants (ne faisant pas partie du monde sensible). Par exemple, un platonicien verra et interprétera la forme réelle comme le reliquat approximatif d'une forme originelle qui serait, elle, immatérielle et parfaite. Les accidents propres au particulier ne seront pas perçus comme une propriété spécifique de la figure, lui préférant la perfection de ses idéalités, telle qu'elle apparaît dans les formes géométriques par exemple. On le constate, recourir à l'un ou l'autre de ces deux conceptions pour préciser la notion de forme imposera des descriptions de propriétés différentes et une évaluation distincte du rôle des configurations dans l'appréhension. L'omniprésence des paradigmes ne pouvant être déjouée, mieux vaut composer avec leur richesse.

2.2 UN ÉVENTAIL DE CONCEPTIONS POUR DÉCRIRE LA NOTION DE FORME

Nous entreprenons ici un tour d'horizon des conceptions spécialisées entourant la notion de forme, sans toutefois prétendre à l'exhaustivité. Nous souhaitons cependant que le panorama proposé suffise à interpeller le lecteur, en l'éveillant à des perspectives insoupçonnées. Nous tenterons chaque fois de souligner les effets du paradigme sur l'examen des qualités morphologiques. En quoi, par exemple, la conception matérialiste nous mène-t-elle à interpréter la configuration des formes selon des lois physiques ou chimiques ?

2.2.1 La forme comme objet physique

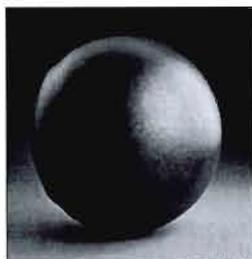


Figure 2.1
Forte présence matérielle
à travers la référence
iconique.

Le simple fait de voir est un atout considérable pour l'humain qui évolue dans un environnement baigné de lumière. On l'oublie parfois, mais voir c'est d'abord et avant tout percevoir de la lumière. Une lumière dite réfléchie, lorsqu'elle n'est pas totalement absorbée par la surface de la forme ou irradiée, lorsque la forme elle-même en est la source. Les composantes biologiques de notre organe de perception visuelle (l'œil) sont admirablement et précisément adaptées à ce type de stimulations lumineuses. Ses caractéristiques optiques (cristallin, iris et cornée) et ses 100 millions de photorécepteurs (rétine) en font un merveilleux outil dont la tâche principale est de convertir la lumière en activité neuronale. En l'absence de ces radiations électromagnétiques, dont les longueurs d'ondes varient entre 400 et 750 nanomètres (on appelle cette frange du rayonnement le spectre visible de la lumière), le monde cesse de constituer un stimulus pour l'œil et doit être perçu et interprété autrement par d'autres systèmes sensoriels.

Une forme visuelle est donc la résultante d'une triple relation entre la lumière, des organes physiologiquement adaptés et des « objets mondains »¹. À moins de confondre nos sensations intérieures et profondes avec des faits réels, ce qui peut être le cas des personnes souffrant de pathologies psychologiques (le schizophrène par exemple), les impressions que nous livrent nos sens sont majoritairement en lien avec des structures externes concrètes, c'est-à-dire dotées d'une « ontologie matérielle ».

On s'est posé la question de la forme et de son lien à la matière il y a déjà très longtemps. Du temps de Locke (1632-1704) et de l'empirisme classique, elle faisait l'objet d'un débat célèbre, nommé *Problème de Molyneux*. Essentiellement, on cherchait à savoir si un aveugle de naissance, recouvrant la vue, saurait reconnaître des objets qu'il avait appris à différencier par le toucher du temps de son handicap. On croyait alors que non. « Même si la science moderne n'a pas encore répondu de façon claire et définitive à la question de Molyneux, [...] », nous dit Nadeau dans une brève explication, « [...] les expériences réalisées après une greffe de la cornée, par exemple, semblent indiquer que les nouveaux voyants ont souvent une vision perceptuelle immédiate des objets avec lesquels ils étaient déjà familiers grâce au toucher, tandis

1. Selon le terme qu'emploie le professeur Pierre Boudon, de l'Université de Montréal.

qu'ils peuvent mettre des mois à percevoir des objets qu'ils n'avaient jamais touchés, ou encore des "objets" qu'on ne peut toucher, tels la fumée, les nuages ou les ombres» (Nadeau, 1999 : 546).

On peut donc dire des formes qu'elles sont, au moins pour certaines d'entre elles, intrinsèquement liées à la matérialité des objets. Or, ce que nous savons des corps physiques, nous le déterminons par la manière dont ils nous éprouvent et nous sollicitent. À force de soulever des objets, on finit par déduire que ceux qui sont lourds sont généralement massifs. Les formes aux surfaces lisses sont agréables au toucher et celles aux arêtes coupantes nous blessent parfois. Un objet sans aspérité ni protubérance se manipulera plus difficilement qu'un autre dont les excroissances et les cavités serviront de points de saisie. Bref, un ensemble d'états apparaît influencer logiquement notre perception des formes. Nous serions amenés à transposer librement (sans plus de raffinement) des qualités entre les objectivités du niveau réel et les illusions du niveau perçu.

2.2.2 La forme comme objet de sensation

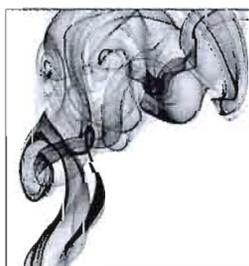


Figure 2.2
Expérience de formes
évanescents dans les
volutes de fumée.

On définit la sensation comme un « [...] fait de nature psychophysique, provoqué par l'excitation d'un organe sensoriel, ainsi que par l'impression dans la conscience du nouvel état physiologique ainsi créé » (Nadeau, 1999 : 645). En complément, comme l'indique Nadeau un peu plus loin dans son texte, « [...] l'épistémologie contemporaine distingue souvent les sensations ou impressions sensibles des données des sens : ces dernières constituent nécessairement des objets (des données) pour la conscience réfléchie, tandis que les sensations (surtout celles à prédominance affective) peuvent n'être saisies que de manière vague et confuse par la conscience immédiate ou spontanée » (*Ibid.*). Ainsi donc, ce qui est typique de la sensation, c'est surtout sa fugacité, son caractère fuyant et éphémère. Descartes l'avait bien illustré par son célèbre exemple du morceau de cire, démontrant par sa métaphore la malléabilité d'une perception. Un extrait du texte de la seconde *Méditation* (dans *Méditations métaphysiques*) décrit comment cet objet pouvait avoir été transformé, après exposition à la chaleur :

Qu'est-ce donc que l'on connaissait en ce morceau de cire avec tant de distinction ? Certes ce ne peut être rien de tout ce que j'y ai remarqué par l'entremise des sens, puisque toutes les choses qui tombaient sous le goût, ou l'odorat, ou la vue, ou l'attouchement, ou l'ouïe, se trouvent changées, et cependant la même cire demeure.²

Les philosophes ont créé le terme « percept » pour désigner un objet de la perception sans référence à une chose en soi. Le percept s'oppose au concept comme à la chose en soi. C'est une entité qui « se situe dans une région intermédiaire » (Saint-Martin, 1990 : 12).

Comme plusieurs, nous avons de grandes difficultés à trancher sur le point de rupture entre un percept et un *sense-datum*, puisque, à l'instar du morceau de cire, la même substance demeure présente tout au long de ses mutations perceptives. En théorie, les percepts doivent être considérés comme des stimuli qui ne se sont pas encore actualisés dans une signification particulière et les *sense-data* comme des unités élémentaires d'information. Dans les deux cas, il ne s'agit pas d'objets physiques, mais d'événements se situant quelque part entre le cortex et la réalité. Le premier serait un signe en latence tandis que le second posséderait une valeur ajoutée.

La sensation étant fragile et n'ayant pas d'objet clairement défini, devons-nous considérer l'existence de formes dans cette antichambre de la perception ? En général, il semble que non. Mais si c'était le cas, les formes aux contours flous constitueraient une très bonne image. De plus, le monde des formes n'étant pas fait que de structures possédant des qualités d'opacité ou de permanence dans le temps, il faut considérer l'ensemble de la palette des stimuli. Pensons à la vitesse avec laquelle une volute de fumée s'évanouit sous nos yeux ou encore aux tourbillons complexes d'un remous, stimuli qui fascinaient tant Léonard de Vinci. Les objets appelés à se métamorphoser très rapidement seraient probablement les meilleurs ambassadeurs des formes dites sensibles.

2. Descartes, cité dans TINOCO, Carlos (1997), pp. 59-60.

2.2.3 La forme en tant qu'objet d'intellection

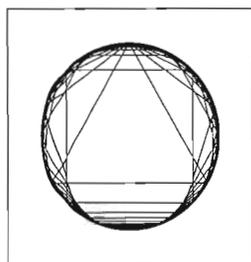


Figure 2.3
Construction progressive
d'un chiliogone.

En relation avec la conception précédente, certaines perspectives conduisent la forme en marge du monde phénoménal – au sein d'un programme symbolique et logique cette fois – en faisant état d'images que l'on ne distingue plus que par pure intellection. On doit encore à Descartes une légende philosophique, également tirée de ses *Méditations métaphysiques* et reprise dans un ouvrage de Pena-Ruiz intitulé *Le roman du monde*. Celle-ci aura permis au célèbre mathématicien et philosophe français de valider cette propriété platonicienne de la forme : la capacité de véhiculer une idée tout en s'affranchissant de la nécessité d'une représentation. La démonstration s'intitule « Les côtés du chiliogone » (un polygone à mille côtés). Pour Descartes, une forme géométrique simple comme un triangle arrive à se faire imaginer aussi distinctement qu'elle peut être conçue. On connaît bien de cette figure les propriétés relationnelles unissant ses trois côtés par leurs extrémités et leur tracé sur le tableau imaginaire de notre esprit ne pose aucun problème. Qu'arrive-t-il si l'on augmente progressivement le nombre de côtés ?

Quatre côtés : l'image du quadrilatère, carré, losange ou figure moins régulière, se représente sans peine. Six côtés : L'hexagone encore est clair et distinct, pour l'imagination comme pour l'entendement. À tel point qu'il peut symboliser couramment un pays [la France]. Huit côtés : on atteint presque la limite de la figure parfaitement imaginable. Dix côtés : l'attention simultanée aux dix traits qui dessinent la forme se fait encore plus difficile à soutenir, et le trouble saisit la perception fictive. Mille côtés : le divorce est consommé. (Pena-Ruiz, 2001 : 195-196)

Ainsi, les procédés de l'imagination qui permettaient d'établir la distinction entre les polygones plus simples ne sont plus d'aucune valeur pour discriminer un chiliogone d'un myriogone (dix milles côtés). Il nous faut recourir à d'autres méthodes et suspendre nos habitudes d'engager l'imagerie mentale dans le processus de reconnaissance. La forme devient pure abstraction, une vue de l'esprit.

En appuyant un argument qui déduit l'existence de la chose parce qu'elle naît dans la pensée, la question ontologique entourant la genèse des formes refait surface. Les

formes que nous percevons sont-elles des idéalités, au sens où elles sont « déjà là » – à la manière dont il est convenu d’interpréter l’immanence des figures de la géométrie (Baruk, 1992 : 492-493) – ou ont-elles toutes été « formées » à un moment ou l’autre ? À moins que leur formation ne provienne également de cogitations ?

2.2.4 La forme comme objet dimensionnel



Figure 2.4
Couvercle d’un trou
d’homme avec motif
d’une grille en relief.

Le concept de forme bidimensionnelle est une solution pratique pour référer aux caractéristiques d’un type d’environnement spatial précis; mais chacun doit être conscient que rien n’est vraiment bidimensionnel. Nous nous intéresserons plutôt aux chevauchements entre les dimensions (les trois du monde réel), le rapport entre la figure en tant qu’objet mis à plat et la forme d’un solide, sa structure volumétrique dans l’espace tridimensionnel. Il existe bien

des façons d’illustrer cette continuité.

Certains objets sont si minces, par exemple, que l’effet de profondeur dépendra essentiellement du traitement de sa surface alors que les objets qui figurent comme des corps solides sur les trois axes de l’espace sont sans contredit distincts d’un univers bidimensionnel. Sauf ceux possédant des « facettes » bien définies, comme certaines pièces mécaniques réalisées par l’homme. Une valise, un boîtier, une porte, un immeuble n’offrent-ils pas des vues dans l’espace très semblables à celles que l’on obtiendrait par une projection orthogonale classique (le plan de dessus, de face et de côté) ? Dans le sens où ce genre d’objet inscrit déjà la planéité à même son volume, créant des concordances plus fortes entre l’image et la chose qu’elle ne le ferait pour une masse irrégulière et multidirectionnelle. Que l’observateur se situe à distance éloignée ou qu’il se place en plein dans l’axe perpendiculaire au plan volumétrique, n’a-t-il pas l’impression de voir le monde comme une carte postale ?

À l’inverse, le genre pictural du trompe-l’œil se fait un devoir de déjouer les sens en suggérant un relief qui n’existe que dans l’illusion. Un motif, redevable au designer industriel Karim Rashid, se prêtera bien à la démonstration de ce principe.

Illusion tridimensionnelle dans un motif

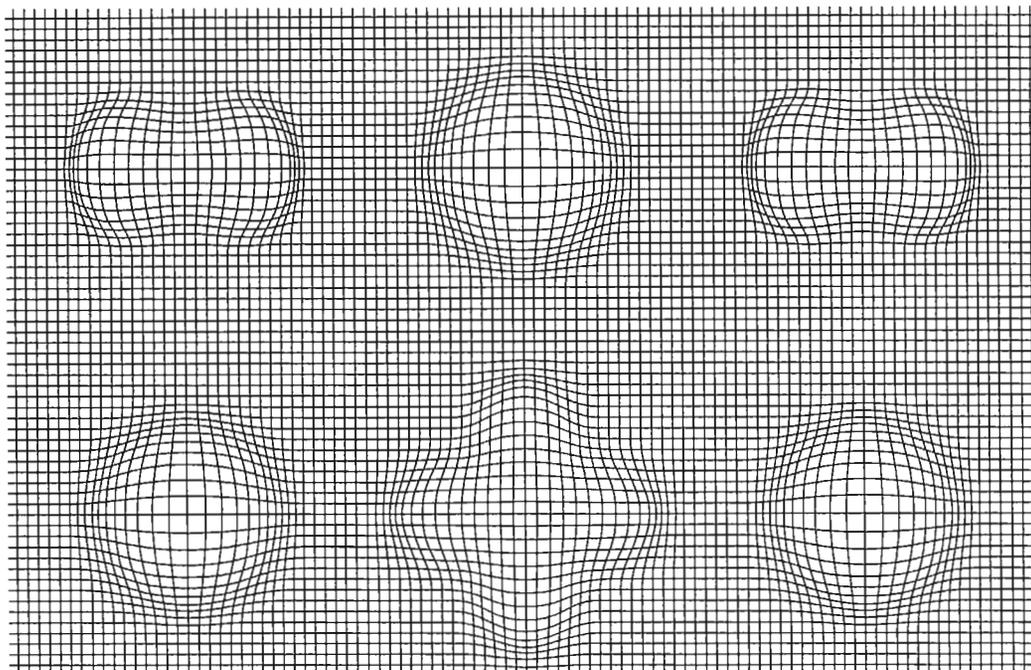


Figure 2.5

Le quadrillé ci-dessus (un motif partiellement appliqué au design d'un couvercle de trou d'homme dont on a montré un exemple à la figure 2.4) est un motif conçu pour être reproduit sur des surfaces de stratifié, destiné au recouvrement de différentes pièces de mobilier.³ On le constate, il s'agit d'un tracé plutôt complexe, celui d'une grille linéaire empreinte de déformations, laissant entrevoir des renflements suggérant à leur tour des volumes géométriques simples. L'illusion du moulage est terriblement efficace. On pourrait imaginer des objets sphériques, parfois seuls, parfois regroupés à deux ou à quatre, dissimulés sous une lourde toile quadrillée. Le procédé est bien connu du monde de l'art puisqu'il permet, entre autres, la suggestion de volumes dans le dessin et la gravure sans demi-teinte (avec des tracés qui ont tous la même valeur par opposition à l'illustration tonale employant une palette passant du gris sombre à un gris clair).

3. Voir motif *Morphscape, special edition laminate*, pour *Wilsonart*, 1999. Tiré de *Karim Rashid. I want to change the world.* (2001) Universe Publishing, New York, pp. 156-158.

Effleurer de la main une surface arborant un tel motif provoque une contradiction entre nos sens du toucher et du regard. Hoffman affirme que dans ces circonstances de combat entre sens, le regard l'emportera sur le toucher, dans la mesure où il ne déroge pas de sa croyance. Bien que la main témoignera de l'uniformité de la surface, il est impossible, dira-t-il, de voir la forme comme si elle était plane (Hoffman, 1998: 2).

On peut imaginer que la tromperie – la difficulté à considérer la forme comme un objet sans relief – serait encore plus importante dans le contexte d'une reproduction stéréoscopique. La vision binoculaire dans le monde des objets tridimensionnels apporte des informations supplémentaires dont nous sommes en quelque sorte privés ici, car l'activité perceptive peut se satisfaire d'une vision à un seul œil pour la majorité des images. Or, avec la vision binoculaire, chaque œil ayant son propre point de vue sur l'objet, le cerveau interprète les niveaux de disparités pour inférer des rapprochements plus ou moins prononcés (l'objet étant plus près de l'observateur lorsque la disparité entre les deux images rétiniennes s'accroît). On comprendra qu'en étant confronté à un objet tridimensionnel, dont les distorsions effectives sur une grille réelle produiraient un motif comme celui de la figure 2.5, on obtiendrait justement des images rétiniennes relativement différentes qui cette fois concorderaient avec l'impression de 3D. Malgré tout, la simple reproduction à plat, sans l'artifice de la stéréoscopie, se veut très efficace.

2.2.5 La forme comme objet signifiant



Figure 2.6
Panneau de signalisation
routière.

L'humain manifeste une liberté extraordinaire dans ses manières d'interpréter le « sens » d'un énoncé formel. Malgré de profondes habitudes à décoder des messages d'ordre pictural, combien de fois chacun de nous n'a-t-il pas été surpris par la lecture différente que pouvait faire l'autre des mêmes images. Il est fréquent qu'une autre personne interprète une signification ou une relation à laquelle nous n'avions pas songé le moins du monde. Comme si le sens n'arrivait pas à se contenir une fois pour toutes. Peirce l'affirmait, la sémiologie est un processus ouvert, dans une chaîne potentiellement infinie d'interprétants.

Pourtant, malgré les ambiguïtés possibles, le communicateur se rabat sur la forme visuelle quand vient le temps d'assurer un message clair, accessible et affranchi des barrières linguistiques. La signalisation, celle de nos routes et celle des aéroports, utilise abondamment l'icône schématisée car ces langages supposent une plus grande compatibilité dans les messages à transmettre. La forme devient donc, paradoxalement, tant un signe prescriptif efficace qu'un lieu de dérapage constant.

Le problème de la représentation est vaste, complexe et déborde partiellement notre champ d'études. Mais, compte tenu de son importance dans la forme, nous y consacrerons un minimum d'explications. Les contenus signifiants varient énormément en fonction des modes de représentation, le figuratif et l'abstrait en art témoignant d'une variation fondamentale.

En général, la forme permet la re-connaissance d'une entité objective la figurant. Ce type de forme replie le sens vers un dénoté précis qui, selon le niveau de représentation, tend vers l'occurrence dans les modes réalistes et vers le type dans les modes stylisés. La photographie d'une voiture à vendre illustre un modèle spécifique dans des conditions précises. Tandis que la voiture du panneau de signalisation ci-dessus (figure 2.6) demeure plus générique, référant à la classe voiture de tourisme, sans égard au modèle, à la couleur ou autres détails plus précis. La forme abstraite, de son côté, ne renvoie qu'à d'autres formes similaires ou à toutes les fantaisies que permet l'imaginaire. Le sens devient alors une affaire résolument personnelle.

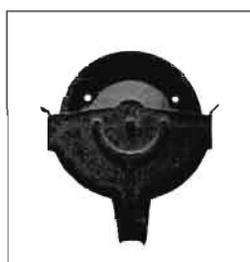
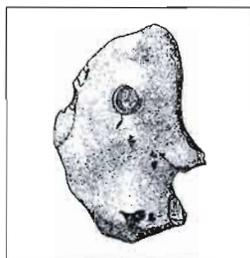


Figure 2.7
Forme d'un visage dans
un objet quelconque.

Notons que les formes significatives les plus communes sont certes celles qui suggèrent notre propre identité. À ce titre, les visages humains sont probablement les choses les plus souvent perçues dans des masses visuelles informes. Dans le lot des référents de premier choix viennent également le corps et ses organes, comme le veulent nos habitudes à anthropomorphiser les choses inanimées (la chaise possède des « bras », le soulier a une « langue », certains fauteuils ont des « joues », une charpente peut avoir des « jambes » de force...). Par ailleurs, un morceau d'écorce, de la peinture écaillée, un cumulus bien gonflé offrent de bons supports à la « projection » de ce genre de référent. Cette manière par laquelle l'humain attribue à autrui ses propres propriétés découle vraisemblablement de deux facteurs : certains objets possèdent des structures similaires à celles de nos corps et les formes humaines sont les mieux connues et les plus importantes pour nous.



Figures 2.8 et 2.9
Artelactis d'un site
archéologique démon-
trant la stratégie de
rehaussement d'une
forme.

Il semble qu'un tel comportement remonterait à la nuit des temps. Dans les illustrations ci-contre – des artefacts trouvés lors de fouilles archéologiques sur le site Har Karkom dans la région du Mont Sinaï – on peut observer cette pratique de « mise en évidence » d'une forme sur un éclat de silex ou sur une pierre. Les légères modifications apportées aux traces existantes viennent préciser et renforcer une figuration qui « tombe sous le sens ». Voici le commentaire de l'archéologue responsable des fouilles, Emmanuel Anati, à propos de l'image du haut : « [...] flint nodule with a natural form of a human face, completed by man with secondary retouching, some flaking, and thin lines to complete the eye. »⁴ Et à propos de celle du bas : « [...] an anthropomorphic stone in which eyes and nostrils have been emphasised. On the 'forehead' of the figure an image of an antelope has been engraved. »⁵

Cette facilité de voir des visages dans les choses qui nous entourent est-elle réservée aux premiers hominidés ? On peut se convaincre du contraire en consultant avec amusement le travail du photographe François Robert, collectionnant avec son frère Jean les objets évocateurs de toutes les mimiques imaginables (voir figure 2.7 de la page précédente).

2.2.6 La forme comme objet plastique



Figure 2.10
Publicité annonçant
le jeu de société
« Think Blot ».

D'un certain point de vue, une forme n'est rien d'autre qu'une région colorée, formant une tache distincte dans notre champ de vision. Les formalistes, constructivistes russes et critiques d'art moderne ont bien pris soin de le souligner. La forme est alors considérée dans sa simple capacité à se montrer elle-même, par auto-référence. C'est en effet une perspective acceptable car, quel que soit le degré d'iconicité, la structure apparente et les relations internes demeurent des réalités pouvant être jugées de manière autonome.

4. Tiré du site <http://www.harkarkom.com/Gallery.php?image=194>.

5. Tiré du site <http://www.harkarkom.com/Gallery.php?image=36>.

Toutefois, cette manière de voir nécessite un effort. Car il faut bien l'admettre, les capacités d'imagination chez l'homme font qu'il se satisfait rarement de la forme pure. Ne plus considérer les liens à une réalité indépendante de l'image en soi (sa réalité « extrapicturale ») est d'autant plus difficile à maintenir que la forme contient presque toujours sa part de représentation et d'iconicité. Cela en dépit des efforts pour réaliser des figures à partir de méthodes accidentelles (une approche la moins intentionnelle possible), comme en font foi de simples taches en apparence projetées ici et là dans certaines œuvres du mouvement expressionisme abstrait (ou mieux, celui de l'*Action painting*). Dans cet esprit du rapport iconique/plastique, l'entreprise *Mattel* a lancé, il y a quelques années, un jeu de société nommé *Think Blot*⁶. L'objectif en est justement la reconnaissance de formes dans des taches d'encre (*Blot*) mimant celles réalisées malencontreusement par des plumes-fontaine.

2.2.7 La forme comme objet computationnel



Figure 2.11
Graphisme exploitant un
effet typique des appro-
ches computationnelles :
l'interpolation.

Pour un tenant des approches transformationnelles ou génératives, la conception d'une forme n'a plus rien à voir avec ses propriétés iconiques. Pour Terry W. Knight, auteure de *Transformations in Design*, « A shape is an arrangement of lines in two or three dimensions. The lines in a shape can be connected or disconnected, they can overlap or intersect; in other words, lines can be arranged in any conceivable way to form a shape. The number of lines in a shape can be few, several, or many; in other words, shape can be as simple or as complicated as imaginable » (Knight, 1994 : 43). De même pour les auteurs Costa et Cesar Jr., également spécialistes de la construction de formes par computation, qui élargiront encore plus la définition à n'importe quel ensemble de points reliés entre eux par des tracés : « Shape = Any conneted set of points » (Costa et Cesar Jr., 2001 : 266).

Une telle perspective emmène, par conséquent, à considérer sur le même pied tous les énoncés, dont ceux qui n'auront pas obligatoirement le profil classique d'une forme, c'est-à-dire présentant un caractère immédiatement unifié ou affichant un

6. On peut se faire une idée du jeu en consultant l'adresse Internet suivante : <http://www.mattelgames.com/thinkblot/home.asp>

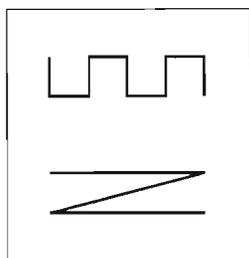


Schéma 2.1
Deux tracés composés
d'un nombre identique
de points.

contenu représentationnel reconnaissable. L'exemple ci-contre nous montre deux formes pratiquement similaires du point de vue de leur constitution algorithmique : à l'exception de la séquence des liaisons, nous retrouvons dix points positionnés aux mêmes endroits et reliés par un tracé rectiligne continu.

Dans ce type de discours sur la forme, il est convenu de focaliser sur les propriétés de calculabilité d'un objet. D'où notre emploi du terme « computationnel » qui peut être compris comme l'équivalent de « calculable ». ⁷ Les formes possèdent des propriétés qui sont spatialement quantifiables, faisant d'elles des entités discrètes, c'est-à-dire pouvant être répertoriées à l'aide d'un ensemble fini de données. De plus, les points étant les plus petites unités d'information, ce sont des structures paramétrables sur lesquelles on peut appliquer, à travers le langage des mathématiques, des systèmes de règles (algorithmes) et des opérations de transformation.

À l'origine, les formes de type computationnel semblaient confinées aux figures géométriques simples. De ce fait, le paradigme était cantonné dans un champ d'expression facilement identifiable et ne pouvait prétendre à une théorie générale des formes. La puissance de calcul des ordinateurs d'aujourd'hui repousse les limites de la simulation. On possède désormais la capacité de modéliser des formes organiques complexes, ce qui ravive la pertinence de ce genre d'approche. Le créateur peut rêver de formes nouvelles et insolites, libérées de toute contrainte du monde matériel, tout en donnant libre cours au potentiel des mathématiques. Les images fractales (Mandelbrot) puis, plus récemment, les étranges motifs issus d'automates cellulaires (Wolfram) sont venus s'ajouter au répertoire des formes désormais observables.

7. Le « comput » étant l'ensemble des règles pour la fixation des dates des cérémonies ecclésiastiques dans maints programmes d'enseignement au Moyen Âge; « Computation » étant également de racine commune à « Computer » (ordinateur); L'*Office de la langue française* recommande plutôt l'adjectif « informatique » pour spécifier cette nature du traitement des données par calcul, dans le sens d'une « discipline, d'une opération, d'un procédé ou d'un traitement dans lequel intervient l'informatique, essentiellement vue sous l'angle de la puissance et de la rapidité de calcul des ordinateurs » (voir site de l'OLF). Nous croyons toutefois utile de détacher le terme de la technologie actuelle, le mot « informatique » étant trop vague et connoté, pour simplement faire ressortir la méthode.

2.2.8 La forme en tant qu'objet culturel

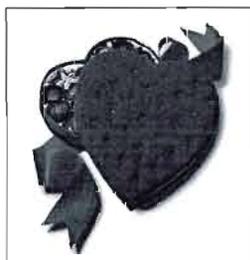


Figure 2.12
Boîte de chocolats
en forme de cœur.

La question du pôle social s'impose obligatoirement à notre démarche. On peut constater, à l'étude des formes, qu'elles sont fréquemment assujetties aux diktats de la culture. Citons l'exemple de la Croix rouge qui a dû troquer son symbole pour un croissant rouge lors de ses interventions au Proche-Orient. De façon comparable, le *svastika* (croix gammée) ne sera plus jamais perçu autrement qu'à travers le nazisme, alors que la forme, sublime dans son efficacité graphique, trouve son origine dans l'Inde des temps lointains. Nous nous attarderons ici à départager les propriétés symboliques des qualités formelles, croyant qu'il faut en fait en dégager les nuances.

Un essai de Louisa Young (2002), portant sur la symbolique du cœur, aide à comprendre l'importance d'un tel exercice. Dans son article, Young retrace l'historique de la composante symbolique et émet des hypothèses pouvant expliquer la configuration actuelle. Ainsi, le symbole entretient universellement des valeurs d'amour, de vie, de courage, de spiritualité, etc., parce que le référent du symbole, le cœur en tant qu'organe, se montre propice aux idées que l'on souhaite évoquer : « [...] alone of all organs, the heart moves on its own, moves faster at times of stress or excitement, and when it stops moving, you're dead » (Young, 2002 : 28). Présenter cette image à quelqu'un revient à énoncer quelque chose comme le fait de « se donner » (à Dieu, à l'être aimé, à son roi...).

Par contre, l'évolution aspectuelle de la figure du cœur est plus difficile à dépeindre. Sa représentation est apparue au cours de la période précédant la Renaissance. Le manque de connaissances médicales d'alors et le caractère d'inviolabilité du corps ont contribué à son imprécision. C'est à partir de descriptions animales et d'allégories que se construit donc la représentation. Les formes les plus fréquentes prennent d'abord l'allure d'un cône de pin, d'un blason, d'une large virgule, d'un cornet aplati avec de légers renflements sur les côtés. Ce n'est que vers le XIV^e siècle qu'une indentation (l'angle en creux sur le dessus de la forme), renforçant l'impression de soudure entre deux moitiés, semble se stabiliser dans la forme. Précisons qu'il y aurait, depuis les Grecs, la conception d'une double fonction pour l'organe; un côté pour le sang et l'autre pour l'esprit. La tradition chrétienne perçut ensuite dans ce sillon en V l'équivalent d'une blessure à l'image d'une contrition. Bref, selon Young, « The heart's

symbolic role needed it to be visibly dual. The dent achieved this.» (Young, 2002 : 32).

Sur le plan symbolique, certaines formes constituent des marqueurs, des emblèmes, dont le poids historique peut dissimuler les analogies à la source des configurations. Il faut alors procéder d'une véritable « archéographie », comme l'a fait Marc-Alain Ouaknin sur les formes d'écriture. Par son expertise, Ouaknin vient souligner comment, à travers la filiation de chacune des lettres de l'alphabet occidental, la forme originelle du signe protosinaïtique prend racine dans une démarche pictographique, c'est-à-dire une « écriture des choses » (Ouaknin, 1997 : 79). La lettre « A » provient du dessin d'une tête de boeuf (*aleph* dans les langues sémitiques signifie « taureau »), le « B », le schéma du plan d'une maison (« maison » s'écrit *bayit* en hébreu), etc. Ce n'est qu'à la suite d'une lente évolution que la forme se détachera de son caractère référentiel et que sa structure prendra naturellement le chemin de l'abstraction.

2.2.9 La forme comme objet de développement cognitif



Figure 2.13
« Doodle » réalisé par
un informaticien.

La forme visuelle constitue également, à travers l'activité du dessin, le reflet d'une certaine adaptation cognitive au monde. Recourir aux formes permet non seulement de communiquer des idées via le langage visuel, mais le processus de production d'images en fait également un outil d'apprentissage, de connaissance. L'homme exercerait par cette fonction une emprise sur sa réalité, car, comme le souligne Rudolph Arnheim (1976) dans *La pensée visuelle*, le dessin est une activité qui sert à « traduire des pensées finies en modèles visibles » (Arnheim, 1976 : 136).

Un autre ouvrage que nous estimons beaucoup, celui de Kristina Hooper Woolsey (1996), aborde le rôle de l'esquissage et de la schématisation par diagrammes dans l'organisation des idées. L'utilisation de formes simples – des cercles, des silhouettes grossières, des flèches – nous donnerait l'occasion de clarifier nos concepts, même par le biais d'une représentation approximative sur le plan mimétique. Ce mode de visualisation permet de donner corps aux paramètres relationnels, de les « matérialiser ». Peter Olpe, dans *Drawing as Design Process* semble du même avis. Il montre en quoi l'activité du dessin peut servir à catalyser le sens de la découverte. Dessiner

permettrait, entre autres, d'éprouver nos concepts : « Here, drawing can operate as a catalyst for visual discovery. In this sense, the development of drawings and drawing projects are at once testing ground, adventure park and crash site [...] » (Olpe, 1997 : 244).

Les enseignants en art et les artistes ne sont pas les seuls à croire qu'un épanouissement de l'expression (la production de formes faisant partie des gestes de création importants) se répercute sur nos aptitudes à consolider nos connaissances. Les domaines de la psychologie et de l'anthropologie ont fait également usage de cette hypothèse. On le sait, les dessins d'enfants et les griffonnages ont longtemps servi de support pour sonder les niveaux d'intégration affective comme logique. C'est ce qui ressort de certaines études en psychologie du développement (psychanalyse et pédiatrie) et de l'observation des techniques d'intervention comme celles de Donald W. Winnicott [1896-1971]. Dans une méthode nommée « *squiggle games* », ce dernier exploite les gribouillis comme des embrayeurs d'une démarche thérapeutique chez de jeunes enfants.⁸

L'autre volet du lien qu'entretiendrait la forme avec le développement cognitif concerne le changement des conceptions de l'espace en regard de l'évolution des modes de représentation pendant l'enfance. Le dessin ferait partie des activités qui forment le terrain des premiers « phénomènes transitionnels », selon le terme de Winnicott, c'est-à-dire ceux qui ne font pas partie du corps de l'enfant, sans être non plus tout à fait ceux de la réalité spatiale extérieure. Ces réalisations picturales étant plutôt d'ordre fantasmatique, elles auraient, de par leur statut ambigu de formes à demi-réelles, un impact favorable sur le développement de la pensée symbolique.

Nous déduisons de ces observations que la forme aurait un impact très tôt chez l'humain, plus précisément lorsqu'il tente de s'approprier des outils d'expression comme le dessin. Compte tenu qu'un enfant s'ajuste aux réalités du monde par les actions qu'il y pose, la constitution de formes lui permettrait notamment de se distancier de lui-même.

8. Selon l'auteur d'un article publié sur Internet concernant l'usage interactif des *squiggle games* en thérapie, Jean A. Thurow, une des publications de Winnicott se charge de présenter une vingtaine de cas cliniques. Il s'agit de l'ouvrage *Therapeutic Consultations in Child Psychiatry*, paru en 1971. La mention figure à l'adresse suivante : <http://www.focusing.org/chfc/articles/en/thurow-interaction-squiggle-total.htm>

2.3 L'IDENTITÉ D'UNE FORME EN REGARD DE PROPRIÉTÉS TRANSITIONNELLES

Nous avons vu que l'identité et les caractéristiques clés d'une forme varient passablement selon le paradigme employé, le survol des différentes conceptions ayant permis d'évoquer un éventail de propriétés. Hiérarchiser celles-ci entraînerait des répercussions sur l'élaboration des genres et sur l'inclusion ou l'exclusion de certaines manifestations visuelles parmi les figures archétypales. Pour quelqu'un adoptant le paradigme matérialiste par exemple, une forme se devrait d'avoir des contours définis. Les figures seraient généralement perçues comme des points de vue sur des objets réels. Les silhouettes feraient référence à des solides. Pour celui qui prône une conception de la forme à partir des sensations qu'elle procure, les formes instables, telles celles vues dans les rêves ou lors d'impressions fugaces, sont aussi convaincantes (sinon plus stimulantes) que celles émanant d'objets concrets.

Comme nous avons préféré dévoiler les disparités entre paradigmes plutôt que de les masquer, nous allons maintenant tenter d'en rassembler les caractéristiques au moyen d'un système transitionnel de propriétés génériques. Dans le schéma qui suit, nous avons choisi de symboliser tout ce qui pouvait caractériser le « statut conceptuel » de la forme à l'aide d'un tableau de zones transitoires. Les zones de conceptualisation sont désignées par des couloirs cylindriques, une sorte de passage de longueur indéterminée, marquant une ou des dimensions essentielles de notre objet d'étude. Quant aux sept axes du schéma, ils correspondent chacun à l'émergence d'une propriété générique (ontologique, phénoménale, sémantique, etc.). Les axes sont bornés aux extrémités par des qualités opposées. La transition prend place sur une échelle bi-polaire continue, en s'étirant plus ou moins de part et d'autre. La tranche occupée par le passage transitionnel n'a pas d'importance à nos yeux, sachant tout simplement que celle-ci reflète une position mitoyenne, le couloir étant réparti « quelque part » sur l'axe entre ses deux propriétés extrêmes.

Identité de la forme, propriétés et notions transitionnelles

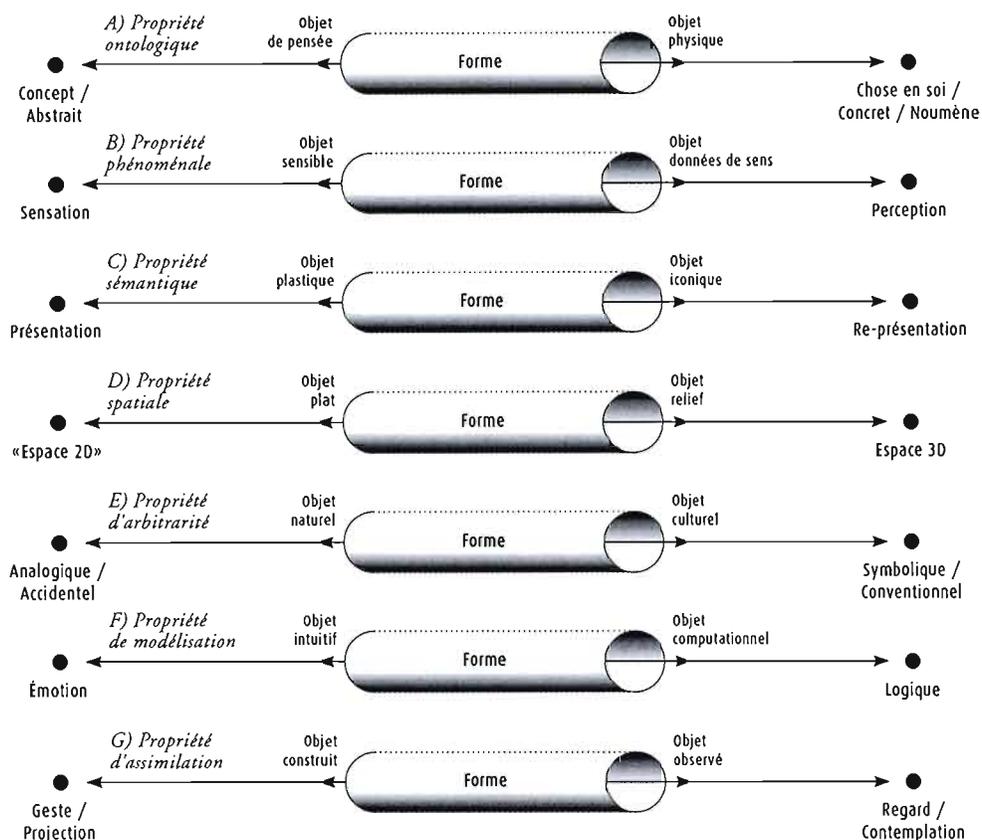


Schéma 2.2

Pourquoi avoir adopté ce genre de dispositif? En présentant notre schéma de la sorte, nous souhaitons nous éloigner des interprétations absolues de la forme. Nous nous refusons à traduire les concepts décrits jusqu'à présent en ne privilégiant qu'un seul paradigme. Or, cette « imprécision » dans le positionnement de nos concepts exige l'adoption d'un point de vue méthodologique. De la même façon que Lotfi Zadeh a introduit les logiques floues en 1965, nous croyons faire de notre méthode un outil plus adéquat « pour composer avec l'imprécision de la pensée humaine » (Sangalli, 2001 : 20).

Rappelons ici que notre intention est de traduire la multitude des débats théoriques pour en donner une vue d'ensemble. En présentant le portrait conceptuel de la forme comme une série de notions transitionnelles, nous croyons respecter les dichotomies

et les écarts de points de vue tout en affirmant la logique qui les lie. De plus, nous voulons démontrer, chaque fois que cela fait du sens, la capacité d'une propriété à tendre vers des états distinctifs purs, sinon à interpeller les deux modes simultanément.

2.3.1 Propriété ontologique (le premier couloir du schéma 2.2)

Nous avons abordé la question de la propriété ontologique plus tôt quand nous avons traité des paradigmes d'objet physique et d'objet de pensée. L'échelle est graduée ainsi: du côté gauche, l'identité strictement conceptuelle de la forme. La détermination des qualités aspectuelles de la chose vue prendrait racine dans des idéalités, des sources extérieures et autonomes par rapport au corps matériel. Dans cet esprit, la forme préexiste à la chose, tout comme l'*eidōs* platonicien qui, on le sait, est censé se suffire à lui-même. Du côté droit, la conception du «schème hylémorphique» redevable à Aristote, schème dans lequel la matière (*hylē*) est capturée par la forme (*morphē*).

Or, plus on se positionne à la droite de notre échelle, plus l'essence physique du formant est présent. On constatera par ailleurs qu'Aristote emploie la métaphore de la sculpture pour exprimer sa vision du rôle de la forme au sein des entéléchies. La forme étant enfouie dans le bloc de marbre, chaque coup de ciseau amenant le sculpteur à mieux «contenir» la colonne du temple qu'il s'apprête à extraire de la matière brute. La présence du matériau est très grande dans ce procédé artistique. Tandis qu'une conception essentialiste, pointant vers la gauche de notre axe ontologique, usera plutôt de métaphores comme le rêve et le souvenir pour exemplifier la forme. Ou encore, elle exploitera l'image des ombres portées (l'allégorie de la caverne étant un bel exemple de ce paradigme). L'existence d'une forme est alors bien plus présente dans la conscience et dans l'imagination qu'elle ne peut l'être dans la matière; moins permanente en tout cas que ne peut l'être la colonne d'un temple.

2.3.2 Propriété phénoménale

Notre deuxième axe du tableau de propriétés génériques (le deuxième couloir du schéma 2.2) vise à positionner la notion de forme par rapport au continuum sensation–perception. Bien qu’il semble y avoir consensus sur l’interprétation des différences entre les deux processus, on s’accorde aussi à reconnaître le lien logique qui les unit. La règle étant plutôt de les inscrire dans un ordre temporel. Uttal (1988) décrit dans le premier chapitre de son ouvrage *On seeing forms* que les maillons de la chaîne perceptive sont des procédures plus ou moins élaborées, qui placent le percevant dans une attitude tantôt active, tantôt passive. C’est ce qui amène d’autres auteurs à renvoyer le concept de perception en opposition aux « sensations » (chez Rousseau, par exemple) ou à rendre la dimension active et réfléchie davantage présente à l’aide d’un terme encore plus pointu (l’« aperception » chez Leibniz).

Les procédures perceptives pour Uttal se résumeraient grossièrement à la détection, la discrimination, l’organisation et la reconnaissance.⁹ Cette liste introduit l’idée de niveaux liés à la conscience et à la complexité : l’opération de détection étant de « bas niveau » par rapport à celle de la reconnaissance, parce que placée antérieurement dans la chaîne et présentant des caractéristiques de l’ordre du réflexe inconscient. Signalons, pour résumer cette hypothèse d’une hiérarchie des processus d’appréhension, que les thèses cognitivistes tendent de plus en plus à contredire le concept d’unidirectionnalité ascendante (*bottom up*), lui opposant un processus « descendant » (*top down*) qui suppose une alternance entre processus, selon le contexte d’interprétation.

2.3.3 Propriété sémantique

La propriété sémantique définit le « rapport des symboles aux objets qu’ils signifient ou dénotent » (Nadeau, 1999 : 639), un rapport qui s’exerce par le biais d’une fonction de référence. Agissant comme un pointeur, cette fonction est incarnée dans la tradition sémiotique par ce que l’on nomme généralement l’*iconicité*. L’iconique

9. Bien que les procédures détaillées soient plus nombreuses, Uttal organise les chapitres de son ouvrage sur cette base.

constitue donc l'articulation de cette ressemblance d'une forme avec autre chose, se substituant à elle en son absence. Mais le facteur de ressemblance est une notion très vague en ce qui concerne les images. On a tenté à maintes reprises d'en classer les degrés. Umberto Eco (1997), par exemple, distingue les icônes – signes à valeur indicielle, faisant penser à quelque chose – des hypoicônes. Telle une représentation hyperréaliste, ces derniers seraient des doubles absolus, dont l'exemple ultime est l'image réfléchie dans un miroir parfait. Le problème des hypoicônes, c'est que l'on ne sait plus s'il s'agit d'un signe tellement l'occurrence sémiotique et le type coexistent (le « référent » se trouvant juxtaposé à la surface réfléchissante, et le support de l'image reflétée ne pouvant être utilisé pour « déformer » la réalité comme on a l'habitude de l'observer dans la majorité des modes de représentation).

En général, l'iconique est ce qui investit une forme de sa signification. Toutefois, concevoir la forme en tant qu'objet signifiant, dans le langage visuel particulièrement, c'est se buter continuellement à la dualité iconique et plastique. Un exemple frappant de cette ambivalence a été illustré, non sans humour, dans un film québécois récent. Subissant un test de Rorschach, le personnage de Julien Poulin (*Elvis Gratton II: Miracle à Memphis* – 1999) ne peut faire autrement que de décoder les propositions formelles comme étant des « taches », des « grosses taches » et des « petites taches ». Il n'arrive à les lire qu'à leur niveau plastique. Cet exemple vise simplement à révéler les modalités interprétatives incontournables qui accompagnent tout plan de l'expression. Revoyons-les en regard de leur distribution sur l'axe de notre schéma.

Lorsque le référent pointé est extérieur à la forme perçue, comme c'est souvent le cas dans tout ce qu'on entend par « image », la forme est alors considérée comme support du message, opérant une re-présentation de la chose. Mais lorsque le référent pointé se trouve être *hic et nunc*, celui de la présentation en soi, l'interprétation procède d'une modalité complètement différente. Doit-on maintenir cette distinction entre les types de signification? Eco, que nous citons un peu plus haut, ne le croit pas puisqu'il considérerait la présence de modalités *Alpha* et *Bêta* dans le processus sémiotique (Eco, 1997: 345-406). Le première modalité correspond à voir l'icône représentant naturellement la scène, oubliant la fonction référentielle et « sautant directement » au contenu. La seconde équivaut à la conscience de se trouver face à une fonction sémiotique (on perçoit le travail de monstration dans l'image).

Il est bien évident que, quelles que soient les circonstances, il nous faut d'abord percevoir la substance de l'expression. Mais dans la modalité Alpha, la substance est perçue comme forme avant même que cette forme ne soit reconnue comme forme d'expression. On ne reconnaît qu'une "figure du monde", comme dirait Greimas. Dans la modalité Bêta en revanche, il est nécessaire d'interpréter la forme d'une expression pour pouvoir l'identifier. (Eco, 1997 : 393)

Un groupe de recherche sémiotique danois (*Center for Semiotics de l'Université Aarhus*) s'est aussi penché sur la question en développant un modèle dynamique de l'interprétation et en nuancant la préséance de la substance comme l'affirme Eco. Østergaard et Brandt (1996), dans *The dynamics of aesthetics*, définissent de deux manières le parcours entre présentation et re-présentation face à une proposition visuelle : soit on retarde la figuration au profit d'une lecture plastique (le regard vagabonde) jusqu'au point où une décision difficilement renversable sera prise sur le contenu représentationnel (rupture du processus d'inférence et stabilisation du sens); soit la dimension représentationnelle s'impose de soi (je comprends en premier de quoi il s'agit) et le mode présentationnel surgit après coup (ma conscience devient préoccupée par la facture visuelle).

Peu importe le sens du parcours, on constate que les deux niveaux de signification demeurent présents. Du fait des frontières imprécises qui séparent les deux avenues, on devra chaque fois être rigoureux dans les exemples utilisés pour exprimer une position théorique concernant cette problématique. Et Eco de souligner :

Dans l'enthousiasme de la polémique [l'auteur parle du débat sur l'iconicité], qui n'a jamais complètement disparu, on a négligé, et peut-être néglige-t-on encore aujourd'hui, d'identifier dans chaque cas (selon les individus, les cultures, les circonstances et les contextes) le seuil séparant les deux modalités et d'en reconnaître la nature *fuzzy*. (Eco, 1997 : 403)

À propos de l'impact de cette propriété sur les configurations des formes, signalons que la reconnaissance de référents au sein d'une représentation révèle l'importance des isomorphismes. La forme dans l'image perçue est éminemment similaire à la forme du référent, sans quoi le lien ne se ferait pas. Il y a donc un quelconque transfert de certaines qualités précises, même si l'on n'arrive pas à dire dans quel sens s'effectue ce passage.

2.3.4 Propriété spatiale

La propriété spatiale est assez bien décrite par le paradigme d'objet dimensionnel abordé précédemment. C'est toutefois un des rares exemples à dévoiler le mieux la relation continue entre les deux pôles notionnels, bien que la visualisation d'une instance placée à mi-chemin du bidimensionnel et du tridimensionnel puisse exiger un effort d'imagination. La répartition des concepts de la forme entre les statuts d'objet plat et d'objet en relief a été soulevée dans le chapitre I de cette thèse, notamment dans le sens que prenaient les termes *form* et *shape* en langue anglaise. Puis, nous avons alimenté l'hypothèse de cette distribution progressive entre un monde plat et un monde en relief en nous servant entre autres de l'exemple du motif de Rashid.

Afin d'appuyer cette idée, évoquons la conception de l'un des plus grands psychologues de la perception, David Marr. Lui et son collègue de recherche H. K. Nishihara publiaient en 1978 une approche originale, « the most influential proposal to date » (Palmer, 1999 : 202) selon Palmer, dont une portion des travaux concerne la corrélation entre les surfaces des volumes et leur interprétation dans les images pourtant planes. Marr a nommé cette phase de l'activité perceptive *l'esquisse 2,5 D* (deux D et demie). L'esquisse 2D s'affaire à décoder les données brutes de l'image dans ses propriétés bidimensionnelles pures (on nomme celle-ci le « raw primal sketch ») tandis que l'esquisse 3D serait une organisation des stimuli articulée depuis la connaissance des objets. L'introduction d'une phase intermédiaire (le 0,5 ajouté au 2) servirait à spécifier des processus d'inférence parallèles et quasi indépendants (lecture des ombres, la vision stéréoscopique, décodage par le mouvement, les bordures, la texture...), permettant au voyant de lire des informations sur l'orientation des surfaces et leur profondeur, particulièrement si elles possèdent des valeurs tonales comme dans une photographie. Selon Marr, les surfaces sont décodées à la manière d'un champ vectoriel de normales (la normale étant l'axe perpendiculaire aux axes de la surface). L'image de ce champ vectoriel pourrait ressembler à une sorte de pelote d'épingles enveloppant l'objet. Les normales (les épingles) d'une surface pointent vers nous lorsque nous faisons parfaitement face à cette dernière (la région est perpendiculaire à l'axe du regard). Plus un segment de surface est incliné, plus ses normales sont dirigées en périphérie du champ de vision.

Cette théorie vient donc appuyer l'idée d'une plus grande souplesse entre des univers habituellement dissociés. Les conceptions originales de Marr nous incitent à créer un axe de propriété spatiale dont les bornes seraient les espaces 2D et 3D, puis à reconnaître une zone conceptuelle transitoire. Les perceptions situées à mi-chemin des objets plats et des objets en relief, bien qu'étrangères aux espaces standards, feraient néanmoins partie de la réalité phénoménale des formes.

2.3.5 Propriété d'arbitrarité

Selon la propriété d'arbitrarité, dans le contexte d'un usage symbolique, une forme puise sa source dans une décision collective réfléchie, d'une part, et elle flotte au gré des aléas de l'analogie, d'autre part. Dans notre commentaire sur les formes en tant qu'objet culturel, nous rappelions les sources probables des symboles en forme de cœur. Nous complétons cependant notre enquête en rapportant les recoupements de cette configuration avec d'autres figures déjà présentes bien avant que ne se stabilise le modèle que l'on connaît aujourd'hui.

L'ornementation des Égyptiens, des Romains et des Byzantins avait souvent recours à l'image d'un feuillage lancéolé, le *folium hederæ* ou feuille du lierre (Young, 2002 : 34). Il s'agit d'une marque en forme de pique, qui aurait été trouvée sur des talismans marocains portés par des chevaliers afin d'afficher leur courage. Cette forme en pointe rappelle, par analogie, l'épée du chevalier mais, une fois retournée, on reconnaît aussi très bien la configuration cardioïde. Notons que l'emblème du cœur est très présent en ferronnerie. On en retrouve sur plusieurs objets antiques et il constituait souvent la signature d'artisans « passionnés » par leur travail, dont C. F. A. Voysey du mouvement *Arts and Crafts*.

Le choix d'un tel symbole dans le domaine du fer forgé aurait été tout naturel selon Young. « The heart was also a common form in pre-industrial wrought-iron work, because the shape often emerged in the process of hammering hot metal. » (Young, 2002 : 35) nous dit Young à propos des causes possibles.

En résumé, les caprices de la forme dans ses origines graphiques sont tellement complexes qu'il est imprudent de s'en tenir à une seule explication. Quant à l'attri-

bution d'une source arbitraire à une configuration donnée, cela laisserait supposer l'évacuation de tout un ensemble de facteurs indirects, par méconnaissance semble-t-il.

2.3.6 Propriété de modélisation

Notre propriété de modélisation servirait à décliner les traits constitutifs des formes. Les figures découlent-elles d'une expression mathématique ou d'une émotion pure? En optant pour le paradigme computationnel, on entérine la première option. La puissance des mathématiques et des systèmes logiques est souveraine et permettrait d'expliquer toutes les morphologies. Tant les formes réalisables à l'aide de machines que celles attribuables à la nature. Il est vrai que la discipline ne cesse de repousser ses limites et que, considérant le potentiel qui s'observe dans certaines productions de synthèse (dans le monde de la modélisation et de l'animation par ordinateur notamment), l'écart d'un point de vue impressionniste entre formes réelles et formes virtuelles se rétrécit de jour en jour. Les modélisations hyperréalistes comme celles que l'on peut voir au cinéma constituent des mimétismes de phénomènes physiques très complexes, offrant au regard des mondes d'une grande cohérence. Privilégier au contraire la facette intuitive de l'objet formel, c'est refuser de considérer la forme comme une construction aux fondements logiques. La forme demeure plutôt liée au contact qu'elle crée avec une émotion. Toutes les formes issues de la calligraphie gestuelle et de la tradition du *Sho* en Orient en sont de bons exemples. Dans cette tradition, nul n'a besoin d'apporter une explication étrangère au phénomène, la substance d'un tracé étant simplement fidèle à l'expérience intime du calligraphe avec les choses.

2.3.7 Propriété d'assimilation

Dans le domaine des formes, la propriété d'assimilation serait le lieu d'une opposition entre deux attitudes fondatrices, l'action et l'observation, soit un processus sensori-moteur d'un côté et de l'autre, d'inférence. Nous convenons qu'il s'agit d'une réduction de la complexité des problématiques dans les sciences du développement

cognitif. Les courants néostructuralistes en cognition, forcément fondés sur les acquis de la démarche de Piaget, vont décrire plus finement ces processus :

Il en ressort une diversité de modèles où le fonctionnement de l'enfant "résolveur de problèmes" (problem solver en anglais) est analysé en termes d'"opérateurs silencieux" et de systèmes modulaires de l'attention mentale, de structures de contrôle exécutif et de structures conceptuelles centrales, de structures d'appariement de symboles et de structures de skills [aptitudes]. (Houdé et al., 1998 : 133)

Que retenir de tout ceci ? Il existerait pour tout apprenant un circuit complexe entre l'objet observé et l'objet construit. Ce circuit fonctionnerait comme une boucle en rétroaction, propageant et alimentant les savoirs et tirant profit aussi bien des regards présumés passifs que des gestes en apparence actifs. « Ajoutons également que des tendances théoriques nouvelles [au sein des théories de l'esprit] se dégagent telles, par exemple, le retour marqué à l'action, ou plus exactement à l'"agentivité" (*agency* en anglais, concept plus large que l'action piagétienne, incluant également les mécanismes d'attention sélective) [...] » (Houdé et al., 1998 : 137).

CONCLUSION

En conclusion de ce deuxième chapitre, nous dirions que la conceptualisation d'une forme passe par plusieurs registres. Nous avons insisté sur la déclinaison de plusieurs concepts en leur associant une palette de propriétés, préférant les ouvrir en éventail plutôt que de les refermer sur des choix arbitraires et exclusifs. Nous avons également fait ressortir la distribution continue de ces conceptions, certaines témoignant plus clairement de l'ambivalence de l'objet. Sur ce point précis, on pourrait croire que l'imprécision conceptuelle de la forme invalide partiellement notre démarche, alors qu'au contraire, il s'agit plutôt d'une nécessité intérieure à l'objet, une condition l'amenant à jouir d'un statut particulier. Un peu à la manière dont Kandinsky trouvait que nos limites à discourir des choses sensibles (il parlait alors des qualités de la couleur) n'ont pas à constituer un handicap, alors qu'en réalité, il constatait

« une richesse dans cette incapacité ». Pour lui, et selon le commentaire qu'en fait le philosophe et spécialiste de l'art Philippe Sers, « [...] c'est en cela que se trouve la possibilité de l'art "monumental" [...] » (Sers, 2003 : 89).

En guise de résumé, nous pouvons dire des conceptualisations de la forme :

- qu'elles sont nombreuses;
- qu'elles sont épistémologiquement liées aux paradigmes employés pour aborder la notion.

De plus, nous pouvons mentionner que l'identification de ces conceptualisations nous a permis :

- de souligner la présence d'un continuum d'états au sein des définitions;
- de systématiser les états de la forme en les plaçant sur des échelles bordées par deux pôles;
- ces deux pôles, considérés comme les états extrêmes, permettent néanmoins d'imaginer la présence de cas intermédiaires en plusieurs points de l'échelle.

Ce faisant, nous avançons le point de méthode suivant :

Les modèles de description de la forme, dans l'échantillonnage de ses propriétés et l'éventail de ses conceptualisations, seront plus fidèles à sa nature s'ils en respectent le caractère transitionnel.

Enfin, comme dernier point d'observation, nous imaginons que les multiples créneaux de conceptualisation relevés dans ce chapitre seraient l'indice d'un enracinement profond du processus de formalisation dans toutes les couches de nos expériences. L'homme négocierait ses rapports aux formes sur des plans aussi distincts que le permettent ses nombreuses capacités, dont celles de sa sensibilité, de sa motricité et de son intelligence. Nous faut-il voir, dans cette multiplicité des rapports, la primauté de l'approche holistique sur les autres épistémologies ? C'est en tout cas le pari que tiennent les chercheurs en sciences cognitives. C'est également ce dont peuvent témoigner les études sur l'intermodalité sensorielle en psychologie de la

perception. Dans cette perspective d'une compréhension globale, un son peut avoir une forme, une saveur et une odeur aussi.

Quant aux retombées de ce chapitre sur notre propre démarche, les efforts visant à développer une vue d'ensemble de la problématique nous servent à éviter les enfermements dans un seul paradigme. Bien entendu, la multiplicité des perspectives rend plus difficile la synthèse que nous aimerions offrir au lecteur. Il est toutefois possible que la désignation d'une identité précise pour parler de la forme sur le plan conceptuel ne puisse jamais atteindre des modèles définitifs, même si l'on y consacrait toutes nos énergies. Il se pourrait bien que ce ne soit pas dans la nature de la chose elle-même, ni dans nos manières de transiger avec la réalité, la forme étant une entité tellement précieuse pour l'entendement qu'elle serait indissociable et ne pourrait jamais être totalement objectivée.

Dans le prochain chapitre, nous suspendrons l'exploration des identités de la forme. Nous croyons avoir atteint l'objectif d'une sensibilisation à l'objet principal de notre étude, la forme dans son essence. Nous orienterons maintenant notre démarche en fonction d'une autre notion centrale, celle qui concerne la question de la spatialisation. Qu'est-ce donc que l'espace?

CHAPITRE III

L'ESPACE ET SES ATTRIBUTS

L'étude de la forme nous oblige rapidement à tenir et à rendre compte d'une condition *sine qua non* à son émergence, celle de son inscription dans un milieu nommé « espace ». Mais qu'est-ce donc que l'espace, quelle en est sa nature ? Il est en effet délicat de vouloir répertorier les caractéristiques génériques de diverses configurations sans chercher à jeter un peu de lumière sur le cadre d'accueil des figures. D'autant plus que cette « étendue » peut être « [...] considérée indépendamment des corps qui l'occupent ou la délimitent » (Compte-Sponville, 2001 : 210). Dans ce chapitre, nous tenterons de dégager quelques dominantes du concept d'espace en nous sensibilisant aux idées introduites par la philosophie des phénomènes et les mathématiques pures. L'approche phénoménologique propose une interprétation subjective de l'espace et tire ses concepts d'une réflexion sur la conscience de notre présence au monde. Nous évaluons ici les répercussions de ce courant de pensée sur la construction de catégories d'espace. Quant à l'approche mathématique, elle permet de qualifier « logiquement » l'espace, ou plutôt les espaces, en leur attribuant des propriétés axiomatiques et en nous aidant à analyser des structures à l'aide de modèles théoriques qu'elle nomme les « espaces de points ». Ces théories sont employées dans des domaines mathématiques bien établis telle la géométrie et d'autres, plus récents, comme la topologie. Nous ne cherchons pas à statuer sur les très nombreux bouleversements épistémologiques ayant eu cours au sein de tels savoirs ; ce sont somme toute des développements assez complexes. Comme en fait foi un célèbre dicton, il semble qu'aucun mathématicien depuis Poincaré [1854 - 1912] ne soit en mesure de maîtriser l'entièreté de cette connaissance. Mais nous essaierons humblement de répertorier quelques-unes des notions de base, d'en voir l'utilité, puis de les comparer aux notions similaires des théoriciens de la perception et de la représentation. Bien entendu, il s'agit de concepts qui devront être raffinés au moment de leur application à des formes concrètes.

3.1 L'ESPACE EST UNE ÉTENDUE

L'espace est une notion difficile à cerner qui se présente de curieuse façon à celui qui s'en soucie le moins. Dans son *Dictionnaire philosophique*, André Comte-Sponville (2001) choisit de présenter le concept dans les termes suivants : « Ce qui reste quand on a tout ôté : le vide, mais à trois dimensions. On voit que ce n'est qu'une abstraction (si l'on ôtait vraiment tout, il n'y aurait plus rien : ce ne serait pas l'espace mais le néant), qu'on conçoit davantage qu'on ne l'expérimente » (*Ibid.* : 210). Comme l'affirme cet auteur, l'idée d'espace présente un certain défi de compréhension en raison de l'effort de détachement qu'exige une qualification du réel. Un réel immédiat soit, mais invisible aux sens comme tels. S'agit-il d'une qualité première ou d'une qualité seconde, une qualité qui serait moins « objective » que la première ? Car concevoir une entité intangible, bien qu'omniprésente et quotidiennement ressentie par tous, n'appelle pas les mêmes réflexes descriptifs que le ferait un concret.

Dans un premier élan, disons, à l'instar de l'auteure Stella Baruk, que l'espace est un concept permettant de caractériser le milieu qui se déploie autour de « qui parle, ou qui regarde, ou qui décrit, ou qui est décrit » (Baruk, 1995 : 452). Ce pourrait être une étendue plus ou moins quantifiable, mais suffisamment grande pour englober nombre de choses : tant celles avec lesquelles nous pouvons potentiellement interagir, que toutes les autres qui, bien que physiquement hors de notre portée, possèdent tout de même une certaine existence dans notre esprit. Dans cette acception, l'espace est perçu et compris comme une vaste bulle, la voûte infiniment grande qui contient toutes les matières, mais qui paradoxalement, n'en est pas une elle-même. C'est l'*éther* des anciennes sciences.

En d'autres cas, il arrive que ce soit l'idée d'intervalle qui ressorte plus fortement du concept ; l'espace vu comme l'expression de l'éloignement relatif entre des objets ou mieux, entre eux et nous. Dans ses usages toutefois, l'intervalle est plus fréquemment associé au temps qu'il ne l'est à l'espace.

De manière plus officielle, et dans son acception philosophique, on dira que l'espace est un « milieu idéal, caractérisé par l'extériorité de ses parties, dans lequel sont localisées nos perceptions et qui contient par conséquent toutes les étendues finies »¹.

Ces premières tentatives de définition soulèvent les grands enjeux d'une problématique fondamentale, puisque la sensation de l'espace (tout comme celle du temps) constitue la base de notre rapport au monde. Mais comment déchiffrer pareille sensation ? Nous avons choisi de nous référer à deux cadres théoriques.

3.2 LES DESCRIPTIONS SUBJECTIVES DE L'ESPACE

L'espace le plus phénoménal est l'espace perceptif, nommé également espace représentationnel. C'est la construction prévalant chez celui qui, conscient de sa propre expérience spatiale, examine le concept en fonction de la sensation que lui procure ladite expérience. Une des premières grandes interrogations aura été de déterminer la nature de ce qui est substantifié par cette sensation. Est-ce un concret ou un abstrait ? Doit-on parler de l'espace comme d'une entité en soi ou comme d'un système relationnel, l'acception pouvant exprimer aussi bien la qualité d'étendue des choses et les intervalles les séparant (le vide) que les rapports entre les choses (tailles et distances relatives) ? Ce questionnement prévaut effectivement dans la conception antique. Chez les présocratiques par exemple, l'espace est substantifié par ses composantes essentielles, comme en témoigne la conception des quatre éléments chez Empédocle. L'espace et la matière coïncident, même si l'on admet la non-finitude du lieu dans lequel prennent place ces matières. Puis, quand vient le temps de préciser l'espace comme un abstrait, on retrouve, non sans surprise, le débat classique entre les doctrines idéaliste et empiriste, fréquemment symbolisées par les courants de pensée platonicien et aristotélicien. Chez Platon, l'espace sensible n'est que le réceptacle d'un autre espace, composé celui-là de relations spatiales pures et gouverné par l'incommensurabilité des grandeurs (théorie de l'*apeiron*, qui exprime les concepts d'indéfini ou d'infini) et par une géométrie régulatrice des réminiscences. À l'opposé, dans l'espace intelligible d'Aristote, le lieu n'est rien d'autre que l'ordre des choses en

1. Selon une définition tirée du dictionnaire *Le Petit Robert* en version électronique.

lui-même, un complexe dynamique démythifié. Pour Aristote, le rôle de l'*apeiron* est négligeable puisque hors de portée de la connaissance. Dans sa *Poétique*, il définira justement le beau par l'ordre et l'étendue de ce qui peut être embrassé par les sens d'un seul coup d'œil. Faisant « [...] en sorte qu'un animal ne saurait être beau s'il est tout petit (*panmikron*), car la vision se confond lorsqu'elle a lieu dans une durée imperceptible (*tou kronou anaisthèton*), ou s'il est trop grand (*panmégètès*), car la vision ne peut avoir lieu d'un seul tenant, et cette fois, l'unité et l'ensemble disparaissent hors de la vue de ceux qui regardent, comme, par exemple, si un animal mesurait dix mille stades [...] » (Gravel, 1995 : 38).

Comme le résumera le philosophe Jan Patočka (2002) dans une intéressante analyse historique, la confrontation entre les conceptions matérialistes objectives, maintenues jusqu'à Newton, et celles des *relata* ne fera que s'accroître avec le temps, donnant de l'ampleur au débat. Pour un rationaliste comme Descartes, les choses ne sont pas dans l'espace mais l'espace *est* ce que sont les choses, comme en témoigne sa foi dans ce qu'il appelle l'extension des choses (*res extensa*). Chez ses contemporains, l'espace est plutôt attribut. Leibniz dira qu'il est un ensemble organisé de relations. Berkeley fera glisser de nouveau la notion vers le principe d'un phénomène subjectif. Et c'est enfin Kant qui viendra clore pour un temps les réflexions métaphysiques en faisant de l'espace une forme de l'intuition qui, bien que subjective par son existence, est objective dans sa fonction de fondement des connaissances synthétiques *a priori*. La détermination de l'espace et sa conceptualisation sont désormais soumises aux exigences logiques des critères de connaissance, ou si l'on veut, aux catégories qu'emploie l'esprit pour y accéder, d'où l'apriorisme. En faisant de l'espace et du temps des catégories premières de l'entendement, nous sommes confrontés à une aporie. L'espace étant une condition requise pour que l'expérience des phénomènes soit pensable, il ne peut être abordé comme objet indépendant.

Afin de dénouer cette impasse, l'on assiste au vingtième siècle à une relance dans la tentative d'établir un pont entre les acceptions abstraites et l'idée d'un espace empirique. Par le biais de la géométrie notamment. Des logiciens tels Nicod et Whitehead soutiendront que notre connaissance de l'espace, son objectivation, passe par la construction d'un modèle d'axiomes fondamentaux de la topologie, modèle fondé à la base sur l'expérience sensible, mais maîtrisé grâce à des systèmes symboliques puis-

sants. Ainsi, pour Piaget, l'enfant prend environ 18 mois pour construire un espace général et indépendant de lui. C'est en débutant ses apprentissages par des relations topologiques liées à sa propre action dans l'environnement, puis en consolidant par abstraction progressive les concepts géométriques inhérents à ces règles que l'humain intégrerait ses schèmes de spatialisation. Mais certains philosophes contemporains, tels Carnap ou Husserl, tenteront « [...] de réconcilier les nouveaux résultats des recherches en géométrie avec l'idée kantienne d'intuition spatiale comme source *a priori* de connaissances géométriques » (Jagnow, 2003 : 42). On pensait à ce moment-là qu'il était nécessaire d'introduire un troisième type de géométrie, dite matérielle (en plus de la géométrie formelle et de la géométrie physique), plus près celle-là d'une intuition spatiale.

À cet effet, revoyons l'approche proposée par le Tchèque Jan Patočka, une conception qui exprime bien la visée du courant de pensée phénoménologiste. Au fur et à mesure que s'élabore la perspective intuitionniste chez ces émissaires d'une nouvelle philosophie, tout ce qui précède dans la conception de l'espace ne répond que partiellement à notre tentative de le définir, car pour le saisir comme un concret, il faut d'abord recentrer notre attention sur le processus de construction évoqué par Nicod et Whitehead. Puis surtout, il faut cesser de voir le monde comme étant posé devant nous, en dehors de nous. Une conception que la tradition de l'espace pictural n'a cessé de renforcer depuis la Renaissance (avec la fenêtre d'Alberti comme symbole de ce paradigme dans la culture de l'image) et à laquelle le judéo-christianisme a peut-être contribué. Le premier constat est d'affirmer que ce processus d'axiomatisation, tel que l'envisageaient les mathématiciens formalistes, en est un de réalisation et non de déduction. Construire l'espace est un acte. Le deuxième constat, en corollaire au premier, c'est d'affirmer que le sujet de la réalisation est essentiellement agissant, avant d'être contemplatif ou cognitif. C'est lui le seul réalisateur immédiat de l'expérience. Partant de ces deux impératifs, Patočka établira que les étapes de réalisation passent invariablement par des phases dont la première serait de fixer la méta-catégorie du « dedans ». L'état global de disposition nécessite d'abord une délimitation de l'espace, ce qui s'effectue avant la localisation. La conscience première du dedans, c'est se sentir au centre de quelque chose; ce quelque chose possédant forcément une périphérie venant fixer l'horizon de nos perceptions. Viennent ensuite les étapes de réalisation plus sophistiquées tels l'orientation (devant moi, derrière moi, au-dessus,

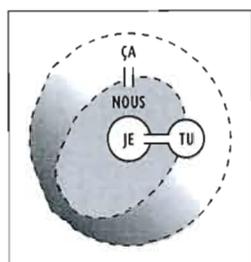


Schéma 3.1
Description phénomé-
nologique de notre relation
à l'espace, selon Patočka.

en dessous) et l'éloignement (loin, près). Toute la conception cartésienne de l'espace est soudainement remplacée par un échange égocentré, synthétisé admirablement par les marqueurs pronominaux de la langue. Patočka montre comment cette construction se développe dans la dénomination de domaines psychiques, c'est-à-dire l'emploi du « Je », du « Tu » et du « Ça ». Nous avons tenté d'exprimer l'essentiel de ce système intersubjectif individu-espace dans

le schéma ci-contre.

En résumé, l'approche phénoménologique prétend que l'espace comporte des composantes irréductiblement subjectives et personnelles. Nos sens nous servent de relais fonctionnels afin d'inclure les objets du « Ça » (en dehors) dans la sphère du « Nous » (en dedans). Bien que ce passage constitue, au dire de Patočka, une sorte de « drame » : la dynamique de transfert en est une d'enracinement des objets du « Ça », dynamique qui vient briser le sacré des espaces mythologiques forcément plus distants. (Patočka, 2002 : 64-68).

3.3 LES DESCRIPTIONS OBJECTIVES DE L'ESPACE

On a vu que les phénoménologues accordent une importance majeure au construit et à l'appropriation de l'espace depuis un positionnement subjectif. Toutefois, nous souhaitons incorporer à notre réflexion un deuxième lieu de savoir essentiel : la géométrie. Afin d'évaluer son intérêt à définir l'espace, nous croyons utile d'approfondir ce savoir pratique sur « le voir », en rappelant brièvement son implantation historique, comme nous l'avons fait avec une théorie de l'espace perceptif.

En réalité, il y a très longtemps que l'on associe espace et géométrie. En effet, l'apparition de cette science, que l'on fait remonter au temps des pharaons, s'est imposée dans le but de combler des besoins concrets : la gestion comptable de lieux bien réels, celui des terres agraires, découpées en lots et cadastres par un législateur qui convoque la jurisprudence et la fait appliquer. Étymologiquement, « géométrie » signifie « mesure de la terre ». Michel Serres (1993), dans *Les origines de la géométrie*, raconte et analyse la description qu'en fait l'historien grec Hérodote, à son retour d'un voyage en Égypte. Il y décrit la *Maat*, une loi d'équilibre et de justice afin de

gérer les rapports entre l'effondrement cyclique des rives du Nil et l'abattement fiscal de ces terres. Selon Serres, c'est dans la métrique des champs que naît la géométrie, de l'arpentage bien concret sur le terrain par des bornes et des cordeaux jusqu'à sa correspondance administrable, le plan, dont la rectitude lisse lui donne un ordre de double du monde. Son hypothèse: de la notion de périmètre naît la pensée analytique, celle qui ouvre la voie d'une connaissance gisant dans la forme parfaite et la vénérant, celle du tracé idéal sur le papyrus (le plan royal du géomètre) au détriment de la forme imparfaite du terrain véritable. C'est ainsi que le *Pagus*, lopin de terre chez les Égyptiens, deviendra la *page* que l'on connaît.

La géométrie n'a pas perdu de son importance dans le monde présent, au contraire. C'est toujours une branche importante des mathématiques qui maintient son intérêt pour l'étude des formes et des grandeurs des figures dans l'espace. Elle s'est toutefois complexifiée au point où elle déborde désormais ce qui peut être démontré d'une construction à la règle et au compas, comme les Grecs savaient si bien le faire. Non seulement ces derniers étaient-ils arrivés à extirper des relations et des rapports de grandeur quelconques (qui n'étaient pas restreints à des nombres entiers ou rationnels, comme en témoigne la découverte du nombre *Pi*), mais leur plus grand mérite fut certes de régulariser la pratique de la démonstration comme activité de la logique et d'organiser ce nouvel édifice de la connaissance, la *mathêma*, autour d'un ensemble de définitions stables nommées théorèmes.

Par contre, c'est précisément sur ce plan que les mathématiques des deux derniers siècles ont dû se ressaisir. De nos jours, cette méthode de l'axiomatisation, principe sur lequel le grand formaliste David Hilbert avait fondé tout espoir de valider la scientificité de la discipline, est devenue le véritable enjeu épistémologique. Bien que cet idéal ait été débouté en 1931 par les travaux de Kurt Gödel, on semble maintenant s'accorder sur le fait que la « validité » d'un théorème, si ce dernier ne peut plus s'exhiber dans sa forme de définition indubitable et assurer la « complétude » des mathématiques, pourra tout au moins traduire des « vérités » en fonction du type d'espace qu'il tente de vérifier. Par exemple, la géométrie absolue au sens large

possède un système de théorèmes qui se démontre indépendamment de l'axiome de parallélisme et de sa négation.²

L'une des conséquences de ce renversement épistémologique en est simplement l'impossibilité de définir de façon autonome certains « objets » formels tels un point ou une ligne. La spécialiste en vulgarisation mathématique, Stella Baruk, nous rappelle qu'en revanche, il est « [...] possible de construire un système d'axiomes où sont posées les relations qu'entretiennent entre eux les points, d'une part, et les droites et les plans, d'autre part [...] » (Baruk, 1995 : 878). Enfin, la révolution non euclidienne n'invalidé pas pour autant les géométries appliquées à deux ou trois dimensions, elle en crée simplement de nouvelles.

Revenons à l'intérêt de la géométrie classique pour comprendre l'espace. Ce qui caractérise la pensée mathématique, c'est la dominante accordée à la présence d'un système et le détachement qu'elle tente d'opérer vis-à-vis la « sensation » de l'espace. La restructuration des constituantes en mathématiques, sa révision (par le collectif Bourbaki notamment), aura permis entre autres choses de synthétiser la problématique de l'espace par le concept d'« espaces de points ». Les espaces de points offrent l'avantage de couvrir l'étude des figures plates aussi bien que celles en relief (les solides) et de s'accommoder de la pluralité des géométries. Comme le concept l'indique, l'espace n'est rien qui peut être défini sans l'intervention des « ensembles » dont la figure minimale, le point, est justement un objet caractérisé par l'absence de dimension (à dimension nulle).

Étrangement, ce concept des espaces de points pourrait demeurer vague et abstrait. Pourtant, rien n'est plus pragmatique pour signifier l'espace. Deux arguments seront évoqués. Le premier indique que la grandeur sur une dimension (une longueur), revient à prendre en compte une donnée que l'on peut fixer, soit à l'aide d'un dénombrement de points, soit en comparant sa qualité commune d'étendue sans pour autant

2. C'est précisément en raison du cinquième postulat des Éléments d'Euclide que l'on a été obligé de dissocier les géométries classiques des nouvelles géométries. Cette fameuse loi selon laquelle « par tout point extérieur à une droite on peut mener une et une seule parallèle à cette droite » ne convenait plus pour des espaces distendus à la surface d'une sphère, ni non plus pour des espaces à quatre dimensions (qui contiendraient cette fois une infinité de parallèles). Il aura fallu considérer de nouveaux axiomes, dont celui du rectangle (les autres étant l'axiome de connexion, l'axiome du trilatère polaire et l'axiome hyperbolique), pour engager une classification des types de plans géométriques suivant leur appartenance aux modèles euclidiens ou non euclidiens.

la chiffrer, faisant simplement concorder ses deux points d'extrémité. L'évaluation d'une mesure consiste en effet à comparer deux quantités dont l'une sert d'unité de référence. Avec une règle ou un mètre à ruban, on vérifie la concordance d'une chaîne continue de points sur un parcours donné et on fait le décompte de cette correspondance. Avec le compas d'épaisseur (à pointes sèches), on évalue l'ouverture en angles-de-secteurs d'un segment dans un plan donné. La mesure revient simplement à vérifier le degré d'analogie entre des classes de segments qui ont des grandeurs communes, sans en préciser la valeur de manière absolue.

La seconde raison pour laquelle les espaces de points sont des notions concrètes est leur omniprésence dans le monde matériel de l'image. Les écrans de nos ordinateurs, les trames des images imprimées, les sels argentiques d'un tirage photographique, les pigments d'un médium, tous les médias sont articulés autour de l'occupation par des points dont seule variera la résolution (la densité). Par conséquent, nous croyons que les formes apparentes peuvent difficilement se définir sans tenir compte de ce pointillisme omniprésent. Non seulement cette dynamique des espaces de points domine-t-elle les manifestations apparentes des formes, mais la virtualisation des outils de production en image de synthèse (les formes réalisées par ordinateur) confirme cette tendance. L'essence d'une image numérique, qu'elle soit matricielle ou vectorielle, est fondée sur la mémorisation de points (puis de valeurs associées à ces points) dans un espace cartésien (2D ou 3D).

3.4 UN CADRE RASSEMBLEUR : L'APPROCHE TOPOLOGIQUE

Jusqu'à présent, nous avons été amené à entrevoir les distinctions entre géométrie pure et géométries appliquées, les limites du formalisme (son incomplétude) et l'intérêt que nous conservons des géométries matérielles pour les objets à notre échelle. Car comme le rappelle Jagnow en citant Carnap, «la raison en est que l'intuition empirique nous permet de "dériver des connaissances seulement à propos des objets spatiaux d'une taille limitée"» (Jagnow, 2003: 46). Nous avons aussi abordé, du côté de l'espace perceptif, les manières dont on réussit à qualifier nos rapports sensibles à l'espace, voire même comment ces rapports se répercutent dans les langages (les formes pronominales étant l'exemple employé par Patočka pour démontrer la

nature de ces rapports). Existe-t-il un moyen de condenser ces informations autour de propriétés qualitatives de base qui serviraient notre étude sur la forme? La topologie apporte quelques éléments de réponse à notre question.

Les objets d'étude de la topologie sont caractérisés par des propriétés plus abstraites qui renoncent à estimer des positions particulières. Cela peut rendre la topologie frustrante dans une géométrie appliquée, car ce modèle sait dissocier une ligne d'une surface, mais pas une droite d'une courbe. En réalité, nous aimerions revenir au sens précis de chaque unité lexicale du mot « topologie ». De ce strict point de vue, le préfixe *topo-* signifie « lieu » et le suffixe *-logie*, réfère à « une façon de parler » de quelque chose. C'est à ce sens originel plus générique que nous souhaitons convier le lecteur. Dès lors, nous jugeons que même dans sa dimension plus algébrique, l'approche descriptive d'ordre topologique nous aidera à généraliser quelques principes morphologiques, qui constituent un des objectifs de la thèse. Il demeure intéressant de déceler des marqueurs qui conviendront au plus grand nombre de formes possibles.

De plus, une déclinaison de la topologie peut rapidement mener vers la construction de nouveaux espaces. C'est le cas notamment de la « topologie produit » (ou *espace topologique produit*) qui correspond au produit cartésien de plusieurs espaces topologiques (Reinhardt et Soeder, 1997 : 221). En clair, cette procédure avait été déduite intuitivement par certains plasticiens modernistes (Kandinsky par exemple, ou par l'auteur contemporain Wucius Wong) qui voyaient dans une surface colorée donnée la multiplication de deux invariants linéaires, l'un traduit matériellement, et l'autre, résultant d'une dynamique de transformation (translation) ou d'une progression.

Par exemple, un carré peut être décrit comme le résultat d'une ligne qui, une fois constituée d'une épaisseur, serait étirée dans son axe transversal (comme si l'on pouvait la prendre par le côté). Ou encore la figure pourra être engendrée par un système générateur de densification, c'est-à-dire la répétition d'une infinité de traits plus ou moins parallèles, comme dans le geste simple et bien connu du remplissage graduel (on colorie une surface à l'aide d'un crayon manipulé dans un mouvement de va et vient). Kandinsky dira de cette deuxième stratégie, en la présentant sous la figure d'un cercle obtenu par multiplication de lignes droites se recoupant en un point central, qu'elle possède un pouvoir qui « [...] se manifeste comme celui

d'une bêche, dont le tranchant, par le mouvement, crée une surface dans le sol» (Kandinsky, 1970 : 69).

.....
Figure constituée par un espace topologique produit

1. Étirement de la ligne



2. Densification par répétition



.....
Schéma 3.2

La topologie s'intéresse également aux ensembles de points. Cette géométrie dicte que les ensembles sont topologiquement équivalents lorsque les figures qu'elle désigne pourront subir des transformations élastiques sans causer de déchirure dans son tracé ou sa surface. Ces déformations répondent à la règle de l'homéomorphisme, c'est-à-dire que les transformations élastiques sont réversibles. On dit de ces transformations qu'elles conserveront les propriétés de leurs ensembles de points. Inversement, les ensembles seront distincts lorsque l'on ne peut transformer une figure en une autre sans altérer ses propriétés existantes ou en incorporer de nouvelles. Par exemple, une droite est équivalente à une circonférence si et seulement si cette dernière est privée de l'un de ses points (un périmètre incomplet comme le serait un anneau entrouvert). Par contre, aucune transformation élastique ne peut rendre un segment de droite similaire au cercle fermé (une région dotée cette fois de points intérieurs), encore moins au disque troué (une région dotée de deux sous-ensembles de points frontière). Voilà comment la topologie en arrive à catégoriser l'espace.

En résumé, la condition spatiale d'un point (P) dans un ensemble donné (E) par rapport à un ensemble plus restreint (A) peut être décrite en fonction des critères topologiques suivants :

- un point P peut être adhérent à A , ce qui comprend les points intérieurs, les points frontières (ces deux derniers formant les points d'accumulation) et les points isolés (les points faisant partie de l'ensemble A sans être connexes à celui-ci);
- sinon, un point P peut être extérieur à A .

Les autres types de conditions auxquels va s'intéresser la topologie sont les « états de connexion ». L'exemplification de ce type de problème dans le cadre d'un segment continu est assez simple à comprendre. Il s'agit de la soudure requise pour convertir l'anneau entrouvert en figure close. L'arc possède deux extrémités qui s'évanouissent au profit d'un ensemble que l'on décrit être « ramené continûment » à un arc fermé. Ajoutons enfin que l'étude des connexions se complexifie en examinant le ou les nœuds (voir la théorie des nœuds) qui se créent lorsque l'on croise un arc fermé de telle sorte qu'il ne puisse plus reprendre son parcours initial (prenons l'exemple d'un nœud en trèfle, réalisé avec une ficelle). Cela entraîne carrément l'ajout d'une dimension dans l'espace de la figure, puisque le chevauchement des points frontière rend impossible sa mise à plat. Les entrelacs de ce type de topologie ont d'ailleurs été appliqués aux volumes 3D, avec pour conséquence la création d'objets inusités (voir figure ci-contre).



Figure 3.1
Bouteille de Klein.

Un dernier aspect que la topologie semble aborder dans son effort de systématisation des qualités spatiales concerne les relations méréotopologiques. Ici encore, on arrive à résumer ces relations de parties et de tout entre deux entités au moyen de cinq classes de connexion³. Deux régions fermées par une frontière (prenons deux figures circulaires voisines) auront l'occasion d'entrer en relation mutuelle selon qu'il y aura *disjonction* (malgré un voisinage apparent); *jonction* ou *intersection* (la différence entre une juxtaposition et une superposition); *inclusion avec jonction* dans le cas où une région plus petite se trouve enchâssée dans la plus grande sur au moins un point entre les deux frontières; *inclusion sans jonction*. Ces classes d'occupation et leur correspondance dans les figures empiriques seront examinées au chapitre traitant de la notation des figures et des illusions de base (§ 10.3).

3. Nous avons choisi de référer à une interprétation 2D de ces relations, trouvée dans une thèse en ligne de l'auteur Philippe Muller (1998), à la fig 3.1, en page 60.

À défaut d'une digression sur le système axiomatique de la topologie, nous retiendrons de cette jeune discipline qu'elle s'est munie d'un répertoire concis de notions pouvant traduire des modalités d'occupation très diverses.⁴ À notre grande satisfaction, ce répertoire contient des attributs très similaires à ceux requis dans la description d'une figure et ses comportements. Par ailleurs, à voir les schémas employés pour illustrer les axiomes dans les ouvrages de mathématiques, on ne peut qu'établir des liens avec les problématiques de la forme en général : on y voit bien des régions fermées, trouées, évidées, des contours, des points limites, des points de jonction. C'est d'ailleurs pour cette raison que nous nous y intéressons.

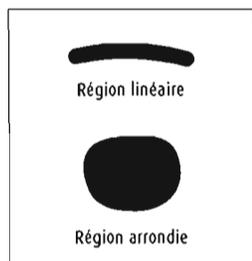
3.5 LES INVARIANTS TOPOLOGIQUES ET LES PRIMITIVES QUI EN DÉCOULENT

La topologie ne se dévoile pas qu'à travers des concepts de géométrie abstraite. On peut observer les équivalents de ces interprétations ensemblistes dans des études de psychologie ou d'esthétique de la représentation. John Willats (1997) par exemple, dans son ouvrage *Art and representation*, reprend la problématique des surfaces extensibles. Il emploie l'exemple d'un plan de métro en soulignant qu'il n'est pas fortuit sur ce genre de schéma de voir les stations représentées par de petits cercles et les trajets par des lignes et non l'inverse. Selon lui, ces types de tâche graphique sont en lien étroit avec deux classes topologiques fondatrices : les régions étirées sur une dimension et celles étalées en surface. Les termes employés par l'auteur pour identifier ces régions sont, respectivement, « *long* » et « *round* ». Celui-ci donnera, un peu plus loin dans son texte, des explications sur ce qu'il entend par ces deux propriétés qualitatives. Il s'agirait en fait de l'application d'un ratio de répartition topologique qui, dans le monde des représentations 2D, revient dans un premier temps à comparer hauteur et largeur. Un étirement sur les deux axes donne des taches qui s'apparenteront grossièrement à la structure spatiale d'une plaque (l'auteur utilisera le terme « *slabs* ») ou celle d'un disque (« *discs* »), la première se distinguant par l'angularité de son contour on présume. La tache qui afficherait un étalement sur une seule des deux

4. C'est par l'analyse des formes de voisinage entre points qu'elle en vient à réduire tous les cas de figure à quelques propriétés d'occupation.

dimensions, dans un ratio qui serait par exemple d'au moins 5:1, sera catégorisée par Willats dans la famille dite « *sticks* », c'est-à-dire celle des « bâtons ».

Willats en vient à déduire ce principe de primitives alors qu'il définit le concept d'extension (*Extendedness*) comme étant l'invariant le plus fondamental des formes visuelles bidimensionnelles et le schème le plus naturel en cognition (Willats, 1997 : 70-89). Ainsi, sur le plan général de nos capacités mentales, l'extension est l'activité par laquelle nous assouplissons un cadre catégoriel donné afin d'y inclure de nouveaux cas. Ce qui valait pour *a* et *b* vaut désormais pour *c*. Cette compétence, que nous exploitons fort heureusement pour faire progresser nos acquis, se traduit dans le registre de la perception visuelle de la manière suivante: comme la vue d'une silhouette aplatie n'offre que très peu d'indices de sa volumétrie véritable, le réflexe cognitif d'extension s'active et nous amène à concocter diverses hypothèses. Au moment de décoder la silhouette, on effectuerait une projection mentale sur



l'axe de profondeur afin d'estimer la manière dont cette forme pourrait vraisemblablement occuper un espace volumétrique (son étalement devant ou derrière elle). Dans le schéma ci-contre, la région linéaire fait-elle référence à un objet « réellement » filiforme? Ne s'agirait-il pas plutôt d'une large surface 3D légèrement incurvée (pensons à une aile d'avion), dont seul le point de vue atypique nous donne à voir un profil aussi étroit?

Schéma 3.3
Deux primitives spatiales,
selon Willats.

Les recherches plus approfondies menées par Willats vont l'amener à nuancer son système d'invariants. Après quelques calculs de probabilité sur nos chances d'observer des objets arrondis, des plaques ou des disques dans des régions linéaires ou même des points, il en viendra à la conclusion suivante: les régions linéaires d'une représentation correspondent fort probablement à des objets linéaires dans le monde réel et les régions arrondies fort probablement à des masses.⁵ Par contre, tant les régions linéaires qu'arrondies présentent également une *certaine* probabilité de référer à des plaques ou des disques. Ces deux derniers types d'objet mondain étant par consé-

5. Des enfants de bas âge (disons moins de 2 ans) auront recours à des taches légèrement distinctes pour représenter les objets du monde. Dans une recherche menée par WINNER (citée par Willats), les graphies sont étudiées en fonction d'une méthode où l'on dicte à l'enfant ce qu'il doit dessiner. Rappelons qu'à cet âge, on peut considérer les dessins comme présentant un taux très faible d'iconicité. Un griffonnage dans un coin de la feuille a été exécuté alors qu'on demandait de faire « une maison », un autre griffouillis pour montrer « un bras », etc. Le seuil minimal de représentativité de ces taches coïnciderait-il avec l'extension des objets dans le monde réel? Il semblerait que les régions arrondies seraient représentatives de volumes généralement étendus sur les trois axes.

quent plus difficiles à identifier avec certitude à partir d'une silhouette.

There seem to be no "natural symbols" for slabs or discs: both long regions and round regions provide possible views of discs or slabs, but both are mildly improbable. Other things being equal, we are more likely to see round region as a representation of a lump and a long region as a representation of a stick. Consequently, it can be difficult to represent slabs and discs in silhouettes. (*Ibid.* : 84)

Willats raffiner sa théorie en lui ajoutant l'idée de propriétés invariantes secondaires. Après les qualités premières (régions arrondies et régions linéaires) interviennent les qualités secondes, qui sont en fait des propriétés de structuration remarquables comme dans le fait d'observer des coins, ou de repérer un côté plat. Mais nous nous attarderons plus longuement à ce volet dans la prochaine partie de la thèse. Pour l'instant, nous souhaitons souligner en quoi la mécanique de représentation d'un monde 3D vers les mondes plats de l'image semble être régie par des déterminants relativement contraignants.

L'idée de conditions génériques quand on entreprend de vérifier les applications premières d'une occupation de l'espace a bien entendu été étudiée par les psychologues computationnalistes. La théorie du « *Raw Primal Sketch* » chez David Marr [1982] contient elle aussi sa dose de primitives spatiales. La liste qu'il établit est la suivante: « *edge* », « *bars* », « *blobs* » et enfin « *terminators* » (dans ce dernier cas, il s'agit du contour illusoire qui émerge en reliant les terminaisons d'un groupe de lignes). Marr était venu à ces conclusions alors qu'il effectuait, avec Ellen Hildreth, ses études sur la détection des bords pour une image comportant des valeurs de gris et qu'il développait un algorithme permettant l'isolement de ces bords.⁶ Nous ne sommes pas surpris de retrouver des catégories qui présentent de grandes similitudes avec celles de Willats. En effet, les « *bars* » sont des approximations de régions linéaires et les « *blobs* », des approximations de régions arrondies. Encore une fois, le choix de mots s'avère difficile pour bien cerner ce type de structure rudimentaire, les modalités de la langue faisant en sorte de cadrer arbitrairement les notions. On croit pouvoir affirmer que les termes tels « *blob* » et « *spot* », permettant dans les deux cas de décrire des amas, auraient pour équivalents celui de « masse compacte », ou d'« agglomérat »,

6. Le « Marr-Hildreth Zero-crossing algorithm ».

en ce qui concerne une masse volumétrique informe et celui de « tache » pour une surface plane peu définie. Quant à la classe « *edge* », il s'agit résolument d'une manifestation de type linéaire.

À partir des travaux de ces deux chercheurs, il nous revient de préciser quels sont, selon nous, les invariants les plus probables de l'espace. Comment doit-on désigner ces invariants et quels types de territoire peuvent en découler ? Nous proposons trois invariants, dont le premier possède un statut particulier le rendant omniprésent dans les deux autres.

i) Le degré zéro

Il existe un absolu de l'espace, c'est le point. D'une part, le point représente l'absence de temps et de mouvement car, comme le disait Poincaré : « pour un être complètement immobile, il n'y aurait ni espace ni géométrie » (Boirel, 1975 : 186). En possédant un degré de précision surdéterminé, le point se trouve à l'opposé de la continuité et de l'étendue des régions. La spécificité de ce type d'endroit étant simplement fixée par un seuil de résolution et celui du lieu le plus petit pouvant être identifié. Ainsi, la notion de point est essentielle à toute conception nécessitant des valeurs discrètes, comme les unités de mesure sur une règle ou l'attribution de coordonnées dans un plan. Mais qui dit discret dit, par essence, peu remarqué. Ce qui fait que l'on a tendance à l'oublier.

Par ailleurs, le point dans l'espace peut être matériellement constitué comme il peut demeurer une abstraction. C'est le grain de sable ou le trou d'épingle d'une part, et le point des mathématiques d'autre part. Ce dernier, se manifestant dès la rupture d'une continuité quelconque, est plutôt perçu par déduction. Sous diverses appellations, on retrouve le point de départ ou d'arrivée (dans une terminaison), le point de branchement (dans une jonction, une division), le point de contact (dans une soudure, un croisement), le point de rebroussement (dans une inflexion brusque).

ii) Le continu

L'invariant du continu, c'est le principe cognitif d'extension relevé par Willats et l'essence d'un tout. Avec cet invariant survient toute une procession de concepts : la présence, un ensemble de points, le parcours, la zone (ou la région), l'inclusion, l'intériorité, la proximité (le voisinage), le passage, le lien, la jonction, la connexion. Nous les départagerons en deux sous-groupes. Les cas où la continuité s'inscrit en toute liberté. C'est la « région » dans sa signification usuelle d'unité territoriale, selon le sens que l'on attribue généralement à l'acception. Puis les cas où la continuité possède une destinée plus spécifique. L'exemple approprié en est la « liaison ». Mais voyons d'abord ce qu'exprime l'idée de région.

Le concept de « région » est assurément la notion dominante sans laquelle les autres structures de l'espace ne pourraient prendre place. On peut résumer cette notion comme étant une unité distincte. « Unité » puisque cet attribut exprime un lieu où se fondent, localement, certains caractères pouvant être mis en commun, en raison de cohérences arbitraires ou naturelles ou en fonction de leur proximité dans l'espace. On la dira « distincte » également, parce que détachée, isolée. Tout d'abord de l'ensemble plus vaste qui contient cette unité, mais aussi, des autres régions qu'elle avoisine, si c'est le cas. Cette notion présente dès lors des paradoxes : regroupement d'une part, et séparation de l'autre... une fermeture dans une ouverture. Bien entendu, cette définition est très proche d'une conception gestaltiste et topologiste. On ne sait trop encore ce qui nous amène à vouloir « régionaliser » l'espace, mais on connaît assez bien les lois qui nous permettent d'en provoquer le réflexe au niveau perceptif.

La région est un lieu continu, c'est-à-dire un espace qui ne présente pas de rupture proprement dite, ni de brèche, conceptuellement parlant. Dans les faits, on ressent une liberté de maintenir l'hypothèse d'homologie des composantes puisque les choses observées ou imaginées dans une région donnent l'impression de se souder entre elles. Ainsi, chaque région possède son identité et son autonomie conceptuelles.

Enfin, les limites (la taille) d'une région demeurent parfois difficiles à déterminer. C'est ce qui rend cette catégorie si intéressante. Si l'on réussit le plus souvent à *cibler* une région (« c'est là », dira avec insistance la personne qui cherche à nous montrer ce que l'on ne parvient pas à voir), il arrive malheureusement qu'on ne puisse la *cerner*

avec exactitude (parce que dans l'impossibilité de lui attribuer une structure ou un nom par exemple). Ce dernier cas découle souvent d'un problème de frontière.

Nous avons évoqué un autre sous-groupe au sein des continus en mentionnant le principe de la liaison. Un « lien » se présente comme une sorte d'étendue avec ses particularités propres. Il ne présente pas le même type d'étalement qu'une région, bien qu'il s'agisse d'un territoire en soi. On peut en effet le parcourir, ou tout simplement y prendre place. Toutefois, c'est peut-être dans le lien que s'effectue le glissement de type logique, amputant l'espace de la région d'une de ses dimensions. Car le lien est catégoriellement plus près des structures linéaires (unidimensionnelles) que des surfaces enveloppantes (bidimensionnelles). Une autre particularité, observée cette fois par un auteur ayant contribué à la réflexion sur cette classe topologique, serait l'activité d'échange prenant place dans ce lieu. Alberto Peruzzi (1999), souligne l'importance du passage transitoire et évoque cette qualité spécifique en empruntant la métaphore du conduit (Peruzzi, 1999 : 216-217).

Enfin, lorsqu'il ne s'agit pas de régions interconnectées, on peut évaluer les cas de liaison entre des points. Le lien en tant que trajet prend alors pleinement son sens. Soulignons pour conclure, que même si la connexion demeure généralement perçue (et conçue) comme un segment linéaire, tout comme l'est un pont jeté entre deux rives, le simple contact entre les frontières de deux régions par un de leur point suffira à dissoudre la présence de l'intervalle tout en lançant l'idée de réunion entre deux unités distinctes.

iii) Le discontinu

Bien entendu, au continu s'oppose le discontinu⁷. Ce dernier englobe des concepts tels l'absence, la limite, le bord, la frontière (une lisière naturelle de démarcation dont le franchissement entraîne un basculement de statut), l'intervalle, l'extériorité, le dehors, la terminaison.

7. On dira parfois le « discret », en parlant d'une grandeur.

Attardons-nous à la notion de frontière par exemple. La lisière d'une région, c'est à la fois sa fin et son début. Au plan graphique, elle est généralement associée au contour de la figure, son délinéament. Pour le dessinateur, délinéer revient à tracer (ou à souligner) d'un trait le contour de l'objet qu'il veut représenter. Il est assez clair, du moins dans l'emploi du verbe « délinéer », que la ligne (du latin *linea*) joue un rôle clé dans la stabilisation de ce type de région. Nous verrons cependant un peu plus loin comment cette ligne peut osciller entre une matérialisation affirmée et, à l'inverse, une disparition complète au profit de la surface qu'elle délimite pourtant. La matérialisation du contour pose d'ailleurs un problème de compréhension, car elle interfère avec l'idée de discontinuité.

Enfin, nous l'évoquions en début de chapitre, l'espace est parfois perçu comme une absence, comme un vide à combler. C'est l'écart entre les objets qui régule leur présence dans une distance relative. L'intervalle est essentiel à la conception de la rythmique et de n'importe quelle structure respectant une métrique. Certaines cultures y accordent plus d'importance que d'autres, notamment les Orientaux, peut-être moins soumis que nous le sommes à l'affirmation compulsive d'une présence. L'étude de l'intervalle comme stratégie de composition dans les créations artistiques orientales a fait l'objet d'un certain consensus en histoire de l'art et son influence fut reconnue en nommant « *japonisme* » cette vogue de la seconde moitié du XIX^e siècle.

3.6 RÉSUMÉ DES ATTRIBUTS DE L'ESPACE

En mathématiques, on a parfois recours à des définitions dites « négatives » : « un point est ce qui n'a ni longueur, ni largeur, ni épaisseur; une ligne n'a ni largeur ni épaisseur; une surface n'a pas d'épaisseur » (Baruk, 1995 : 340). Certains ont eu le même réflexe en voulant résumer la nature de l'espace en général. L'espace est tout ce qui n'est pas. D'autres, face à cet indéfini, préféreront ignorer le vide qu'impose cette perspective (*horror vacui*) et diront plutôt de l'espace qu'il est tout ce qui est. Que l'on adopte la plénitude ou la vacuité comme principe ontologique pour décrire un milieu, c'est la « différence » de l'une par rapport à l'autre qui devient importante à nos yeux. Les deux positions entraînent un dualisme entre présence et absence, un renvoi qui ne se résout qu'à travers les invariants de continuité et de discontinuité.

Sans continuité, on élimine toute présence dans l'espace. Sans discontinuité, on n'obtient qu'un tout indifférencié. Il faut donc un double usage de ces deux propriétés pour que l'espace puisse être conceptualisé et que l'on ait accès à ses constituants.

Notons aussi que la topologie propose des approches à base de régions, ce qui la rend très intéressante dans une étude sur la forme. Cette discipline présente le mariage d'une conception rationnelle à une appréciation empirique de l'espace. Par ailleurs, nous associons le modèle topologique à la phénoménologie, car ses concepts sont empreints des expériences concrètes avec la matière et plus précisément avec celles des corps mous ou des matières ductiles.

Résumons-nous dans les quatre commentaires suivants.

1) L'espace est une étendue qui peut se définir comme elle se vit. Sur la base de sa propre expérience, le sujet conscient (*l'ego*) tend à construire un modèle en y projetant ses propres interactions avec le milieu. C'est pourquoi la délimitation précède la localisation. Il est en effet plus important de vérifier ce qui se trouve à notre portée que de connaître sa situation dans l'absolu. Ce modèle emploie la métaphore d'un centre et d'une périphérie dont le déploiement ressemble à celui d'une sphère⁸. Le centre représente l'ici; le périphérique, l'ailleurs. La limite de cet ailleurs est fixée par l'horizon des perceptions. Phénoménologiquement, le mouvement qui part du soi vers l'autre (la nature de l'étendue dont il est ici question) prend une direction pouvant être globalement qualifiée d'éloignement. C'est la géométrie qui se chargera de préciser l'orientation de cette direction.

2) L'espace est une étendue dont la limite conceptuelle des unités discrètes est le point. Il s'agit du lieu dans son étalement minimal, c'est dire que le point possède une place, mais n'occupe idéalement aucun espace. Le temps et l'ajout de dimensions (au moins une) vont créer les conditions nécessaires à l'étalement. Dès que ces conditions sont en place, on obtient non plus un point, mais des espaces de points qui ne sont ni plus ni moins que les sous-ensembles d'une famille d'occupants. Ce sont les membres de cette famille que la topologie s'affaire à recenser.

8. Étrangement, l'espace indéterminé en topologie est exprimé par une analogie avec un disque ouvert (en 2D) ou une boule ouverte (3D), des figures sans frontière et de rayon inconnu.

3) L'espace est une étendue comportant à la fois du continu et du discontinu. Cette double nature vient réguler l'organisation des points dans l'étalement, ayant comme première incidence la formation de régions pouvant être délimitées. Selon le nombre de dimensions considérées, il peut s'agir d'une étendue linéaire accompagnée de ses extrémités (le déroulement du continu se fait le long d'un parcours linéaire, d'un chemin); d'une surface et de son périmètre (le déroulement du continu se fait simultanément dans plusieurs directions sur un plan donné); d'un volume et de son enveloppe (les solides se déploient dans l'espace à trois dimensions). On doit cependant tenir compte, dans l'ajout de dimensions, de l'articulation mutuelle des sous-espaces. Chaque dimension supérieure inclut la ou les dimensions précédentes : un plan peut contenir un parcours linéaire, l'espace ordinaire (3D) contiendra des solides, des surfaces, des lignes et des points. Le plus intéressant, c'est que chaque structure continue dans un espace donné devient le mécanisme de discontinuité du niveau supérieur : la ligne est interrompue par des points; la surface est limitée par la ligne de sa frontière; le volume du solide est limité par l'étalement en surface de sa membrane.

4) Dans une problématique de perception, l'espace est occupé par des régions dont l'extension se fait invariablement sur un ou deux axes (le troisième étant plutôt inféré, si l'on en juge par la thèse de Willats). On observe ainsi deux classes, chacune correspondant à l'exploitation optimale du système d'étalement bidimensionnel : une région qui s'étend principalement dans une direction continue et une région qui investit simultanément un ensemble de directions. Au fond, l'espace représentationnel est relativement contraignant en n'offrant rien de plus sophistiqué pour l'observateur. La faible marge de manœuvre, quand vient le temps de décrire des états premiers, semble se confirmer à la fois dans la constitution de nos schèmes de représentation dès l'enfance (les lignes et les taches nous permettant de transposer les solides d'un monde volumétrique à l'aide de graphies) et dans les mécanismes de perception de très bas niveau (celui de la détection notamment). Malgré ces limites, un nombre infini de cas précis vont se manifester dans l'espace.

CONCLUSION

En quoi les considérations du présent chapitre sont-elles utiles à l'économie de la thèse? En reconnaissant que la forme semble fortement dépendante de l'espace, son milieu d'accueil, nous ne souhaitons pas encombrer notre démarche d'une nouvelle inconnue qui resterait en suspens. À notre avis, nous devons faire l'effort de compréhension de ce milieu et voir quels pouvaient être ses principaux attributs, quitte à les introduire graduellement dans notre démarche. Il nous faut d'ailleurs continuer de préciser les liens entre ces qualités d'occupation spatiale et la nature des configurations qui vont prendre place dans un plan. C'est l'objectif du prochain chapitre.

Les types d'attribut soulignés jusqu'à présent vont influencer le découpage de notre problématique. Les formes que nous évaluerons seront considérées tantôt comme des manifestations linéaires, tantôt comme des régions surfaciques, reprenant ici les deux grands invariants désignés à la fin de ce chapitre. À notre surprise cependant, la délimitation d'une région ne s'en tient pas uniquement au contour d'une figure pleine. Comme nous avons pu l'observer, la discontinuité peut s'articuler autrement. Dans les topologies linéaires, le discontinu se traduirait plutôt par des terminaisons, reconduisant l'importance des points dans certaines configurations, voire dans la définition du contour lui-même.

LES PRINCIPALES COMPOSANTES D'UNE FIGURE

Dans le chapitre précédent, nous avons abordé la notion d'étendue en relevant quelques-uns de ses invariants. Nous souhaitons maintenant explorer les liens qui peuvent être tissés entre propriétés topologiques et composantes d'une forme concrète. Comment les catégories d'espace se traduisent-elles dans un trait, dans une tache quelconque? Comment les espaces de points, les régions, les terminaisons, s'actualisent-ils sur une surface à deux dimensions? Comment se manifestent-ils dans la figure perçue? En définitive, nous cherchons à mieux connaître ce qui entre dans la composition de cette surface organisée qu'est la forme bidimensionnelle.

Nous comparerons d'abord les attributs spatiaux à la théorie de l'émergence des formes, telle qu'elle s'est consolidée en psychologie de la perception; nous confronterons nos réflexions générales sur l'espace aux grands principes de la *gestalttheorie*. Cette approche nous permettra de revoir quelques mécanismes fondamentaux de la relation forme-espace dont ceux du groupement spontané et du détachement de la figure sur un fond. Nous chercherons ensuite à comprendre, en matière de structuration des figures, tout détail qui constituerait un aspect remarquable des organisations topologiques. Parmi ces détails, nous retenons les traits dominants suivants: le point en tant que lieu spatial surdéterminé, le contour comme délimitation par discontinuité d'une région et premier critère d'émergence d'une figure pleine. Cet examen détaillé devrait nous permettre de sceller les corrélations entre les constantes qualitatives d'organisation spatiale et les figures bidimensionnelles en général. Nous compléterons ainsi notre objectif de sensibilisation à la problématique: souligner plus clairement l'interdépendance de la forme à l'espace.

4.1 UN CHAMP ÉNERGÉTIQUEMENT DISTINCT

La relation de la forme à l'espace peut se décrire sur des bases fondamentales et transdisciplinaires. Nous verrons, dans un premier temps, quelles sont les positions tacitement partagées par la communauté scientifique pour qualifier ces rapports.

De manière générale, il est convenu de considérer la relation forme-espace en référant à la « structuration d'un champ global ». L'espace proposant théoriquement un milieu indéterminé et indifférencié, il se fragmente en grandeurs unitaires, en ensembles homogènes appelés à devenir les objets de la perception. Appréhender la formation des unités comme telle (la détection des formes dans le champ visuel par exemple) revient à entrevoir une compacité à l'intérieur d'une zone d'occupation donnée. En d'autres termes, le processus d'apparition de la forme est lié à ce passage d'un espace ouvert vers un espace restreint, ce dernier étant beaucoup plus dense que le premier en valeur informationnelle.

Cette dynamique de constitution des figures dans l'espace, c'est-à-dire leur formalisation, peut s'articuler de plusieurs façons. En effet, on retrouve plusieurs mécanismes dont les principes sont abondamment repris dans la littérature sur le sujet et dont on doit le plus souvent la paternité aux théoriciens de la *gestalttheorie* (au moins sur le plan de leur systématisation). Dans l'héritage des concepts qui nous sont légués ici, nous pouvons souligner au moins deux dominantes. Le premier constat suggère que la forme surgit comme si l'on en « [...] découpait une portion déterminée, une unité extraite désormais de l'étendue homogène » (Huyghe, 1971 : 345). C'est le principe de détachement de la figure de son fond, son isolement. Nous reviendrons un peu plus loin sur les détails de ce phénomène. Dans la seconde observation, le champ global se voit attribuer une cohérence et une identité en raison de sa relative stabilité organisationnelle. Cette fois, c'est le principe de « synthèse par détermination réciproque de toutes les dimensions du champ concernées » (Cadiot et Visetti, 2001 : 53), ou, autrement dit, les « rapports tous-parties » que doit nécessairement présenter toute forme.

Que comprendre de cette *détermination réciproque*? Il faut voir les qualités matérielles d'un lieu qui sont partagées en d'autres points de la surface et qui en accentuent la densité et l'unité. Cette propriété de réciprocité apparente à l'intérieur de la

surface couverte par la figure constitue à elle seule le critère de base de l'attribution d'une identité à l'unité détectée. Dans de telles conditions, le champ de la forme nous apparaît plus structuré puisque ses parties (ses composantes) s'effacent au profit d'une globalité plus persistante (plus *prégnante* diront les gestaltistes). Il faut rappeler que la présence d'un « substrat continu » (dans le champ unifié), en même temps que l'existence de « délimitations par discontinuités » (la frontière), contrastent avec l'absence de dynamiques semblables dans l'espace restant (le fond). La caractéristique du champ unifié semble donc exclusive à la figure et son contour.

On s'accorde pour dire que la démarcation d'une figure dans sa surface immédiate nous amène à la positionner aussi dans un espace en profondeur. Ce type d'espace, qui serait virtuellement construit dans la lecture d'une image, peu importe ce qui y est représenté, correspondrait à l'attribution d'une distance subjective¹ dans l'axe du regard². Précisons que les cas dont nous traitons ici ne concernent pas exclusivement des figures en apparence superposées, une modalité qui facilite l'acceptation de cette hypothèse de profondeur par couches successives, mais plus directement le cas d'une seule forme isolée vis-à-vis de son fond. Fernande Saint-Martin résume fort bien le principe dans les termes suivants :

L'établissement de la relation figure-fond dote ces deux régions de dynamismes et de positions qu'elles ne possédaient pas préalablement. La région à caractère de figure accentue sa densité et son dynamisme et paraît se situer à l'avant de la région à caractère de fond; celle-ci semble réciproquement demeurer plus floue et à reculer vers l'arrière pour s'étendre de façon continue sous la première. (Saint-Martin, 1990 : 66)

Nous estimons que l'attribution de ce caractère dans le rapport forme/fond serait conditionnée par certaines habitudes haptiques³. Il doit bien y avoir un protocole implicite voulant que les objets pouvant être approchés, leur échelle les rendant atteignables, éventuellement saisissables ou manipulables, soient également ceux qui sont structurés comme formes. À l'inverse, le fond offre des espaces peu ou pas propices

-
1. Il ne s'agit pas là de la distance physique entre l'observateur et le support de la représentation, mais d'un éloignement global imaginé.
 2. Également appelé « Axe des Z » en image de synthèse et ayant fait l'objet du développement d'un algorithme, le « Z-Buffer », destiné à éliminer le calcul des parties cachées dans la visualisation d'une scène en 3D.
 3. Qui concerne le sens du toucher.

à l'action directe, pourtant accessibles au regard. Cette hypothèse expliquerait pourquoi on serait enclin à attribuer une certaine proximité à la région perçue comme étant la forme.

Cette brève introduction aux conditions d'émergence d'une forme est une invitation à revoir l'historique des découvertes expérimentales en psychologie de la perception. La structuration d'un champ global par détachement et par détermination réciproque s'est avérée une piste centrale dans les recherches en perception.

4.2 LA FORME ET SON FOND

La notion de l'organisation perceptuelle d'une scène et de ses objets autour de certaines lois irréductibles comme celle d'une discrimination figure-fond s'est développée au début du vingtième siècle. Elle a pour principe premier le facteur de groupement spontané des stimuli sensoriels dans des ensembles unifiés. Rappelons, dans un premier temps, la base sur laquelle repose le concept central de cet énoncé.

Le concept d'ensemble unifié est la conséquence directe de la loi du *regroupement perceptuel*, une idée développée par Max Wertheimer (1912, 1923, 1924), l'un des pionniers de la *Gestalttheorie*. Prenons l'exemple très simple d'une distribution de points le long d'une ligne virtuelle. Dès que l'on dispose certains points de façon à les rapprocher entre eux, émergent des sous-ensembles caractéristiques. Ces regroupements sont définis par les intervalles les plus petits. En d'autres termes, les séries de points appelés à former des unités seront ceux dont les proximités seront les plus apparentes.

Cette règle constitue probablement le critère le plus puissant de l'organisation perceptive (et son principe le plus universel), à savoir qu'une forme se définit à travers un agglomérat, un *nucleus spatial*⁴. Ce postulat de proximité serait en fait très naturel, appelant à une évidence expérimentale confirmée à même les phénomènes de perception les plus courants. Comme le souligne un spécialiste contemporain,

4. Il s'agit d'une expression qu'emploie Fernande Saint-Martin (1990) pour exprimer l'idée d'agglomérat.

« The evidence that he [Wertheimer] offered for the potency of proximity as a factor in grouping was purely phenomenological » (Palmer, 1999 : 257).

Edgar Rubin (1921) reprend pour sa part l'idée du détachement de la forme en explorant le mécanisme dans les ambiguïtés figurales. Nous pensons ici au classique vase-profil⁵ dont chacune des surfaces colorées peut alternativement être perçue comme figure ou fond. Par la suite, c'est surtout Koffka (1935) et Köhler (1947) qui résument les principes fondamentaux d'organisation des stimuli et qui permettent de déduire l'existence d'un lieu différencié et articulé qu'on appelle la forme. Outre la proximité des éléments entre eux s'ajoutent les règles de similitude (de couleur, de taille, de texture, d'orientation), de destinée commune, de clôture et de bonne continuité. Ces lois sont en général bien connues et nous ne nous attarderons pas à

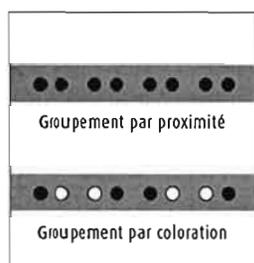


Schéma 4.1
Interférence potentielle
entre divers facteurs
de groupement.

généralement un devoir d'en résumer la liste et d'en faire la démonstration à l'aide de quelques schémas. Par contre, là où les choses se compliquent, c'est dans l'emploi simultané de plusieurs facteurs, particulièrement lorsque les règles sont appliquées à l'encontre l'une de l'autre. Le fait, par exemple, que des paires de points, qui auraient dû normalement être groupées en raison de leur proximité, le soient plutôt en fonction de leur coloration.

Comme quoi les lois de la *Gestalttheorie* sont entièrement soumises à une clause particulière, connue en latin sous l'expression *Ceteris paribus*. Cette clause indique qu'une règle peut être vérifiée « toutes choses étant égales par ailleurs », ce qui ne constitue peut-être pas la norme dans les phénomènes courants de perception. Il est en effet peu probable qu'un percept issu d'un stimulus naturel s'organise à partir d'un seul facteur d'émergence (la proximité par exemple) et ce, sans qu'aucun des autres principes ne vienne interférer dans la décision.

Ces travaux fondamentaux ont été complétés d'hypothèses additionnelles, avancées par Metzger (1953) et Kanizsa (1979), puis résumées, approfondies et défendues

5. Image bien connue qui donne à voir deux visages de profil se faisant face ou un vase sur pied.

par Palmer et Rock (1994) et Hoffman (1998) (pour ne citer que ces auteurs-là⁶). Ces chercheurs ont, par exemple, attribué un rôle à d'autres formes d'indice, dont le repérage de connexions entre des éléments vraisemblablement reliés (le principe de « *connectedness* ») et l'orientation convexe des contours. Le motif plus ou moins abstrait de la figure 4.1 nous donnera l'occasion d'illustrer ces deux dernières théories.



Figure 4.1
figure ambiguë.

Bien que ses régions soient parfaitement définies, l'image ci-contre cultive une certaine ambiguïté. Il est difficile de dire laquelle des masses constitue la forme. À l'observation attentive, on remarquera des segments linéaires (trois ou quatre régions au centre de l'image) qui semblent relier des surfaces blanches entre elles. Interprétées comme des connexions, ces graphies feraient tendre la désignation de formes aux surfaces claires et celle de fond aux surfaces noires.

On pourra ainsi noter que les zones blanches possèdent des frontières majoritairement convexes si l'on compare aux contours des taches sombres. Évidemment, le niveau de convexité de ces dernières est inversement proportionnel à la concavité des régions claires, étant donné que leurs surfaces sont juxtaposées et qu'aucune autre couleur n'est exploitée dans cet exemple. Aurions-nous pris l'habitude d'interpréter les contours convexes comme des cas typiques de formes fermées? Dans le cas présent, il semble bien que la convexité des bords incite à associer la zone interne de la courbure à une forme et non à un fond. Ce phénomène s'en trouvera accentué si, pour la portion du contour visible, les renflements de la figure sont plus saillants (en magnitude) que ne le seraient ceux de la surface adjacente.

D'autres facteurs notoires dans la discrimination des figures ambiguës, comme la connaissance préalable du référent, sont aussi venus tempérer les gestaltistes dans leur ardeur à asseoir les règles de détection sur des bases exclusives d'*organisations spontanées*. Les expériences d'autres psychologues, dont Mary Peterson (1991), tendent à démontrer ce qu'on appelle l'impact de la reconnaissance. On ne sera pas surpris de

6. Le recensement des auteurs de Wertheimer à Hoffman ne prétend pas à l'exhaustivité. Il permettra simplement au lecteur d'identifier les principaux intervenants dans le domaine de la *Gestalttheorie*. La date que nous avons attribuée à chacun des noms n'exclut pas d'autres publications, mais elle donne la référence d'un ouvrage particulièrement reconnu et un aperçu de la période où il fut écrit.

leur conclusion. Devant une ambivalence forme-fond, le simple fait d'identifier un référent connu à l'une ou l'autre des surfaces influence considérablement le processus de décision (Hoffman, 1998 : 100). Mais un gestaltiste déterminé à défendre son point de vue persistera en invoquant la prégnance plus forte des structures bien organisées. Selon les partisans de cette perspective, pour qu'une chose puisse être mémorisée et appelée à devenir un référent signifiant, celle-ci doit d'abord se réclamer d'une gestalt claire (Delorme et Flückiger, 2003 : 229).

Sur ce point précis des sources de l'organisation perceptive, nous ajouterons la réflexion suivante : l'habitude que nous avons tous de distinguer deux niveaux d'information dans les signes (la double présence d'un contenant, la forme, et d'un contenu, le sens) nous amènerait à simplifier les facteurs d'émergence comme s'ils découlaient de causes successives ou indépendantes. Nous choisissons plutôt de concevoir le principe de discrimination d'une figure comme étant le résultat d'une activité de coopération – fortement coordonnée – entre connaissance et perceptions. En raison de la très grande rapidité de ces processus sur le plan neurologique, de leur répartition en réseaux de systèmes largement distribués et de la réciprocité probable des connexions entre elles⁷, nous croyons bien plus à des sources multiples dans l'organisation perceptuelle qu'à des relations univoques.

4.3 LA FORME ET SES PARTIES

La *gestalttheorie* arrive assez bien à cerner les facteurs qui amènent à former des tous en fonction de parties regroupées. Si la saillance d'une totalité a toujours été défendue comme processus perceptif et cognitif très puissant (voir concept allemand de *Ganzheit*, pouvant se traduire par « un tout indivisible »), un autre problème fondamental dans l'examen morphologique consiste à préciser en quoi les parties distinctives d'une figure sont susceptibles d'interférer dans le processus d'émergence.

Voyons le cas d'une figure bien connue. Le symbole mathématique de l'addition, le signe « plus » (+), est généralement perçu comme possédant deux traits croisés. Cette

7. Pour un résumé des principales conclusions des théories en neurosciences cognitives, voir Posner et Raichle, 1998 : pp. 241-246.

interprétation est sûrement influencée par la dynamique de réalisation du symbole, sa réalisation par un double tracé. Mais avec un peu d'imagination, on peut également le concevoir comme la jonction de deux fers-angle liés par leur coude, ou de quatre segments de droite répartis en étoile. Ce n'est certes pas la première interprétation, mais il est légitime de se demander jusqu'où peut se fragmenter un agglomérat donné et pourquoi l'on devrait préférer une solution parmi les arrangements possibles? Bref, quelles sont nos compétences dans la décomposition et la recomposition des sous-éléments d'une figure et leurs fonctions dans l'identification formelle? Des découvertes récentes (depuis les trois dernières décennies) font poindre à l'horizon les principes de cette stratégie perceptive. Ces découvertes prennent place dans un secteur de recherche que l'on nomme la *méréologie*.

Un court texte de Donald Hoffman (2001) permet de préciser comment les nouvelles hypothèses dans ce domaine viennent combler certaines lacunes d'une théorie des formes idéales. En effet, on a cru un certain temps que la subdivision d'une figure – bidimensionnelle ou tridimensionnelle – dans ses parties pouvait très bien s'expliquer à l'aide d'un système d'inférences géométriques. Prenons pour exemple la thèse des *géons*, chez Biedermann. Selon ce modèle, les volumes primitifs que sont les cylindres, sphères, prismes, cubes et autres objets volumétriques synthétiques, auraient été les plus petites unités interprétables dans le processus de fragmentation. La compréhension d'un solide reposerait sur une inférence de ces primitives dans les composantes de la forme. À l'opposé de cette conception, et tout à fait dans le sens de nos intuitions, Hoffman s'attarde plutôt à relier la mécanique perceptive de fragmentation à la présence de repères sur le contour de la figure (les « *boundary rules*»). Hoffman va jusqu'à associer cette compétence à celle des capacités langagières. Selon ce chercheur, les biais qui nous amènent à isoler une portion de figure comme la composante d'un objet (donc à la pointer) vont de pair avec nos aptitudes à la nommer.

L'exemple qu'il fournit dans son article est celui de la tête d'un marteau⁸, vue de profil, et de l'isolement de sa « panne » en fonction de règles topologiques. Ces règles

8. Le modèle d'outil employé dans son exemple est un marteau à panne sphérique, généralement utilisé pour former - ou marteler - le métal souple en le frappant de coups uniformes. La panne est la partie arrondie située à l'opposé de la tête, alors que sur un marteau de charpentier, celle-ci est plate et fendue.



Figure 4.2
Discrimination d'une
composante.

de partition d'une composante distincte reposent sur l'idée qu'une partie a plus de chances d'être identifiée si son contour, bien saillant, possède des cavités notoires (par exemple, des points de courbure en retrait dans un contour souple) et s'il est facile de retracer virtuellement un raccourci croisant ou chevauchant l'axe de symétrie local en reliant par une ligne droite au moins deux points de la courbure en creux (à son « *negative minima* »)⁹.

Compte tenu de ses caractéristiques de configuration, la composante « panne » du marteau se termine le long d'une ligne virtuelle, celle de la verticale reliant les deux concavités.

Ainsi, la thèse de la partition des sous-composantes d'une forme se résumerait à des propriétés topologiques non accidentelles du contour de la forme. Cela ouvre des possibilités plus vastes que celles régies par l'apport des primitives géométriques. Ces hypothèses viennent également renforcer le rôle de la configuration dans l'interprétation globale de l'objet à identifier, rôle qui, encore une fois, s'ajouterait à une connaissance préalable de la famille des objets convoqués dans le processus d'identification. Et comme toujours, on peut débattre à savoir si cette méthode est innée ou acquise. Hoffman nous rappelle, dans la conclusion de son étude, que son échantillon n'était composé que d'adultes. Il souligne l'intérêt de reprendre la même expérience auprès de jeunes enfants.

Il est également intéressant de constater que notre capacité à subdiviser une forme en sous-composantes s'avère tellement importante qu'elle fixe les limites naturelles à l'expansion du vocabulaire lexical. Au-delà de ce découpage, on ne nommerait plus les choses.

Jusqu'à présent, nous avons rappelé au lecteur deux des aspects les plus importants concernant l'émergence de la forme dans un espace quelconque: l'un traitant d'un principe de polarisation (active/passive) entre deux types de surface (forme/fond), tel qu'évoqués par la phénoménologie et la topologie, l'autre consistant à souligner le rôle des accidents de configuration, les jonctions angulaires et les concavités d'un contour apportant des indices fiables à la subdivision d'une entité en parties plus

9. L'autre type de repères utilisés dans la partition d'une figure par son contour étant les cavités créées par discontinuité: le creux présent dans un secteur saillant (l'angle d'un secteur saillant étant inférieur à 180 degrés).

petites. Voyons maintenant comment les attributs spatiaux peuvent être adaptés aux composantes d'une figure.

4.4 LES LIEUX STRATÉGIQUES DE LA FORME EMPIRIQUE

Les concepts fondamentaux de l'espace sont relativement faciles à observer dans la forme empirique. Certaines composantes d'une figure peuvent en effet être rapprochées des concepts de région interne ou de périphérie, considérant par exemple le plein d'une figure fermée ou le délinéament du pourtour d'une forme. Nous avons ici deux cas qui démontrent l'analogie naturelle entre des relations pures, (l'intériorité, la périphérie) et leur équivalent concret dans une figure (le plein dans une tache étalée et le tracé bien visible d'un contour souligné). Par ailleurs, le mérite des attributs spatiaux relevés au chapitre précédent semble reposer sur le pouvoir qu'ils ont de s'adapter aussi bien à des univers bidimensionnels que tridimensionnels. C'est ce qui faisait dire à Souriau qu'une forme s'appréhende à partir « [...] des contours d'un objet pour l'ensemble de sa surface, qu'il s'agisse de la surface d'un objet à trois dimensions, ou du contour d'une surface plane » (Souriau, 1999 : 760).

Après un examen plus attentif, il nous semble que la nature des territoires occupés par une figure bidimensionnelle variera quelque peu. Cela dépendra des modalités d'extension et de l'échelle du phénomène. Les modalités peuvent traduire des degrés d'occupation qui, nous l'avons vu lors du recensement de primitives spatiales, vont s'exercer soit en fonction des deux dimensions du plan, soit en ne privilégiant que l'un de ses deux axes. C'est le cas des régions linéaires notamment, ces dernières affichant des extensions sur la longueur. Les lignes tendent à se déployer en fonction d'une force expansive agissant sur un axe à la fois et non dans toutes les directions dont elles disposent dans le plan. L'échelle du phénomène joue également un rôle important dans un contexte d'analyse empirique. Tout le monde sait qu'une rivière (ou la *Muraille de Chine*) apparaissant sur une image captée par satellite ressemble dans sa forme à une simple ligne, mais qu'à l'échelle humaine, il s'agit bel et bien d'une zone dotée d'une certaine épaisseur, avec ses deux rives de part et d'autre (ou ses deux parois dans le cas de la merveille architecturale).

4.4.1 Les composantes définies par les régions de type linéaire

La première modalité d'occupation spatiale pour une figure empirique correspondrait aux régions linéaires relevées par Willats, c'est-à-dire lorsque l'étalement de la figure se présente comme un parcours et non comme une tache. Dans la figure semblable à une ligne, le déploiement est relativement constant, d'une certaine extension dans sa longueur et suffisamment unidirectionnel pour ne pas s'imposer comme une dispersion en surface, mais plutôt comme un déroulement orienté. Cet « étalement contrôlé » peut en venir à se modifier (progressivement ou brutalement), question de ne pas restreindre la modalité d'occupation linéaire aux seuls parcours rectilignes (aux droites). La région linéaire peut également s'afficher comme des trajets courbes ou brisés.

Nous pouvons résumer les territorialités de la région linéaire à trois types de composant :

- i) La *zone active* de la figure correspond à l'agglomération d'un substrat le long d'un parcours continu. Cette zone est si étroite (proportionnellement à l'étendue de son déroulement) que son ratio nous amène à faire abstraction de son épaisseur, ne considérant que sa longueur.
- ii) La *zone frontière* équivaut aux points situés aux extrémités du tracé. Ce sont des lieux partiellement interprétés par l'observateur puisqu'ils n'impliquent pas la présence matérielle de points graphiques (sauf exception quand, par exemple, le stylo-plume vient ponctuer le tracé en déposant sa goutte d'encre à chacune des pauses dans l'exécution). Y aurait-il d'autres territoires pouvant incarner un principe de délimitation au sein de la figure linéaire ? C'est peu probable, car, bien que la ligne empirique possède en réalité deux côtés le long de son chemin, personne encore n'a eu l'idée de souligner leur présence et d'en faire un cas de frontière. Mais il y aurait des marqueurs de délimitation ailleurs qu'aux deux seuls points limites : un parcours interrompu, par exemple, contiendrait au cœur de ses déviations des ruptures similaires aux terminaisons. Songeons au tracé composé d'une suite finie de segments et dont l'extrémité de chacun devient l'origine du suivant.¹⁰ Dans ce type de figure, les

10. Il s'agit de la définition d'une « ligne polygonale », telle que proposée par Baruk, 1995 : p. 883.

points d'angle peuvent jouer un rôle dans la détermination de sous-unités, selon le principe de méréologie discuté un peu plus haut.

iii) La *zone extérieure*, elle, renvoie à la surface environnante, une région visible mais aucunement délimitée. Est-elle pour autant inactive? Pas nécessairement puisque les surfaces de part et d'autre de la ligne pourront elles-mêmes se trouver à prendre forme (généralement d'un seul côté à la fois).

Ce phénomène simple est illustré par le contour d'une main réalisé en glissant un crayon le long de la paume et des doigts posés à plat sur une feuille de papier. La ligne découpe une silhouette éminemment reconnaissable, en n'isolant que partiellement la surface, d'un seul côté de la ligne. Il s'agit, par contre, du côté connexe à la majorité des courbes concaves, ce qui semble être un invariant des régions internes.

4.4.2 Les composantes définies par les régions de type surfacique

Une deuxième modalité d'occupation de l'espace pourra présenter des territoires similaires à des régions dotées de périphérie. Ce sont les regroupements en amas, typiques des surfaces 2D. Cette classe de figures présentera également trois composantes, mais avec les spécificités suivantes :

i) La *zone intérieure* correspond à la surface emprisonnée, obligatoirement accessible au regard (contrairement à certains solides du monde 3D). Cette zone contiendrait généralement – mais pas exclusivement – la matière expressive, c'est-à-dire celle par laquelle la figure se donne à voir.

ii) La *zone frontière* de la forme bidimensionnelle équivaut à son contour, matérialisé ou suggéré selon le cas. Comme la ligne de ceinture est une démarcation, parfois visible, mais le plus souvent conçue, l'on ne saurait trop dire si cette lisière devrait être considérée comme de la matière expressive de même nature que la région intérieure. Par ailleurs, le comportement spatial de cette région (sa couverture notamment) étant très variable dans les figures empiriques, nous croyons préférable d'en faire une classe à part.

iii) La *zone extérieure* renvoie à la surface environnante, toujours visible et non délimitée en théorie. La seule limite en pratique étant fixée par le mécanisme de saisie, l'aire d'ouverture du champ visuel disponible par exemple.

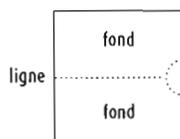
Est-il possible d'indiquer avec précision le moment où l'on passe de la région linéaire à une région fermée? S'il n'est pas possible d'établir des zones transitoires avec précision, en raison notamment du statut idéal de la ligne pure et du fait qu'il n'existe pas de ligne empirique *sans* épaisseur, on peut néanmoins fixer une règle. Le conditionnement d'une ligne en région (donc en une surface qui présenterait une frontière sur l'ensemble de son pourtour) peut survenir en raison de l'épaississement du tracé. Cette sensation d'épaisseur est bien entendu déterminée par la proportion du trait (son ratio longueur-largeur), mais plus encore par la distribution de cette transformation. Un engraissement uniforme du tracé, même si cela rend la ligne plus massive, tend à maintenir la qualité linéaire de la région. Par contre, une distribution variable de l'épaississement ou l'apparition de détails structurels aux extrémités (rendant les terminaisons moins neutres) vont contribuer à créer l'impression d'une zone, comme s'il s'agissait d'une région fermée.

Le schéma qui suit illustre ce principe dans un motif en forme d'astéride à six branches. La figure de gauche présente des liaisons filiformes fortement schématisées tandis que la figure de droite laisse entrevoir des traits aux silhouettes déformées, caractéristiques des distorsions d'une projection 3D. L'effet très subtil de perspective nous amène à attribuer une présence matérielle aux segments, comme s'il s'agissait de tubulures s'enfonçant dans l'espace (l'effet de profondeur étant accentué par les tailles distinctes des cercles). Puisque l'on anticipe la présence d'un conduit possédant une existence dans un milieu similaire au nôtre, on l'imagine plus facilement possédant des bords.

 Effet de spatialisation du tracé

1

La liaison est d'épaisseur uniforme : une ligne, sans contour.



2

La variation d'épaisseur et l'effet de perspective des points d'extrémité donnent aux liaisons le statut de région étroite (avec contour).

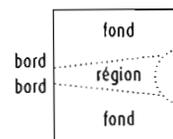


Schéma 4.2

Les lieux stratégiques d'une figure présentent donc des similitudes dans leurs racines conceptuelles, mais diffèrent légèrement lorsque ces concepts sont mis en pratique. La structuration des figures linéaires nous paraît dépendre grandement de la distribution de points tandis que la figure massive semble s'organiser en fonction de son contour.

Les deux explications ne sont pas du tout incompatibles puisque l'analyse du rôle des points dans un tracé continu devrait servir à mieux comprendre les comportements linéaires, tout aussi applicables aux figures avec contour. Cette logique nous incite donc à ordonnancer notre projet d'identification des composantes en respectant la progression classique *point-ligne-plan*, telle que formulée à l'époque par Kandinsky. Nous examinerons ensuite les cas spéciaux des occurrences transitoires, des figures nous obligeant à adapter nos concepts spatiaux en fonction d'une réalité empirique plus complexe que le laisse croire la théorie (des figures à moitié ouvertes ou partiellement cernées par exemple).

4.5 LES POINTS EN TANT QUE LIEUX DÉTERMINANTS

En quoi les points sont-ils des lieux stratégiques pouvant nous aider à circonscrire les propriétés d'occupation de la forme? On sait par exemple que l'étude et la création de figures et de volumes par computation reposent entièrement sur l'analyse de points, la forme pour cette discipline désignant n'importe quel *ensemble de points reliés*. Par exemple, les évaluations comparatives et l'appariement entre deux formes passent par une vérification des correspondances entre les sommets (leur nombre et leur positionnement relatif). Il en va de même pour les populaires procédés d'interpolation morphologique (*morphing*) entre deux figures distinctes, qui nécessitent un nombre équivalent de points de référence sinon une indexation arbitraire de points jalons.

Dans un secteur moins spécialisé que l'image de synthèse, deux autres arguments peuvent être avancés pour souligner l'importance des points. Les composantes d'une forme contiennent naturellement des points remarquables tant pour des raisons d'économie représentationnelle qu'en raison des réflexes psychiques associés à l'appréhension des formes.

La première observation s'appuie simplement sur une constatation: le point étant une singularité, il constitue l'expression la plus synthétique d'un lieu. Il est normal d'en évaluer les conséquences sur la forme. Parmi les liens les plus évidents, il y a l'existence de « points de repère »¹¹. Tout territoire occupé par une figure peut être ramené à une distribution minimale de repères, ces repères nous donnant malgré tout la possibilité de « deviner approximativement » la configuration initiale. C'est un mécanisme identique à l'identification des constellations dans la voûte étoilée.

Ce premier type de point équivaut à une composante parfois visible, sinon synonyme d'un lieu idéal. Dans ce dernier cas, c'est le *point de la géométrie*, celui qui, dans sa définition, figure un lieu sans étendue, minimal, concis et sans matérialité. Son homonyme dans le monde des formes visibles est le *point graphique*, assurément la figure la plus petite qui soit. Mais nous nous intéressons beaucoup au « point virtuel » qui se conçoit dans la structure plus qu'il ne se voit. Dans quelles circonstances peut-

11. Costa et Cesar Jr. (2001) emploient l'appellation « Landmark points », p. 286.

on inférer ce dernier ? Nous avons déjà relevé, dans le tracé d'un segment linéaire par exemple, que l'on pouvait isoler la composante « point » à chacune des terminaisons du trait, soit le point d'origine et son point d'extrémité. Pour la géométrie, deux points suffisent à résumer les propriétés d'un segment rectiligne (le tracé de cette ligne pouvant être résumé par une équation du premier degré). Ces points constituent le seuil de définition de la configuration d'une droite.

Quel sera alors le nombre minimum de points pouvant définir une ligne courbe simple ? Les mathématiques modernes proposent des formules d'accès aux paramètres d'une courbe en fonction de trois ou quatre points seulement. Nous faisons référence à deux des fonctions les plus utilisées en imagerie vectorielle, soit la fonction quadratique (équation de second degré) et la fonction cubique (l'équation de troisième degré, mieux connue sous l'appellation de *courbe de bézier*). Comment se comporte cette courbe ? Elle possède toujours deux points d'extrémités (ses deux *points d'ancrage*) mais aura également un ou deux sommets, selon la distribution du ou des points de levier qui vont servir à « soulever » le tracé dans le plan. Les sommets d'une courbe forment donc eux aussi des lieux stratégiques dont la fonction est de caractériser sa configuration. D'un point de vue analytique, ces sont les *extremums* qui marquent les passages entre croissance et décroissance de la fonction. On a aussi recours à l'appellation *point de rebroussement* pour montrer clairement la nature de ce changement qualitatif, surtout lorsque la direction du parcours est profondément modifiée.

Notons cependant qu'il existe aussi des cas limites parmi les courbes qui empêcheront toute réduction, ses points de repère ne pouvant être inférieurs au nombre de points requis par l'ensemble du tracé. En mathématique, on qualifie ces courbes de « pathologiques ». « Ces courbes sont des "successions" ininterrompues de points, ce sont donc des lignes, mais telles qu'il n'est nulle part possible de leur mener une tangente et donc de prévoir en chaque point "où sera le point suivant". » (Baruk, 1995 : 278)

D'autres situations permettent de souligner l'existence de points virtuels, notamment lors du rattachement de régions entre elles, voire de leur chevauchement. Les *points de contact* situés à chacun des sommets d'une ligne polygonale sont le meilleur exemple d'une contiguïté à partir des terminaisons. D'autres jonctions résultent de

rapprochements ailleurs qu'aux extrémités. C'est le cas par exemple d'une soudure entre deux lignes se touchant, l'une par son extrémité et l'autre le long de son tracé (une jonction, comme dans la lettre T). C'est également le cas dans le point de contact qui émerge du rapport entre deux surfaces connexes. Quant au croisement, il semble également favoriser l'émergence d'un point virtuel lorsque l'intersection survient d'un rapport entre des régions linéaires. Contrairement aux cas précédents, il y a connexion sans interruption des parcours.

Si l'on résume les principales composantes d'une figure dont la qualité principale est de contenir au moins un point virtuel, nous voyons se dessiner le répertoire suivant :

- les terminaisons;
- les sommets (d'une courbe);
- les points de rebroussement;
- les jonctions par contiguïté, dont celle des extrémités (sommets d'une ligne polygonale), les jonctions de surfaces adjacentes (contact entre deux régions planes, à leur frontière respective) ou les jonctions de type intermédiaire (soudure en «T», en «Y»);
- les croisements (recouvrements).

La deuxième raison qui motive l'importance stratégique que nous accordons au point dans la forme vient du travail naturel de centration du regard qui accompagne vraisemblablement la structuration de tout percept. Même lorsque la figure se présente sous les traits d'un substrat continu, il existerait des points d'attention au sein de la surface colorée dont la simple présence psychique confirmerait l'existence de repères structuraux. L'énergie dégagée par le point serait au fond le reflet d'une force attractive, celle-là même qui capte et mobilise l'attention du voyant.

Afin de démontrer le rôle des points virtuels et leur présence inévitable dans une configuration, nous croyons opportun de l'explicitier à travers une démarche de créa-



Figures 4.3 et 4.4
Jochem Hendricks,
alors qu'il enregistre
le mouvement de son
regard. / Portrait réalisé
par l'artiste.

tion. Nous songeons au travail de l'artiste Jochem Hendricks¹², un créateur qui rend explicite le concept du zonage d'une surface en explorant le réflexe de centration du regard. En fait, l'idée assez originale d'Hendricks consiste à transposer les organes de réception (en l'occurrence ses yeux) en organe de production. Dans ses œuvres *Eye-drawings* [1992-93], *Newspaper* [1994] et *Eye* [2001], Hendricks fabrique des dessins à partir des sauts que fait son regard sur des objets divers (une table), des stimuli visuels (une source lumineuse) ou des artefacts culturels tels des documents imprimés (une facture, un journal, un magazine). C'est par l'enregistrement des mouvements microscopiques de l'œil pendant ses phases d'observation (à la lecture d'une édition du journal *Frankfurter Allgemeine* par exemple) puis de la conversion littérale de ces données oculomotrices sur table traçante (*plotter*) que l'artiste produit

ses œuvres. Étrangement, les dessins réalisés, bien qu'abstraites et essentiellement composés d'une longue ligne polygonale entrecroisée, font clairement ressortir les composantes spatiales de groupement et l'activation des surfaces propres à la forme et aux organisations spatiales (ou à ses désordres, dans le cas d'une source faiblement structurée). Il nous arrive même d'entrevoir un élément figuratif. À la figure 4.4, on peut apercevoir un portrait réalisé à l'aide de cette technique. Bien que l'on suspecte un certain contrôle volontaire lors de l'enregistrement des données, cela n'enlève rien à la démarche artistique comme telle, mais non plus à l'intérêt de ce type de procédé pour comprendre l'importance des points dans la forme.

4.6 LE PARCOURS : UNE COMPOSANTE COMMUNE À DEUX TYPES DE RÉGION

Le statut du parcours linéaire est exceptionnel. Il s'agit d'une nouvelle composante découlant de la précédente: un parcours n'étant qu'un espace unidimensionnel occupé par un ensemble de points formant une disposition continue. Mais c'est une composante susceptible de jouer plusieurs rôles dans l'émergence de la forme. D'une part, un parcours peut servir à déterminer une forme en soi, ce que nous appelons la figure linéaire, et d'autre part, il passe à l'état de frontière lors de l'émergence de

12. Voir à l'adresse Internet <http://www.jochem-hendricks.de/>

figures surfaciques. Ce double statut explique d'ailleurs les difficultés à interpréter clairement des modalités d'occupation de l'espace dans une configuration bidimensionnelle. Revoyons les deux cas dans l'ordre.

Un simple tracé peut constituer une structure reconnaissable, donc une forme. C'est le cas de la plupart des lettres imprimées sur cette page. Le lecteur ne voit grossièrement que de courts traits qui vont se détacher ou se combiner pour laisser place à des configurations reconnaissables. Par contre, il demeure indifférent aux subtilités des pleins et des déliés. Nous aurons l'occasion de revenir sur les classes de configuration de ce genre de trajet, étant essentiellement du type droit ou courbe, continu ou brisé.

Mais il y a l'autre type de parcours, où « il arrive que des lignes tracées dans un plan jouent le rôle d'une frontière en déterminant deux régions dans ce plan, qui peuvent être limitées ou illimitées, constituer un intérieur et un extérieur » (Baruk, 1995 : 658). C'est le deuxième lieu d'observation de la composante linéaire, le trajet se transposant en bordure délimitant des zones surfaciques. Comme le signale Baruk, les régions illimitées les mieux connues sont les demi-plans de part et d'autre d'une droite ou les secteurs angulaires (saillant ou rentrant) d'une ligne brisée. Les régions limitées font bien entendu référence à la zone située à l'intérieur d'un tracé fermé. Dans une perspective gestaltiste toutefois, une trajectoire se transforme en une ligne contour dès que l'une ou l'autre des régions du fond s'active pour laisser voir une figure. La situation est plus complexe car cela indique, tant pour les régions limitées qu'illimitées, qu'elles peuvent être appelées à prendre forme. Nous en avons fourni un exemple, un peu plus haut dans ce texte, en évoquant le tracé du contour partiel d'une main. Le parcours demeure ouvert mais il affiche tout de même une forme en lien avec son référent.

Les caractéristiques d'un parcours, advenant la fermeture d'une région interne, seront de posséder une longueur spécifique qu'on appelle désormais « périmètre » et de voir dissoudre ses points d'extrémité dans la continuité de son parcours (il n'y a plus de point de départ ou d'arrivée). Mais puisqu'une trajectoire dans un plan a le champ libre, on peut présumer d'une autre alternative. Le croisement du tracé sur lui-même sera également un facteur pouvant faire basculer la ligne figure en ligne contour.

Toutefois, cette catastrophe¹³ crée un bouleversement sans précédent dans le monde des formes bidimensionnelles. Le problème du contour croisé produit un saut qualitatif qui oblige tant le mathématicien que le plasticien à classer la figure dans une nouvelle catégorie (chez les mathématiciens, on dira que ce ne sont plus des *courbes de Jordan*), puisqu'à la règle de fermeture correspond un axiome très précis, redevable au mathématicien français Camille Jordan [1838-1922] : « Pour qu'une ligne fermée tracée dans un plan détermine un intérieur et un extérieur, il faut qu'elle ne se recoupe pas elle-même. » (Baruk, 1995 : 659). Les problèmes sont similaires dans le domaine

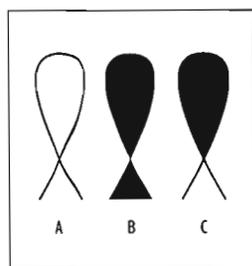


Schéma 4.3
Solutions de remplissage
d'une région délimitée
par un tracé en boucle.

des approches computationnelles puisque les algorithmes de coloration par remplissage s'adaptent mal à ces situations de chevauchement de parcours. Tel qu'on peut le constater dans le schéma ci-contre, une simple boucle (a) se trouvera automatiquement remplie en fonction de toutes ses zones internes, même celle entrouverte (b), alors que l'on devrait logiquement s'en tenir à la portion strictement incluse dans la région close (c).

Enfin, outre le croisement d'un parcours unique pouvant à lui seul générer plusieurs sous-espaces, il nous faut aussi envisager les cas de parcours multiples : la présence de plusieurs trajectoires dans un espace commun. Le dédoublement de trajectoires fermées et sans croisement, par exemple, semble là encore demander une classe topologique exclusive. Il y aura nécessairement formation de deux régions internes, dont l'une partagera ses espaces de points avec la seconde (la portion incluse) et l'autre (celle intercalée entre les deux parcours), possédera un double statut (à la fois région externe pour l'une des trajectoires et interne pour l'autre). Par ailleurs, l'impact de cette situation au niveau du phénomène perçu dépasse les règles d'inclusion entre deux ensembles. Le cas d'une double trajectoire nous amènera à constituer de nouvelles classes de figures beaucoup plus complexes qui sont celles des formes trouées, des formes juxtaposées ou superposées. Tout dépendant de l'activation des sous-régions internes.

Jusqu'à présent, nous avons pu observer un certain nombre de variations dans le rôle que joue une composante linéaire. Ces changements d'état seraient liés à deux types d'événement : les potentiels de fermeture ou de croisement qu'un parcours non

13. Le choix du terme se veut une référence volontaire aux théories mathématiques de René Thom.

rectiligne procure par son simple prolongement; le risque d'une hybridité des sous-régions lorsque plusieurs trajectoires occupent simultanément le même espace. Afin de mieux résumer l'impact de la composante linéaire dans l'articulation de la forme, nous énonçons les cinq conditions suivantes :

- Région linéaire active et régions surfaciques inactives = forme linéaire.
- Contour simple et région interne active = forme fermée.
- Contour simple et région surfacique illimitée et active = forme ouverte.
- Contours doubles sans croisement et régions internes actives ou inactives = forme trouée, formes juxtaposées, formes superposées.
- Contour croisé (nœud) = forme complexe.

Un autre aspect de la composante linéaire requiert des précisions. Jusqu'à quel point la ligne contour joue-t-elle un rôle prédominant vis-à-vis la zone intérieure? Une configuration ne se définit-elle pas à partir de la matière colorée contenue à l'intérieur de son périmètre? À cet égard, on aborde souvent la forme en l'interprétant comme un récipient, avec pour potentiel fondamental le même que n'importe quel réceptacle: la capacité de contenir. Il suffit bien entendu d'inverser la règle (en évitant la zone interne) pour vérifier si le concept de présence matérielle dans la zone interne d'une région cernée est indispensable pour percevoir la forme.

Ici encore, le travail d'un artiste¹⁴ nous aidera à mieux vérifier la pertinence de cette hypothèse. Nous avons récemment été interpellé par quelques œuvres d'un dénommé Charles Cohen¹⁵, dont la démarche de création consiste à retirer, de manière chirurgicale¹⁶, la ou les figures humaines d'une scène érotique banale. Notons que le choix du thème sert probablement à mousser l'idée d'omission en confrontant le spectateur au voyeurisme et à la censure, par des images que l'on ne montre pas. Le contenu représentationnel évoque des silhouettes de plein pied, sur décors familiers

14. Quoique la stratégie ait également été observée ailleurs, dans le cadre de campagnes publicitaires notamment.

15. Deux exemples ont été trouvés dans PAUL, Christiane (2003). *Digital Art*, Éd. Thames & Hudson, New York, p.38.

16. Bien que l'on présume que les œuvres aient été réalisées sur ordinateur (elles datent de 2001), le contour très net de la découpe rappelle l'utilisation d'un couteau X-acto dans une image imprimée sur papier.



Figure 4.5
formes évidées.

d'un intérieur conventionnel. L'absence des personnages crée des « trous » dans l'image, l'effet étant accentué par le papier vierge (en blanc) et l'ombre portée, toujours visible, que « faisaient » les volumes dans leur environnement. Même en l'absence de matière à l'intérieur du périmètre, ces surfaces ne laissent planer aucun doute sur leur signification. Il est assez facile de reconnaître les formes de corps, leurs parties, et même la gestuelle et les attitudes des deux personnages. L'exemple tend à confirmer la préséance du contour tout en illustrant son importance dans l'interprétation des figures; le modelage des surfaces cernées par le périmètre deviendrait ainsi secondaire.

4.7 LES ZONES SANS FRONTIÈRE ET LES FORMES OUVERTES

Nous avons convenu en début de chapitre, à propos des cas simples, que la structuration du champ global dotait la surface de deux statuts : une intériorité pour l'espace emprisonné dans la forme et une extériorité, pour l'espace du fond. Il s'agit d'ailleurs de propriétés topologiques concrètes que l'on peut détecter à travers des algorithmes classiques.¹⁷ Par la suite, nous avons noté que l'attribution d'une qualité d'intériorité méritait d'être nuancée. La présence d'une région interne n'est pas toujours limpide pour tous les types de formes, notamment celles constituées de structures linéaires, voire celles dont les contours sont évanescents (un cas que nous n'avons pas encore abordé). Car si les figures pleines et monochromes posent peu de problèmes dans l'interprétation d'une fermeture, les croisements, jonctions ou dédoublements de tracés dans les formes linéaires et les contours partiellement visibles ont tôt fait de fragmenter le fond en sous-espaces multiples, menant forcément à des types intermédiaires échelonnés par degrés : des configurations semi-ouvertes ou semi-fermées.

Dans le schéma qui suit, nous illustrons quelques-uns des cas fondamentaux et nous proposons une distribution de ces exemples en regard d'une progression entre les deux

17. En termes pratiques, on n'a qu'à rappeler les premières applications de dessin sur ordinateur (tels MacPaint et KidPix). Le coloriage des surfaces s'effectuait à l'aide d'un outil qui simulait, par métaphore, l'action d'un pot de peinture renversé. En réalité, on lançait une procédure qui calculait les limites de la zone interne. Ceux qui ont expérimenté ces technologies se souviendront également des exigences qui les accompagnaient : la moindre ouverture dans le tracé du contour d'une forme dessinée librement (à la souris) faisait se déverser la couleur sur tout le fond de la fenêtre.

états, tout en respectant les grands types de forme: d'une part les formes linéaires, avec ou sans jonction, puis les formes pleines, selon leur traitement coloré. Toute cette répartition a été développée sur une base intuitive, mais nous croyons pouvoir établir une règle explicative sur au moins l'un des mécanismes de décision.

Charte de distribution de quelques cas de clôture selon leur ouverture sur le fond

	Formes linéaires				Formes pleines	Formes avec luminosité variable
	Droites et sans jonction	Avec jonction simple	Avec jonctions multiples	Courbes		
Formes ouvertes						
Formes très peu fermées						
						
Formes très peu ouvertes						
						
Formes ouvertes						
	Formes fermées					

Schéma 4.4

Le schéma que nous avons produit offre un aperçu des possibilités, bien qu'il se contente de livrer quelques cas de configurations ni totalement ouvertes, ni complètement fermées. Déjà, deux traits placés côte à côte (voir l'exemple au milieu de la première colonne de notre schéma), nous forcent de constater que l'espace intercalé entre les deux masses est davantage régionalisé que celui entourant l'ensemble des deux lignes. L'interstice ainsi créé possède soudainement une nature linéaire qu'il

n'avait pas avant de se trouver enchâssé là. Les parallèles présentent donc la particularité de pouvoir donner corps à « l'espace négatif », du moins si le ratio le permet (les proportions de l'intervalle et des tracés seront décisifs dans la construction de l'effet). Par ailleurs, cette intériorité partielle de la surface entre deux traits avait jadis conduit Josef Albers, peintre moderniste et professeur à l'école réputée du Bauhaus, à faire la preuve sous forme de boutade que un et un ne donnent pas deux, mais trois (Tufté, 1990 : 61).¹⁸ Le troisième trait étant justement celui du fond intercalé entre les deux autres, agissant dorénavant comme figure.

Les colonnes 2 et 3 démontrent un peu mieux l'idée du *continuum* entre ouverture et fermeture. La croix fait exception puisque nous ne savons trop si elle sépare des régions pouvant être interprétées comme étant closes; les segments linéaires possédant une ou plusieurs jonctions peuvent présenter une emprise progressive sur la surface qu'ils occupent. Ici, ce n'est pas tant le nombre de jonctions qui apparaît déterminant, mais le changement de direction qu'il fait faire au tracé.

Les formes linéaires courbes quant à elles (celles de la colonne 4) ne devraient jamais pouvoir prétendre au titre de formes totalement ouvertes. La simple déviation entame le processus de fermeture, processus qui s'achèvera de deux manières comme on l'a vu : soit le tracé revient à son point d'origine, soit il se croise lui-même.

Dans un autre registre et en raison de leur statut, les formes pleines devraient n'être comprises que comme des configurations totalement closes. Les deux espaces ouvert et fermé étant tout simplement ceux visibles de part et d'autre de la bordure de la forme. Nous avons toutefois anticipé de légères entorses à cette norme, voyant dans certains cas exceptionnels la nécessité d'adapter le concept de fermeture. Il nous a semblé en effet que certaines formes pleines pouvaient être fracturées (par une entaille dans leur masse homogène) sans que l'on en vienne à reconsidérer leur bordure initiale. Le losange de notre exemple, parce qu'il comporte une fente, ressemble à la pointe d'une plume d'écriture. Cette entaille étant perçue comme une ligne et non comme une masse, cela nous évite de reconsidérer la configuration comme une sorte

18. Tufté réfère à une publication rare de Josef Albers (1969) intitulée « One Plus One Equals Three or More : Factual Facts and Actual Facts » dans *Search Versus Re-Search*, Hartford, pp. 17-18.

de polygone reposant sur deux pieds triangulaires. On conçoit cependant que cette perception dépend largement de la finesse de l'interstice en question.

Les effets de coloration et de lumière graduelle ne donnent pas toujours à voir des formes closes au contour défini. Dans ces circonstances, il peut être difficile d'évaluer ce qui appartient au fond et ce qui est à la forme. Nous avons donc pensé que ces situations transitoires s'échelonnaient elles aussi en formes plus ou moins ouvertes.

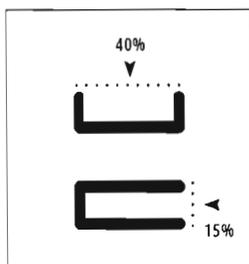


Schéma 4.5
Ratio de clôture avec
deux figures partiellement
ouvertes.

Revenons maintenant à une hypothèse permettant de quantifier le taux d'ouverture des formes partiellement fermées. Le schéma ci-contre reprend deux cas de configuration qui présentent des niveaux distincts d'ouverture. La règle permettant d'établir le degré d'ouverture est liée à la désignation d'un ratio de clôture et ce ratio est déterminé suivant le calcul approximatif suivant : la proportion relative entre la longueur nécessaire pour refermer

virtuellement la configuration par son plus court chemin (symbolisé ici par le trait pointillé) sur le périmètre global de la forme. Par exemple, il manquerait grossièrement 40% à la configuration du haut pour qu'elle soit fermée, par rapport à 15% dans la figure du bas. On perçoit ainsi une fermeture plus importante pour l'enclave qui présentera le parcours le moins important à sa clôture virtuelle.

4.8 LES CENTRES GRAVITATIONNELS ET LES AXES MÉDIANS

Afin de rendre compte des structures en profondeur dans la forme, nous allons évaluer deux nouvelles composantes : le centre gravitationnel et l'axe médian. Celles-ci vont nous permettre de revoir les attributs spatiaux sous un autre jour. Ce sont des régions linéaires et des points remarquables présents au cœur des configurations et non sur la portion consistante d'un tracé ou d'un pourtour. Bien que nous ayons déjà souligné pour le point et pour la ligne des cas qui témoignaient de leur existence virtuelle, nous envisageons de démontrer une variante qui, cette fois, serait complètement détachée de la manifestation visible de la figure (donc beaucoup moins associée aux tracés réels). Les terminaisons ou les lignes de bordure sont clairement rattachées à l'expérience concrète des figures tandis que le *centre gravitationnel* et l'*axe médian* seraient davantage ressentis (on en perçoit les effets et non la composante).

4.8.1 Le centre gravitationnel

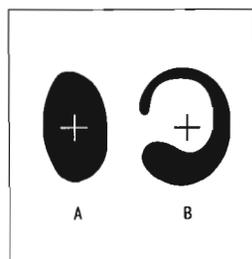


Schéma 4.6
Emplacement du centre
gravitationnel selon la
configuration.

Comme toute forme possède obligatoirement une configuration plus grande qu'un point, il existerait pour chacune d'entre elles une sous-région très précise correspondant à son point central. Les chercheurs Costa et Cesar Jr. appellent « *centroid* » ce lieu caractéristique d'une forme (Costa, Cesar Jr., 2001 : 425-426). Dans le domaine de la computation, on a développé des algorithmes pour déterminer l'emplacement de ce point. Les calculs sont arbitraires et généralement fondés sur l'estimation moyenne d'une surface, celle des régions occupées par des pixels de même couleur, sinon celle de tous les points du contour de la figure. Il y a lieu de se demander si ce point virtuel correspond dans les faits au centre de gravité de la forme. Nous n'avons pas identifié d'étude spécifique validant l'hypothèse en question. Au fond, il s'agirait de récupérer le profil d'une configuration quelconque, de réaliser une maquette par extrusion dans un matériau de densité homogène, puis de tester cette forme sur une table rotative. On sait par expérience que le principe est exact pour les formes géométriques... le trou central de nos vieux disques de vinyle le confirme. Enfin, comme le souligne l'ouvrage que nous avons consulté, un centre gravitationnel n'est pas obligatoirement situé à l'intérieur d'un contour donné. Il peut se trouver à l'extérieur de la forme, comme en témoigne la configuration de droite du schéma 4.6.

4.8.2 L'axe médian

Une autre structure interne a attiré notre attention, c'est l'axe médian. Il s'agit d'un axe grossièrement équidistant des frontières d'une forme, ce qui, pour certaines configurations, rappelle vaguement la relation entre la membrane d'un corps organique et sa charpente squelettique. Nous devrions, semble-t-il, l'invention de ce concept à Harry Blum et nous en avons pris connaissance dans un article de Gert van Tonder, un chercheur intéressé par cette composante des structures visuelles.¹⁹ Le schéma qui suit reprend et ajoute à l'explication que donne Blum du principe de *Medial axis transformation* et que van Tonder qualifie de « HST » ou *Hybrid Symmetry Transform*.

19. L'article a été trouvé sur Internet : <http://www.ipc.kit.ac.jp/~gert/medax/medax.html>

Pour mieux comprendre la manière de déterminer cet axe, imaginons le trajet d'un feu de brousse provenant de deux foyers d'incendie distincts et dont l'avancée se ferait de façon parfaitement régulière. Les feux brûleront la végétation en s'éloignant progressivement de leurs points de départ jusqu'à ce qu'ils se croisent. Le processus prendra alors fin faute de combustible aux endroits déjà consommés par les flammes. C'est en reliant ces points de rencontre que l'on obtient l'axe médian.

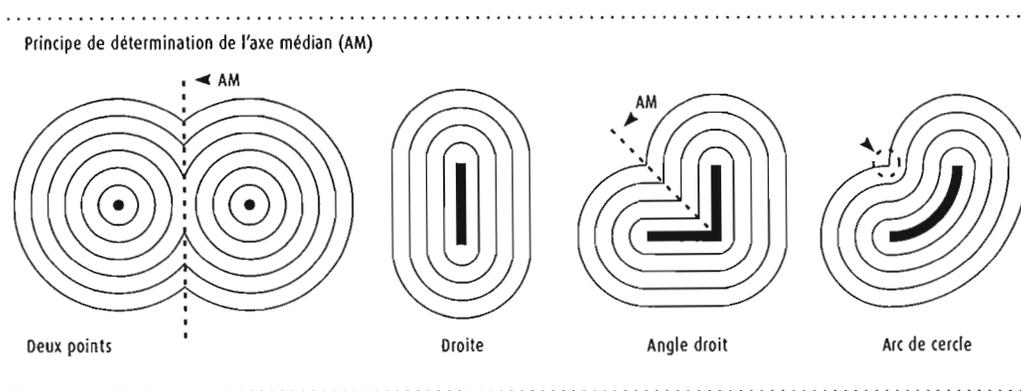


Schéma 4.7

En reproduisant la recette, on peut imaginer les résultats que l'on obtiendrait avec trois configurations linéaires de base. Le démarrage des feux le long d'une ligne droite n'entraîne la progression de l'incendie en question que vers l'extérieur. Par contre, une configuration à angle droit, comme celle que l'on retrouve dans les coins des formes rectangulaires, produirait un axe médian oblique. Enfin, l'arc de cercle géométrique ne semble pas entraîner d'axe, du moins pas avant d'avoir parcouru une certaine distance. Il y aurait plutôt dans ce dernier cas la formation d'un point de rencontre, quelque part dans la zone interne de la courbure (à l'instar du foyer d'une coupole parabolique).

À partir des quelques exemples publiés par van Tonder, nous avons simulé quelques cas d'espèce. Le schéma suivant illustre le positionnement particulier de l'axe médian selon les formes géométriques retenues pour l'exercice.

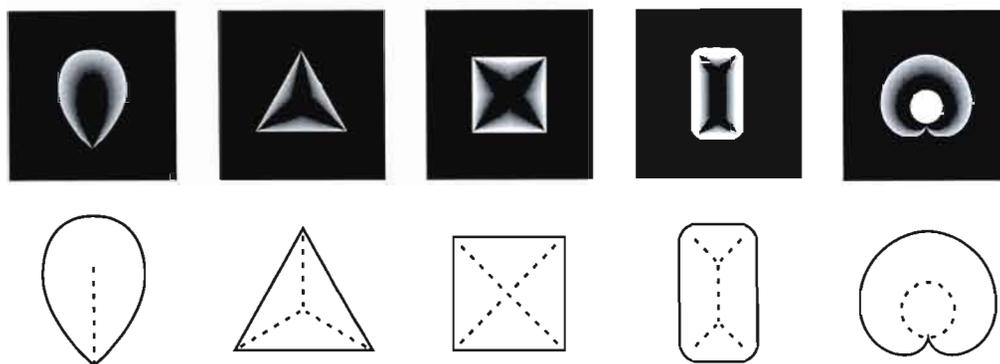
 Axes médians de quelques formes géométriques


Schéma 4.8

Au dire de Van Tonder, outre sa description compacte d'une configuration, l'intérêt de cette structure cachée réside principalement dans la concordance de l'axe médian avec les zones d'attention à l'intérieur d'une région donnée.²⁰ L'hypothèse de l'axe médian nous a semblé plus intéressante encore dans sa capacité à exprimer des relations subordonnées. Des structures qui travailleraient de concert dans l'organisation des données perceptives et qui seraient utilisées comme catalyseur dans l'interprétation des configurations. Nous pensons à deux formes de contribution. D'une part, l'axe médian s'apparente énormément à une charpente, un peu comme si cette structure rendait compte d'un schéma minimaliste (la structure d'un corps dans sa forme la plus dépouillée) ou donnait à voir le squelette d'un corps opaque. Du fait que cette forme réduite possède des similitudes avec sa forme globale, on peut miser sur le potentiel de redondance qu'aurait cette résonance structurelle dans le processus de reconnaissance des configurations. D'autre part, lorsqu'ils sont strictement rectilignes, ces axes reflètent inmanquablement une distribution symétrique dans le contour. Nous nous interrogeons à savoir si l'appréciation des symétries serait renforcée par une détection inconsciente des axes médians. On peut certes, dans nos exemples du schéma ci-dessus, observer l'effet multiplicateur de ces axes médians rectilignes sur le renforcement des dispositions symétriques. Soulignons que ces

20. Toujours sur le même site, Gert van Tonder cite une étude menée par un certain I. Kovacs (1998) sur la figure du cardioïde, telle la dernière figure à droite du schéma 4.8.



Figure 4.6
Axes médians
perceptibles dans
la texture d'un
échinoderme.

axes sont parfois rendus visibles chez certains organismes vivants, ne serait-ce qu'au niveau de l'aménagement des textures sur la surface des corps. Les nervures d'un feuillage, l'orientation des poils et des pigments sur un pelage, le déploiement d'un motif selon un réseau particulier comme dans la gravure de l'échinoderme ci-contre, seraient des adjuvants à la compréhension de la forme, car ils faciliteraient la détection de la composante cachée.

Pour conclure avec la présence de structures linéaires sous-jacentes à l'organisation des surfaces, nous avons découvert une notion similaire dans le domaine de l'esthétique. Selon une information tirée du *Vocabulaire d'esthétique* d'Étienne Souriau (1999), il semble en effet qu'un concept appelé « ligne-force » ait pu évoquer les attributs semblables à ceux de l'axe médian. Ce concept proviendrait en fait d'un emprunt par l'auteur Henry Van de Velde [1863-1957], architecte et grand spécialiste des arts décoratifs, au vocabulaire de la physique et aux travaux de Faraday. Voici une description qui pourrait bien démontrer à la fois le caractère suggestif de cette structure invisible et le lien avec les axes dominants des configurations :

La ligne-force est alors conçue comme étant la ligne du mouvement des corps (même de ceux apparemment immobiles). La ligne-force serait issue de la structure même de la Matière, de sa "plus grande ou plus petite densité moléculaire", de sa capacité de réfraction lumineuse et chromatique. Les lignes forces caractérisent la potentialité de l'objet et amènent le spectateur à l'interpréter dans son unité. Elles lui permettent, en effet, d'en pénétrer la partie cachée pour en saisir la séquence, le passage. De surcroît, elles permettent de lier un objet aux volumes et aux plans des autres objets. (Souriau, 1999 : 953)

CONCLUSION

À notre avis, la transposition des thèmes prédominants du discours sur l'espace vers les formes empiriques s'est faite naturellement. Les concepts d'intériorité, de bordure et d'extériorité se repèrent aisément dans une forme générique, notamment pour des figures classiques telles les *courbes de Jordan* (des figures simples au contour unique, parfaitement soudé, globalement convexe et sans croisement). Mais, comme le souligne Saint-Martin (1990) dans son ouvrage sur la théorie de la Gestalt en art

visuel, on ne doit pas espérer résoudre tous les phénomènes de perception en les comparant uniquement à des bonnes formes. « Les régions visuelles qui se prêtent au dégagement clair d'une figure sur un fond ne représentent pas la totalité, faut-il le rappeler, de ce que l'on peut appeler le "visible" » dira-t-elle (Saint-Martin, 1990 : 101). Il y aurait au contraire bon nombre de situations dans l'appréhension du réel qui, à l'égard de champs indifférenciés offrant des caractéristiques de couleur, de luminosité et de texture homogènes dans une région particulière, ne se stabilisent pas dans une gestalt au contour franc et clairement délimité.

Ainsi, bien que la relation figure/fond demeure centrale à la compréhension des composantes morphologiques, elle s'avère parfois trop générale pour décoder l'ensemble des comportements que permet l'espace. C'est pourquoi nous avons cherché à préciser cette relation en tenant compte de quelques situations atypiques et en exploitant les indices que pouvaient fournir les propriétés topologiques locales. Nous avons choisi d'enrichir notre compréhension des principales composantes d'une forme en interprétant les notions de points et de lignes comme des lieux stratégiques, ce qui nous a semblé plus concluant comme découpage.

Enfin, les hypothèses avancées par la méréologie nous confortent dans notre propre méthode. Cette discipline, on se le rappelle, tend à considérer les seuils de discrimination des composantes d'une figure en fonction d'indices locaux très spécifiques : les cavités d'un contour formant des repères pour délimiter des sous-régions. Fort de ces remarques, nous nous avançons très prudemment vers l'ébauche de structures de configuration fondamentales. Par conséquent, plutôt que d'élaborer le répertoire de ces primitives à partir de figures géométriques, nous examinerons en détail les structures linéaires. Nous allons décortiquer les trajectoires que prend un mobile dans l'espace et les accidents de parcours que peuvent présenter ces tracés.

Mais avant de passer à une analyse plus fine des principes de configuration (Partie II), nous souhaitons terminer la première partie de notre thèse par un survol des critères de matérialisation des figures. Nous envisageons observer les processus de constitution de la forme lorsqu'appliqués à des supports réels et nous voulons vérifier l'impact des conditions de réalisation sur la morphologie.

L'IMPACT DES PROCÉDÉS DE CONSTITUTION SUR LA CONFIGURATION

Jusqu'à présent, nous avons traité de la forme et tenté de percer les mystères de son émergence à l'aide d'une théorie de l'espace. Nous disions d'une forme qu'elle se trouvait être objectivement conditionnée par son milieu d'accueil. Cette idée a été approfondie en imaginant qu'un certain nombre d'invariants spatiaux pourraient être identifiés au cœur des composantes essentielles de la figure. Toutefois, on peut demeurer sous l'impression que les arrimages entre la forme et l'espace, introduits au moment d'énoncer ces principes, furent établis arbitrairement. Nous allons essayer de renverser cette perception – si jamais elle existait dans l'esprit du lecteur – en scrutant une phase de l'émergence pragmatique : celle de la matérialisation d'une figure.

La substance d'un corps est ce qui incarne le mieux les potentialités d'étendue dans le monde sensible, plus spécialement si l'on s'en tient aux phénomènes macroscopiques. De façon générale, « la matière reste la matrice commune où s'engendrent les multiples et divers objets du monde » (Lecourt, 2003 : 619), ce qui montre bien son rôle constitutif dans la forme. Par ailleurs, la présence de matières dans l'espace, leur distribution sur des supports et les possibilités qu'offrent les manipulations de ces matériaux par ses divers conditionnements sont autant d'occasions d'observer les principes d'extension en pleine action.

Partant de ce constat, nous estimons qu'un survol des opérations de façonnage et le rappel de ces procédures dans une perspective d'habiletés cognitives offrent l'occasion de rassembler des informations pertinentes sur les structures d'organisation de la forme. Cet examen devrait permettre d'approfondir cette question des modalités d'occupation, point central de notre enquête.

Établissons dans un premier temps les raisons qui poussent à considérer l'impact des procédés de constitution dans la configuration. Cette approche constitue déjà un élargissement du cadre méthodologique, puisqu'il s'agit cette fois de comprendre des étapes d'émergence distinctes de celles pouvant prendre place lors de la réception des phénomènes.

Il sera question ensuite d'effectuer une synthèse des types de contact entre matière et support, afin d'en saisir les options, puis d'examiner les schèmes qui caractérisent nos méthodes d'intervention et de création dans ces mêmes contextes. Dans le premier cas, les stratégies de matérialisation d'une figure sont ramenées à quatre opérations d'affichage fondamentales : celles de l'ajout, du retrait ou de la déformation des matières (pour les procédures mécaniques) et celle de sa transformation (avec les procédures optiques ou chimiques). En ce qui concerne les schèmes d'intervention, ils sont considérés comme des conduites cognitives fondamentales adaptées aux diverses procédures d'altération indiquées plus haut. Nous dénombrons ces conduites à six pratiques essentielles. Ces schèmes représenteraient, de par leur statut générique, un ensemble d'actions dont dispose le créateur dans l'application de ses savoir-faire. Ils se répercuteraient dans les diverses techniques de production des formes visuelles et auraient, pour des raisons pratiques, un impact certain sur leurs morphologies.

5.1 DONNER FORME À LA MATIÈRE

Réfléchir à l'engendrement d'une figure équivaut à s'interroger sur l'origine des choses elles-mêmes. Comme le souligne l'artiste Asger Jorn dans un recueil de textes, « former une image veut dire la matérialiser » (Jorn, 2001 : 135). À moins de s'en tenir aux images mentales, on ne peut se soustraire à l'obligation d'exploiter les matières à notre disposition quand vient le temps de donner forme aux idées. Il y a bien sûr des situations où cette source matérielle ne présente pas le degré de tangibilité que l'on connaît des choses durables. La lumière par exemple, en raison de son caractère granulaire, demeure un « matériau » d'écriture des formes impalpable (dans la photographie notamment), qui sera davantage jugé par son effet sur d'autres matières. On peut inclure dans cette catégorie des structures phénoménales tous

les types de représentations virtuelles, dont l'essence ne tient généralement qu'à un balayage d'électrons ou à une activité électrique, dirigés vers des phosphores ou des cristaux liquides. Ces représentations, comme on les voit sur nos écrans d'ordinateur, ne sont pas contraintes par des limites matérielles, mais liées à des capacités de calcul et de mémoire dynamique. Les formes qui s'y trouvent peuvent donc se libérer partiellement des forces physiques du monde réel. Sauf ces quelques exceptions, les formes que l'on peut éprouver par les sens – et qui risquent de se stabiliser en un répertoire conséquent sur le plan cognitif – résultent d'un procédé de constitution matérielle qui contribue à leur donner naissance. Leur morphogénèse devrait, par conséquent, produire une preuve empirique de l'arrimage des configurations aux contraintes spatiales.

La question ontologique de la genèse des formes empiète sur le terrain des grandes énigmes. Trouve-t-on pour chaque forme existante des formes en puissance? Dans les processus d'organisation de la matière en formes et en grandeurs, doit-on distinguer les démarches qui s'instaurent naturellement ou involontairement de celles qui sont intentionnellement provoquées? La différence qu'impose cette classification nous importe peu pour le moment, puisque la matière et les forces en jeu dans les procédés naturels ou artificiels de fabrication d'images sont à peu près similaires (si toutefois l'on exclut les technologies récentes des mondes virtuels). Ce sont les énergies que s'est efforcée de définir la physique depuis Aristote. Seul l'instigateur de ces forces productrices pourrait être différencié, avec la nature ou le divin d'un côté, et l'individu agissant de l'autre. Bien que la nature soit grande génératrice de formes, comme en témoigne la variété des organismes et des corps au sein de ses différents règnes, nous allons nous attarder aux formes fabriquées par l'homme. Si nous faisons ce choix, c'est parce que nous nous intéressons aux facteurs d'intégration des connaissances que procure l'action dans le monde par rapport à l'observation des formes existantes.

Tout comme on le conçoit dans le constructivisme piagetien en psychologie, manipuler la matière et lui donner forme contribuent à fixer les modalités d'appropriation des figures observées dans nos environnements. Ce circuit fermé constituerait une boucle d'apprentissage: les schèmes d'action, acquis à la suite des renforcements par assimilation et accommodation, deviennent autant de supports d'interaction entre

le sujet et le réel. En constituant des facteurs internes du développement de l'intelligence, les schèmes sont à la fois des guides pour l'action motrice et des mémorisations de l'effet de ces mêmes actions. En résumé, les formes constituées artificiellement nous instruisent progressivement des potentialités que possède la forme matérielle en général.

Nous employons le mot «schème» depuis le début de ce chapitre pour désigner les pratiques opératoires de constitution de la forme. Nous sommes fidèle à la définition qu'en a donnée Jean Piaget : un schème est «[...] le décalque intériorisé d'un ensemble d'actions (ayant une même finalité) qui se répètent et se généralisent, pour se stabiliser» (Chalon-Blanc, 1997: 83). Il s'agit ainsi d'opérations abstraites qui vont au-delà des procédés techniques comme tels, plaçant l'accent sur l'existence de conduites antérieures ou intégrées à la création/production de formes. En aval, les gestes concrets que pose un individu pour parvenir à produire des formes; en amont, les cognitions témoignant de redondances opératoires dans les manières de faire et de concevoir le monde.

5.2 L'ART DU FAIRE POUR COMPRENDRE L'ART DU VOIR

En règle générale, le chercheur s'intéressant à l'étude des images considère la diversité des représentations et tire ses conclusions en s'appuyant sur des manifestations sensibles qui sont pour ainsi dire «achevées». Nous entendons par là que la forme est soumise à l'analyse une fois que son état de configuration se trouve stabilisé et qu'il possède une certaine permanence sur son support. Peu de disciplines s'interrogent sur la forme en considérant le parcours de sa constitution matérielle et, plus spécialement, les étapes de création de l'objet fabriqué, à moins de s'en tenir aux aspects techniques. Pourtant, il y a dans les témoignages que peut livrer l'artisan-producteur le savoir-faire et l'expérience. L'examen de telles pratiques, même les gestes malhabiles du jeune enfant griffonnant ses premiers tracés, procurent au chercheur une voie alternative pour l'aider à comprendre les caprices de la forme.

En philosophie, on s'entend pour dire que l'expérience «correspond au lieu de rencontre entre l'esprit et la réalité» (Houdé et al., 1998: 170). L'activité motrice

est la pierre angulaire de ce lieu de rencontre, l'exécution du geste intentionnel chez le nourrisson étant, par exemple, un des premiers acquis. Pour les psychologues du développement cognitif, il s'agit d'une phase reconnue : la période sensori-motrice dans l'ontogenèse des apprentissages. Par ailleurs, la créativité est probablement l'une des activités (avec celle du langage) qui illustrent le plus clairement l'aboutissement de cette capacité d'apprentissage propre à l'intelligence humaine. Bien sûr, produire une forme dans l'espace réel (une réalisation artistique surtout) revient à exercer les mêmes compétences cognitives, mais à un niveau de contrôle beaucoup plus grand.

Dans son ouvrage *Abstracting Craft. The practiced digital hand*, Malcom McCullough étudie ces habiletés, propres à l'*homo faber*, et tente d'en extraire les processus abstraits. S'appuyant surtout sur les rôles respectifs de la main, du regard et de l'outil chez l'artisan, il aborde la question en mettant l'accent sur le schéma relationnel qui les relie. McCullough considère avec attention le système manipulation/perception/instrumentation – présent notamment dans la coordination que requiert l'utilisation d'outils – et s'interroge sur l'omniprésence de ces trois phases dans de nombreuses formes de pratique.¹

Mais que peuvent faire au juste la main et son outil, guidés par l'œil et la pensée ? Quelles sont les possibilités que peuvent offrir les agencements de matières et leur application sur des supports dans la production de formes visibles ? Malgré la diversité des techniques et la grande profusion des plates-formes de médiatisation, y a-t-il, chez le plasticien, des manières d'agir qui sont adaptées à cette pluralité de moyens ? Peut-on noter au sein de ses approches créatrices ou ses conduites cognitives une récupération des mêmes savoir-faire ?

1. L'auteur s'affaire surtout à souligner la pertinence de tels processus cognitifs et considère leur transposition dans le domaine des techniques, défendant l'idée que le principe de coordination est une clé essentielle à toute forme d'expression, même la plus traditionnelle. Il en déduira que les outils de création les plus puissants sont (et resteront) justement ceux qui exploitent la récursivité du geste et de l'esprit (d'autant plus que cette règle représente le principal défi dans la conception d'environnements virtuels sur nos ordinateurs).

5.3 LES RELATIONS ENTRE UNE MATIÈRE ET UN SUPPORT

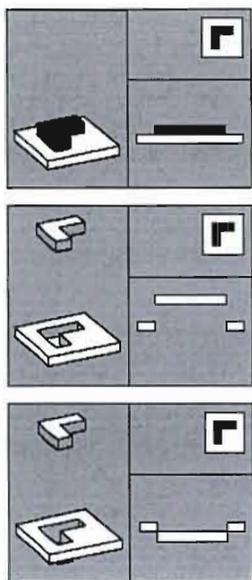


Schéma 5.1
Trois types de contact
entre matière et support,
d'après « Norm ».

Dans une étude intitulée *Norm: The things*², les graphistes suisses Dimitri Bruni et Manuel Krebs (de la firme de design *Norm*) abordent quelques-uns des critères propres à la matérialisation d'une forme (tant en 2D qu'en 3D). Ils définissent les liens entre la chose visible et son espace de reproduction et nous rappellent les règles fondamentales de cet échange. Dans le cas des approches bidimensionnelles, ils précisent d'abord que la forme requiert une structure porteuse (« *bearers*»). Les auteurs poursuivent en indiquant comment la forme en arrive à émerger d'une surface matérielle. Le schéma ci-contre, tiré de leur recherche, donne une représentation des trois méthodes principalement requises pour assurer la visibilité d'une chose dans un tel espace. Pour Bruni et Krebs, les liens entre matière et support sont les suivants : l'ajout d'une matière (« *add matter*»), le retrait d'une matière (« *take away matter*»), et la déformation d'une matière par une autre (« *deform matter*»).

L'ajout d'une matière implique son transport et son dépôt sur la surface tandis que le retrait suppose l'élimination d'une portion du support. La déformation résulte d'un contact physique entre deux matières distinctes, entraînant une répercussion spatiale. L'étendue initiale de l'une des deux matières sera altérée par la configuration d'une figure servant de matrice. Notons que dans tous les cas, et particulièrement avec la déformation, ces opérations viennent plus ou moins briser l'idéalité du monde bidimensionnel, car elles se réalisent dans une action transversale au plan.

Ces méthodes de production de formes (et de reproduction) sont omniprésentes dans toutes les techniques recourant à des opérations manuelles ou mécaniques par contact physique. La sérigraphie illustre bien la première méthode; le découpage par perforation, la seconde et la technique du gaufrage, la troisième. Selon nous, ces trois procédures rendent compte des manipulations de base observables dans le travail de l'artisan. Elles se confirment dans l'existence de toute une gamme d'outils spécialisés,

2. Certaines des idées originales qui sont développées à l'intérieur de cette publication sont disponibles sur le web. L'introduction existe sous forme d'animation interactive, à l'adresse suivante : <http://www.norm.to/>

dédiés à leur exécution. Que ce soit le pinceau chargé d'encre, l'emporte-pièce du biscuitier, ou le cachet servant à marquer un sceau.

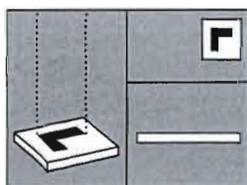


Schéma 5.2
Transformation du
support par transfert
immatériel.

Nous suggérons cependant d'ajouter une quatrième méthode à la liste établie par *Norm*, ce qui permettrait de tenir compte des substantifications immatérielles. Dans ces circonstances, la forme apparaît strictement comme un phénomène sensible, laissant le soin au support de suggérer la marque par le jeu d'une illusion. Nous avons évoqué de telles situations un peu plus haut en faisant mention de procédures recourant à des transferts intangibles, le report de la configuration dans l'espace de représentation s'effectuant sans que l'acheminement soit matériellement détectable. C'est le cas notamment des formes apparaissant sur des surfaces photo sensibles ou au travers de zones irradiantes ou perçues dans les ombres portées.

Nous avons maintenant une idée des liens probables entre la matière et un support. Ce sont ces rapports qui vont rendre visible la forme artificielle. Nous allons maintenant tenter de résumer les niveaux d'intervention sur ces matières, par une synthèse des gestes que pose le créateur dans sa phase productrice.

5.4 LA TEKHNË ET LES SCHÈMES D'INTERVENTION

Nous venons de dresser les modes d'assignation de la matière sur des surfaces. Nous allons maintenant comparer les approches techniques à divers procédés de constitution de la forme. À ce stade de l'analyse, l'approche technique perd sa signification étroite de pratique utilitaire pour revenir à son sens étymologique : celui de *tekhnê*. C'est l'art chez les Anciens, la « technique » équivalant à un savoir-faire et aux moyens à prendre pour obtenir à volonté un résultat donné. Nous avons choisi d'en résumer les options au moyen d'une classification restreinte de schèmes : la touche, l'empreinte, le tracé, l'étalement, la découpe et l'assemblage. Les trois premiers schèmes peuvent indifféremment s'observer dans tout genre de rapports entre matière et support, tandis que les trois derniers font strictement référence aux modes d'ajout ou de retrait.

5.4.1 La touche



Figure 5.1
Filtre pointilliste appliqué
à une capture vidéo.

« Focillon nomme “touche”, dans un sens élargi, le moment décisif où “l’outil éveille la forme dans la matière”, quand la main trouve le juste rapport entre l’impulsion de dire et la résistance du médium. » (Cometti, Morizot et Pouivet, 2000 : 118) La touche constitue ainsi un niveau préliminaire à notre répertoire de schèmes, dans la mesure où, sur le plan plastique, la marque ou le phénomène perceptif qui découle de cette action correspond à un simple « point », la structure unitaire par excellence. La touche seule ne permet donc pas de constituer une forme au sens habituel du terme³, du moins tant que n’interviendront pas les autres stratégies ou modalités. Combinée au geste, la touche nous mène déjà vers le tracé. Une touche plus volumineuse, plus complexe, s’apparentera à une marque, à une tache, ou à l’empreinte dont il sera question au point suivant. Enfin, l’accumulation de plusieurs touches contiguës permet effectivement de générer des figures (dont celles tirées d’un amas coloré, comme dans la technique du pointillisme en peinture).

Ce premier schème d’intervention demeure toutefois pertinent dans la mesure où il illustre explicitement un invariant de nos comportements cognitifs. Il s’agit en effet d’un geste universel, à la fondation de toute stratégie de communication par l’image. La touche, comme la monstration, revient à situer spatialement dans une région localisée du champ perceptif et à faire tendre le regard vers un lieu précis. Or, nous avons vu que la forme devait, pour se détacher d’un fond, posséder cette propriété minimale d’une source ponctuelle et localisable dans l’espace.

La taille du doigt à l’échelle du corps humain semble bien adaptée à l’action de marquer d’un point les surfaces qui l’entoure. Elle permet d’atteindre avec précision une cible spatiale selon un rayon d’action donné. Sur le plan technologique, l’homme a conçu plusieurs prothèses artificielles dans le but d’accroître ses extensions naturelles, notamment par des prolongements mécaniques du doigt, en y faisant varier taille et densité. Quelques exemples : le poinçon ou le stylet (extrémité rigide),

3. Rappelons la définition générique d’une forme : l’ensemble des contours d’un objet, d’un être, résultant de la structure de ses parties.

le pinceau (extrémité souple), l'aérographe (touche diffuse), le curseur ou le laser (prolongement immatériel).

Quant à la nature des structures picturales que permet la touche, on ne peut que réaffirmer la présence du point, une classe fondamentale recensée dans les chapitres précédents et à la base de toute forme de conceptualisation spatiale. Rappelons que le point est la « [...] "matière première" des espaces de la géométrie ordinaire, tels que lignes, surfaces, volumes, tous engendrés à partir de cet élément minimal » (Baruk, 1995 : 878).

5.4.2 L'empreinte



Figure 5.2
Empreinte de pas.

Nous avons mentionné dans le premier chapitre qu'une des définitions de la « forme » évoquait fréquemment la notion de moulage. Le concept de l'empreinte reprend exactement ce schème. Nous le définirons comme le transfert d'une structure vers une autre, le dédoublement intégral ou partiel d'une matrice à sa réplique.

En accord avec Souriau, nous identifions deux grandes espèces d'empreinte (Souriau, 1999 : 654) : avec contact physique entre le moule et le support (un stencil, un frottis, une presse) ou, à distance, c'est-à-dire sans contact apparent lors du transfert (exposition à un faisceau de lumière, projection d'une ombre). Le premier cas se remarque aisément dans diverses techniques traditionnelles comme le pochoir, l'offset, la typographie (l'impression par des caractères de plomb). Ces procédés mécaniques ont longtemps servi et servent encore à la reproduction de formes en de multiples exemplaires. D'autres techniques sont présentes dans la forme partiellement volumétrique, comme le moulage, le pressage, le métal repoussé, l'estampillage, etc. Concernant les empreintes à distances, les ombres chinoises et la photographie représentent deux cas de report sans contact apparent. Notons que, parfois, la distance dont fait mention Souriau n'est pas spatiale, mais temporelle. Par exemple, le pot d'eau glacée déposé sur une table puis retiré après quelque temps, et qui y laisse la forme de sa base par condensation.

Sur le plan des structures morphologiques, l’empreinte est caractérisée par l’isomorphisme, principe crucial en théorie de la représentation. La figure laissée par l’empreinte aura une configuration que l’on présumera correspondre directement à celle de sa source. On sait que la lecture d’une image est justement facilitée par ce principe d’analogie entre la configuration du signe et son référent. Ce trait caractérise justement la photographie, la différenciant de la forme tracée: « [...] alors que cette dernière [l’auteur cité parle de l’image picturale] est d’emblée située dans l’idéalité d’une intentionnalité artistique, l’image photographique renvoie toujours en premier lieu au réel qu’elle reproduit » (*Ibid.*: 654).

Un autre facteur dont il faut tenir compte concerne les types de superficie employée dans ce procédé. Il est probable que le schème d’empreinte se soit consolidé du fait que les matières pouvant servir de base au fac-similé présentaient des surfaces uniformes. C’est donc dire que l’empreinte se révèle très bien dans les univers de représentation dont les supports sont lisses et réguliers, sinon le transfert s’en trouvera trop altéré.

Quels sont les effets de l’empreinte sur la structure des formes qu’elle produit? Dans le cas d’empreintes mécaniques, les morphologies risquent d’être plutôt massives car les moules eux-mêmes doivent faire preuve d’une certaine résistance à l’usure, en raison du contact physique. Mais la principale constante de ce procédé concerne la précarité du contour, dans l’érosion des rebords de la figure. Il s’agirait de la zone topologique la plus fragilisée par ce type d’intervention. Plus particulièrement dans des conditions instables de reproduction, avec des supports n’offrant pas la planéité de l’idéal bidimensionnel, ou suite à un processus récursif dans le transfert. Citons à titre d’exemple le manque de définition des copies obtenues par procédé optique, lorsque s’accumulent les générations (le duplicata devenant l’original de la reproduction suivante). On constatera dans ces circonstances un arrondissement des jonctions angulaires, une perte de détails le long de la frontière, l’obstruction progressive des contre-formes, une réduction du contraste nécessaire à la démarcation de la figure sur le fond, etc.

5.4.3 Le tracé

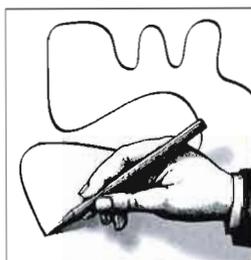


Figure 5.3
Tracé d'une ligne
à la plume.

Le tracé, troisième schème de notre répertoire, est une intervention véritablement destinée à initier la forme. Ce procédé englobe tout déplacement d'une source susceptible de produire des traînées dans un plan donné. Il diffère de la touche en raison de son aspect continu dans le temps et dans l'espace. La matière manipulée se trouve distribuée sur un mince faisceau allongé. De plus, la spécificité de cette organisation de la matière sert à déduire, *a posteriori*, la trajectoire empruntée par la source traçante, ce qui fait de la forme linéaire un signe indiciel par excellence (une trace).

On a facilement l'occasion d'expérimenter ce schème d'intervention. Très tôt, l'enfant découvre que graver, gratter, marquer, crayonner une surface en bougeant un outil effilé dans une direction ou une autre, lui donne effectivement l'occasion de produire des traits. Plus tard dans son développement, il reprendra ce schème dans la construction systématique d'une écriture. Mais la diversité des situations de traçage ne saurait se limiter à ce cas et devrait être envisagée en regard d'interactions beaucoup plus généralisées. Parmi les conditions essentielles destinées à caractériser ce schème, on retrouve deux exigences : la trace suppose un temps de réalisation d'une certaine durée et elle requiert une matière et un support avec des attributs physiques distincts.

Les marques d'un tracé qui doivent posséder une certaine permanence résultent le plus fréquemment de l'exploitation d'une surface assez dense comme support, tel un plan solide. Mais cela n'en fait pas un critère essentiel. Pour les tracés destinés à être vus, la « permanence » du matériau doit être simplement plus grande que le seuil de persistance rétinienne. Les arcs de cercle réalisés à l'aide d'un tison agité à bout de bras (comme adorent le faire les jeunes autour d'un feu de camp) sont un exemple commun des formes issues de tels tracés éphémères.

En ce qui a trait au type de contact physique entre deux substances en présence, la résistance et la densité de l'objet marqueur doivent simplement se différencier du corps de la surface de réception. L'un et l'autre posséderont des niveaux de densité distincte, avec parfois un degré de résilience moins grand pour l'un, ce qui favorisera le transfert de matières entre les surfaces en contact. Car on peut difficilement tracer

quoï que ce soit avec un outil possédant les mêmes propriétés physiques que son support.⁴

Au niveau du geste, la vitesse et la pression constituent les deux mouvements fondamentaux du tracé. On distingue la force exercée dans l'axe du plan de celle dirigée vers la surface, afin de maintenir l'outil en contact. Par opposition à la pression d'une touche, le mouvement transversal donne l'impression de tirer, comme le veut l'expression «tirer une ligne, un trait» et comme nous le rappelle le typographe Adrian Frutiger (1983 : 13) à propos de nos habitudes de traçage et de dessin des signes d'écriture. L'énergie motrice vainc la friction du support.

5.4.4 L'étalement ou la dilatation

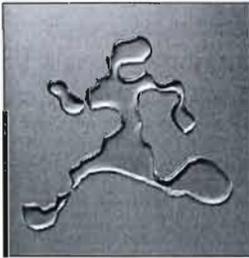


Figure 5.4
Silhouette d'un person-
nage créée à partir d'une
matière liquide.

Répartir une matière malléable sur une surface relativement uniforme est une expérience semblable au tracé. Toutefois, le schème d'étalement consiste à accroître au mieux la superficie d'un corps dans toutes les dimensions de l'espace disponible, ce qui en fait une modalité d'occupation beaucoup plus drastique que la précédente. Le vivant a souvent recours à cette stratégie, en réponse à de simples facteurs de croissance organique.

L'autre enjeu fondamental de ce schème est la préséance qui sera accordée à une zone spécifique de la figure : son pourtour. Sur le plan perceptif, les mutations de la frontière seront détectées en priorité. On a qu'à imaginer un déversement de matière sur un plan. L'attention sera portée sur le contour en mouvement, au tracé toujours changeant, et non sur la matière au centre, statique et inerte aussitôt qu'elle se trouve étalée.

Au niveau de la gestuelle, les forces faisant progresser la matière de l'intérieur vers l'extérieur se font ressentir tant dans une impression de poussée que d'étirement. L'action ayant cours jusqu'à épuisement de la ressource disponible ou jusqu'à ce que l'énergie de rétention de la matière voisine soit plus grande que la force d'ex-

4. Le jet d'eau d'une lance, balayant la surface d'une mare, laissera pourtant entrevoir l'amorce d'un tracé, bien que disparaissant aussitôt. Il s'agit là d'un cas où la densité du marqueur et celle de la surface concordent. Mais le tracé s'apparenterait à ceux d'une constitution phénoménale par persistance rétinienne, comme les tisons agités dans l'air.

pansion. Les matières privilégiées dans l'application pratique de cette intervention sont liquides ou semi-solides, les corps étant fluides, malléables, flexibles, élastiques. Le matériau étant emprisonné, cerné dans un périmètre donné, la constitution des familles de formes recoupe principalement les figures pleines et fermées. On peut constater les contraintes avec lesquelles le créateur doit composer dans la réalisation de formes trouées. Ces dernières doivent être planifiées, en créant des réserves par exemple (à l'aide de caches servant à masquer temporairement la zone à protéger).

5.4.5 La découpe ou l'érosion



Figure 5.5 :
Moiili résultant d'une
découpe dans un papier
plié en quatre.

Dans le registre des formes bidimensionnelles, l'activité opposée à la stratégie d'étalement serait celle de la découpe ou de l'érosion. On entend par découpe le geste qui permet de retrancher une matière en trop, soustrait des portions depuis un amas existant, diminue la quantité de détails sur le pourtour, et qui mène parfois à une simplification excessive d'une configuration (voire sa neutralisation). Il s'agit d'une activité totalement distincte de la précédente en ce sens qu'elle stabilise la forme par réduction. Et contrairement à l'étalement, elle sensibilise grandement à la présence des contre-formes, puisque la découpe permet très facilement de trouser une matière et d'en visualiser les rejets. Il est toujours fascinant de voir les retailles de ces opérations, les découpes des perforations donnant clairement à voir en double les silhouettes des formes extirpées. Selon les outils utilisés, le découpage causera parfois un contour franc, mais il se trouvera aussi des cas d'effacement où la bordure de la forme, sa frontière, sera plutôt déchiquetée, érodée, fragilisée.

Nous constatons ainsi deux zones stratégiques pouvant être affectées par le schème de découpe. Lorsque la figure est diminuée le long de ses bords ou de ses terminaisons (dans le cas d'un tracé), nous avons affaire à une réduction systématique, plus ou moins prévisible selon le rythme de cette désagrégation. Mais lorsque la découpe intervient en plein cœur de la forme, c'est à ce moment que l'on obtient des fractionnements ou des formes trouées.

5.4.6 L'assemblage

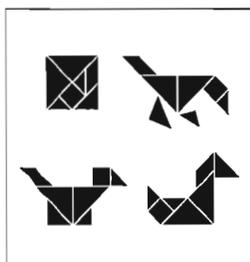


Figure 5.6
Jeu de formes chinois
(tangram).

L'assemblage est le schème absolu de l'ajout de matières. Ce type d'intervention décrit l'action d'une réunion avec pour seule constante celle d'une concentration croissante. Mais comme il s'agit également d'un changement qualitatif, on a tendance à consigner cette stratégie additive dans le camp des schèmes intentionnels et non accidentels. En raison des regroupements dirigés vers un espace commun, ce schème traduit un certain degré d'organisation. Par ailleurs, le cumul se fait à partir d'unités discrètes diverses : des pièces hétérogènes ou apparentées; des structures élémentaires d'une grammaire comme dans les approches génératives; des composantes originelles préalablement mises en forme. On retrouve ainsi la présence des schèmes précédents telles la touche, la trace et l'empreinte, éventuellement érigés en système.

Notons que l'idée d'assemblage fut parfois condamnée par certaines écoles puristes qui voyaient dans cette conception de l'art une esthétique trouble rappelant les excès de la période baroque. En conséquence, le terme prend parfois une valeur péjorative, du moins « si on attire l'attention sur le caractère hétérogène des éléments réunis » (Souriau, 1999 : 178). Pourtant, le nombre d'actions potentielles, dont la juxtaposition, la superposition, la fusion, l'insertion, en font l'un des schèmes les plus riches de possibilités. Prenons à témoin la liste de quelques techniques traditionnelles : collage, photo-montage, mosaïque, vitrail, tissage au métier Jacquard, tapisserie, courtepointe, broderie, graphisme et marqueterie. Il faut d'ailleurs souligner que le courant actuel dans la création d'images est précisément celui de l'hybridation. Le cinéma, la publicité font un abondant usage de cette stratégie en combinant sources réelles et virtuelles en couches habilement fusionnées.

Les principaux effets de ce schème sur les morphologies sont la complexité grandissante des figures qu'il génère, en raison notamment de la combinatoire illimitée des agencements, ainsi que de l'instauration d'une composition spatiale, quelle que soit la nature des dispositions (libre ou contrainte par une trame). Cette dernière option entraîne par ailleurs la visibilité occasionnelle de la structure liante au sein même de l'énoncé. Les plombs reliant les morceaux de verre dans un vitrail, par exemple, sont incontournables dans cette forme d'art.

CONCLUSION

Dans ce cinquième chapitre, nous avons choisi d'explorer le lien étroit qui existe entre les conditions de réalisation, la matière et la forme produite. Cette analyse a permis d'exposer une synthèse des schématismes de formalisation. Nous avons développé un répertoire des *tekhnhê* concernant la forme bidimensionnelle, nous y avons décrit les caractéristiques de chacune des procédures, exprimé l'incidence potentielle du mécanisme sur la facture visuelle des configurations générées et soumis des exemples de techniques appliquées recourant aux mêmes méthodes.

En ramenant l'attention du lecteur sur le processus de la mise en forme, nous avons choisi de réduire l'écart entre le voir et le faire. Nous avons travaillé avec l'hypothèse que les structures perçues de la forme ne peuvent être détachées de leurs cadres de réalisation. Nous en sommes aussi venu à penser que les connaissances requises au moment d'interpréter une forme peuvent partiellement refléter des savoirs acquis lors d'expériences vécues antérieurement. Les manipulations de matières, le déplacement des corps dans l'espace (à commencer par l'un ou l'autre de nos organes moteurs), fourniraient des informations complémentaires au regard. À la limite, la très grande polyvalence de chacun de ces schèmes générateurs en ferait des patrons d'action flexibles, formant un arrière-plan à la reconnaissance des grands types de configuration. Tel que le dicte le concept d'intermodalité en perception, rien n'empêche de voir l'ensemble des sens contribuer au développement de nos compétences, les actes faisant une sorte de pont entre le cognitif et le corporel. À la limite, cette contamination est esquissée par plusieurs philosophes, dont Deleuze : « [...] les choses et les perceptions des choses sont des préhensions; mais les choses sont des préhensions totales objectives, et les perceptions de choses, des préhensions partielles et partiales, subjectives » (Deleuze, 1983 : 94).

Nous demeurons d'ailleurs sous l'impression que les schèmes abordés dans ce chapitre ne concernent pas exclusivement la production de formes visuelles. D'autres médias d'expression, comme la création sonore par exemple, pourraient démontrer des stratégies similaires. La touche, par exemple, aurait son équivalent en musique dans les sons ponctués et ses moyens de production spécialisés, la famille des percussions.

Au regard de l'économie de la thèse, les analyses du présent chapitre ont permis de revoir notre question de recherche. En soutenant l'existence de repères de catégorisation dans l'appréhension d'une forme, nous dotons notre hypothèse d'un volet supplémentaire. Le recours à des repères pourrait non seulement résulter d'une connaissance implicite des règles de déploiement de la forme dans l'espace, mais aussi du lien entre les propriétés de ses structures et les schèmes employés à leur constitution. C'est ce que nos observations semblent confirmer. Il y aurait, par exemple, dans la perception d'une figure à dominante linéaire l'évocation du schème de la trace dans l'esprit. En voyant une ligne, nous serions inconsciemment en train de considérer le type de geste pouvant être associé à sa constitution (un déroulement dans ce cas-ci). Au fond, il est probable que les diverses expérimentations de la production de formes nous servent à intégrer des propriétés physiques du milieu. Les tracés dans l'espace font surgir les règles de friction. Les assemblages permettent de valider des lois d'équilibre et de pesanteur. En nous montrant que la matière ne peut-être étirée indéfiniment, l'étalement nous renseigne sur la propriété de quantité. Ainsi, les schèmes d'intervention seraient chargés d'informations sur les contraintes de l'environnement spatial et matériel.

Nous terminons cette première partie de notre étude avec l'objectif de développer, dans les chapitres suivants, une théorie morphologique appliquée. Nous allons isoler, à partir d'observations, de modélisations et d'expériences, les principaux repères des configurations de la forme bidimensionnelle.

TYPES MORPHOLOGIQUES

Dans cette deuxième partie, nous développons la problématique des morphologies en insistant sur les critères de structuration de la forme, son architectonique. La dominante de cette démarche est l'examen de configurations. Le concept de configuration se distingue partiellement de celui de figure en ce sens qu'il donne plus d'importance aux dispositions mutuelles des éléments de la figure qu'à l'ensemble qui en résulte. En d'autres termes, nous examinerons les dynamiques d'occupation spatiale et nous placerons l'accent sur les rapports de force entre les composantes de la forme et leurs possibilités d'organisation. Notamment sur les solutions pouvant être appelées à devenir les principaux marqueurs de la catégorisation perceptive.

Le chapitre VI constitue une introduction aux dynamiques d'occupation spatiale d'une configuration. Nous sondons les agencements remarquables que pourraient proposer des espaces de points. Quelles sont les stratégies d'organisation de tels ensembles dans un espace bidimensionnel? En quoi l'examen des groupes de points nous permettra-t-il de détecter les matrices de dispositions singulières?

Dans le chapitre VII, nous reprendrons les mêmes questionnements en évaluant plus spécifiquement les continuités linéaires que peuvent présenter des ensembles de points dans l'espace bidimensionnel. Nous examinerons les probabilités d'une trajectoire à l'aide d'une modélisation du mouvement dans un plan. Deux méthodes d'analyse seront mises à contribution: le recours au principe mathématique des relations fonctionnelles, un moyen permettant la schématisation des trajectoires issues de la conjugaison de déplacements sur deux axes; l'observation des forces qui entretiennent en jeu advenant des attributions matérielles aux extensions linéaires.

Sur la base du développement des chapitres VI et VII, et à partir des organisations morphologiques qui vont se dégager de nos simulations, nous tenterons un premier exercice de typologie des configurations. Le chapitre VIII a pour objet la hiérarchisation des figures linéaires selon des classes raisonnées. Ces figures constitueraient les archétypes des dispositions premières de la ligne, dont on sait qu'elle joue un rôle important dans l'émergence de la figure.

Dans le chapitre IX, nous poursuivrons la piste des figures archétypales. Nous extrapolerons la démarche de typologie aux figures fermées, bien que cette systématisation semble moins déterminante qu'avec les tracés linéaires. Nous démontrerons des cas de récupération de trajectoires remarquables dans le contour des formes pleines. L'une des méthodes privilégiées pour décortiquer les morphologies de cette deuxième grande famille de formes consiste à en dégager les géométries transformationnelles. Les règles de transformation s'avèrent efficaces à expliquer la genèse de nombreux agencements.

LES ESPACES DE POINTS ET LES PRINCIPES D'EXTENSION SUR DEUX DIMENSIONS

La première section de cette thèse nous a permis de rassembler des informations autour des grands enjeux philosophiques, topologiques, phénoménologiques et techniques de la relation forme-espace. En scrutant cette relation, nous avons démystifié une partie des causes qui poussent la forme à émerger sous l'aspect d'un champ unifié. À tout le moins, nous avons isolé quelques-unes des composantes à l'œuvre dans ce processus. Nous abordons à présent les principes d'extension en fonction des informations que peut nous livrer l'organisation des espaces de points. Nous revoyons ces modalités d'occupation de telle sorte que nous en soulignerons les critères de structuration sur deux dimensions.

Comment s'y prendre pour expliquer le large éventail des options de configuration que possède la forme bidimensionnelle? Selon nous, l'une des causes de la diversité des morphologies peut être dévoilée en examinant les propriétés associées à la distribution des points dans le plan. Nous avons déjà mentionné le rôle des points dans l'organisation d'une figure, notamment en ce qui concerne les terminaisons, sommets, jonctions et autres emplacements virtuels concis pouvant agir comme points de repère d'une figure.¹ Comme ce chapitre-ci met l'accent sur l'examen des configurations par le biais de leurs relations internes, nous commencerons par évaluer avec précision les comportements potentiels de petits ensembles de points. Il nous faut voir de quelle manière la distribution en amas simples relève de stratégies d'organisation particulières: nous allons évaluer les cas où cette répartition présenterait des singularités remarquables car, selon notre hypothèse, ces singularités seraient porteuses d'informations fondamentales pour décoder les morphologies.

1. Voir § 4.5

6.1 LES PRINCIPES D'EXTENSION SONT DES RELATIONS

Nous appelons « principes d'extension » les aspects du conditionnement des figures qui témoignent d'une organisation spatiale. Ces principes sont généralement présents au sein des configurations, c'est-à-dire au cœur des relations qui vont structurer la forme. La notion de configuration doit-elle se différencier de celle d'une figure ? Pour Baruk, qui emploie l'exemple d'une forme géométrique, les deux notions expriment des réalités distinctes : la « figure » d'un parallélogramme se présente comme une « configuration » issue de la réunion d'autres figures plus simples encore (les quatre segments de droite), ces dernières étant disposées par paire et réparties dans le plan suite à quatre translations cachées (Baruk, 1995 : 241-242). En d'autres termes, les relations de distribution qu'entretiennent les parties d'un tout concernent la configuration tandis que la figure, elle, désignerait plutôt l'effet d'ensemble de la gestalt et son appartenance à des classes génériques de forme.

Bien entendu, les relations de distribution, comme celles que nous venons de décrire dans l'exemple du parallélogramme, ne sont pas exclusives à une seule configuration. Ce sont des propriétés partageables. Le carré, le losange ou le rectangle, par exemple, possèdent eux aussi le parallélisme des segments opposés. Le carré, quant à lui, présenterait deux propriétés additionnelles, soit des segments de même longueur et des translations dans des directions strictement orthogonales, formant ainsi un angle droit à ses sommets. Par conséquent, les relations de distribution ne servent pas seulement à rendre une forme moins quelconque. L'accumulation progressive de contraintes peut faire surgir de nouvelles propriétés, plus sophistiquées. La configuration carrée, par exemple, est la seule figure aux quatre côtés rectilignes à posséder quatre axes de symétrie.

Cet éventail des propriétés, qui constitue des aspects utiles au classement des polygones, est précieux en géométrie. Leur identification ouvre la voie aux aspects remarquables destinés à singulariser certaines figures-clés. On n'a qu'à voir l'importance qu'ont des formes exceptionnelles tels le cercle, le triangle et le carré dans divers théorèmes ou songer au rôle des triangles rectangles dans l'édification de la trigonométrie.

Que signifie l'expression « singularité remarquable » ? Les mathématiciens l'utilisent pour marquer une invariance au sein des configurations, c'est-à-dire une modalité caractérisée par des identités qui ne semblent pas résulter du hasard, au point que cette correspondance peut servir de règle. Par exemple, la géométrie enseigne que les quatre points-milieux d'un quadrilatère quelconque sont toujours les sommets d'un parallélogramme. Lorsque nous employons le qualificatif « remarquable » dans la thèse, c'est pour souligner une condition particulièrement frappante, un trait possédant un aspect qui le rendra facilement mémorable. Nous faisons donc appel à la méthode des relations remarquables au sens où elle nous permettrait de retracer les comportements premiers des figures dans l'espace.

6.2 LES STRUCTURES REMARQUABLES D'UN ENSEMBLE DE POINTS

Les mathématiques utilisent l'appellation « espaces de points » pour désigner les milieux contenant les figures et les solides. Nous croyons que les espaces de points constituent un cadre très intéressant pour systématiser les relations de distribution. La nature des points concernés par ce concept nécessite cependant des précisions : s'agit-il de points cartésiens (des coordonnées dans le plan) ou de points réels (des points graphiques sur une surface) ? Les deux types ne sont pas incompatibles, comme nous le verrons, puisque le point concret, en raison de sa tendance unidimensionnelle, renvoie de toute façon au point virtuel quand sa taille est très petite. Ce qui en fait une unité d'information très similaire dans un cas comme dans l'autre. Si l'espace de points consiste à relater la présence matérielle de touches véritables, comment ces points graphiques se manifestent-ils dans une forme empirique ? Où sont-ils situés ? Jusqu'à présent, nous avons présumé qu'ils se concentrent dans deux régions particulières : d'une part, celle que nous avons appelée la région active de la forme, qui correspond habituellement à l'espace occupé par la figure (linéaire ou pleine); d'autre part, celle qui correspond au contour de la figure surfacique. Selon le cas, la zone la plus critique dans l'émergence d'une forme correspond à la région permettant de lire des points de repère ou celle donnant à voir une trace quelconque, que cette dernière soit concrète (s'il s'agit du tracé d'une figure linéaire par exemple) ou inférée (lorsqu'il s'agit de la bordure d'une figure avec contour).

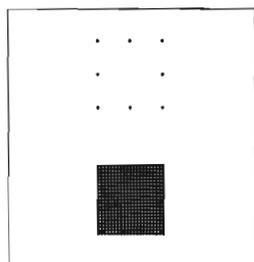


Schéma 6.1
Deux figures carrées
construites à l'aide
de points.

Combien de points l'espace doit-il contenir pour nous permettre d'y voir une configuration? Cette donnée est extrêmement variable. Dans la première figure du schéma ci-contre, une forme carrée se laisse clairement deviner malgré la faible densité des points qui la composent. Leur quantité pourrait d'ailleurs être davantage réduite, car quatre repères placés en des lieux stratégiques seront suffisants pour exhiber la figure en question. Comme les huit points disposés le long du périmètre virtuel sont clairement distincts, nous n'éprouvons aucune difficulté à en saisir l'effet structurant. Leur alignement est capital pour assurer la perception de la configuration. Dans le même schéma apparaît un deuxième carré, également formé de points. Toutefois, leur nombre devient si grand (il y en a 441) que l'on ne tient presque plus compte de leur présence. Réduisons la taille des points et augmentons encore leur nombre – à l'instar du procédé de trame mécanique en photolithographie – et on en viendra à changer de paradigme. La surface uniformément colorée nous fait oublier l'ordonnancement de points comme facteur d'émergence, au profit d'une démarcation par la frontière. Il y aurait donc deux modes d'organisation des points. Ou ils sont stratégiquement disposés et interconnectés par une ligne virtuelle le long des intervalles, ou des points accumulés en grand nombre remplissent une surface par densification. L'option consistant à recourir à une quantité restreinte de points pour marquer les bornes d'une configuration nous intéresse particulièrement.

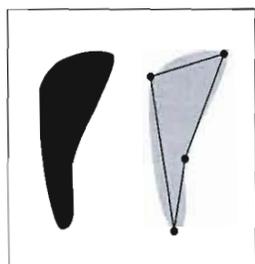
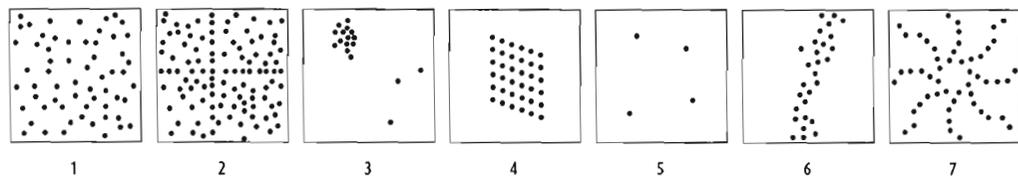


Schéma 6.2
Approximation polygo-
nale du contour d'une
forme arrondie.

L'approximation polygonale constitue un bel exemple d'une méthode de distribution de quelques points pour rendre compte d'une figure. Ce traitement de la forme correspondrait, au moins en partie, aux approches employées dans le domaine de la vision artificielle. La technique vise à construire, à partir des terminaisons, des jonctions, des sommets ou des creux d'une configuration, une esquisse approximative du contour ou du squelette de la figure à l'aide de segments de droite. Plus le nombre de segments de la ligne polygonale est réduit et plus le positionnement des sommets est crucial. Ce qui oblige à des règles précises si l'on veut réaliser une approximation fidèle de la source. Bien que la méthode n'ait pas la prétention d'être un outil sophistiqué, puisque forcément réductrice, elle nous permet néanmoins de mettre à jour l'une des qualités structurelles importantes de la configuration, la répartition des masses.

Analysons à présent quelques cas sur la base des espaces de points. Un ensemble de points peut varier du singleton (une « collection » contenant un seul élément) à un amas infini, en passant par les cas de bruit pur (une profusion de points, distribués dans un amas suffisamment incohérent pour empêcher tout regroupement). Ces cas extrêmes n'offrent pas beaucoup d'intérêt à l'étude parce qu'ils ne donnent aucune forme à voir. Tous les cas intermédiaires, par contre, seraient susceptibles de refléter des modes d'organisation, surtout les collections de points présentant des continuités locales et affichant des sous-ensembles. Le schéma qui suit montre des cas d'ensembles possédant de telles caractéristiques.

.....
 Quelques cas de distribution de points



.....
 Schéma 6.3

Pourquoi ne pas interpréter les exemples ci-dessus comme s'il s'agissait de gestalts physiques ? Imaginons que les points représentent des trous dans des cartons perforés ou des taches au sol et qu'il faille en inventorier les genres comme le ferait un enquêteur en balistique ou en scènes de crime. Le premier cas montre une répartition en apparence aléatoire par le très faible niveau d'organisation des points, alors que le deuxième exemple (2) laisse entrevoir la formation de régions linéaires par de subtils alignements. Le troisième cas (3) nous amène à identifier deux sous-groupes dans l'ensemble des dix-sept points, les deux amas étant de densité différente et occupant respectivement deux zones séparées du plan. Les espaces de points peuvent aussi s'afficher en fonction d'une distribution très méthodique (cas 4), la régularité des intervalles évoquant l'imposition d'une grille rigide. Les ensembles peuvent n'avoir que quelques points et suggérer des continuités malgré tout (cas 5). Enfin, les points peuvent être répartis en fonction d'une règle de distribution qui aura pour effet de réduire l'impression de désordre. Un amas peut suggérer une structure globalement orientée dans le plan. L'aménagement des points donne l'impression de suivre un axe (cas 6), à l'image de la Voie lactée, ou de se déployer autour d'un point central (cas

7). Bien entendu, les types d'organisation présentés ici ne donnent qu'un avant-goût des nombreuses possibilités de distribution.

La deuxième question qui doit être abordée est celle de la concordance entre les aménagements de points et les structures qui en résultent. Une figure est-elle limitée à une distribution spécifique de points? Quelle marge de manœuvre permet de répartir un ensemble donné afin d'obtenir une forme constante? Il est étonnant de constater que la même configuration peut être perçue dans un grand nombre de distributions distinctes, comme en fait foi le schéma suivant.

.....
Distributions de points affichant des configurations semblables

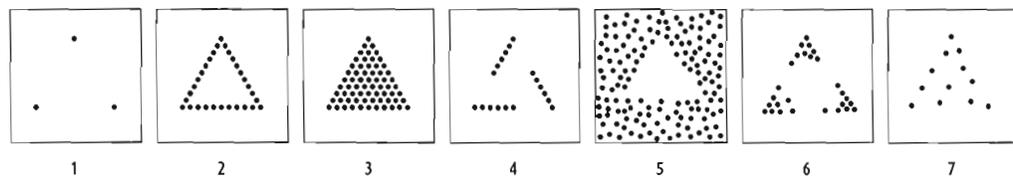


Schéma 6.4

Nous avons produit des échantillons de quelques solutions de répartition des points, en nous assurant de maintenir le lien avec une configuration unique. On peut observer dans les sept exemples ci-dessus l'omniprésence d'une figure triangulaire quasi identique (les quatre premiers cas suggérant une forme plus régulière et une distribution plus mécanique que les trois derniers). Cette expérimentation nous confirme que ce ne sont pas les points eux-mêmes qui structurent la forme, mais les relations qu'ils entretiennent entre eux.

6.3 DÉDUIRE DES RELATIONS DE BASE À PARTIR DE QUELQUES POINTS

On peut déjà, à l'aide de quelques points, voir poindre certains des critères de la configuration. Des ensembles comptant quatre points ou moins sont suffisants pour montrer les grandes options disponibles. Notons qu'avec pareille méthode, nous aurions avantage à observer des échantillons générés à l'aide d'un dispositif de dispersion aléatoire. Mais nous nous contenterons pour le moment de simuler quelques

résultats de pige. Le schéma 6.5 présente une dizaine de motifs, afin de réfléchir aux principales structures d'agencement qui devraient se démarquer pour un petit nombre d'occurrences.

Quelques constellations ayant un nombre restreint de points

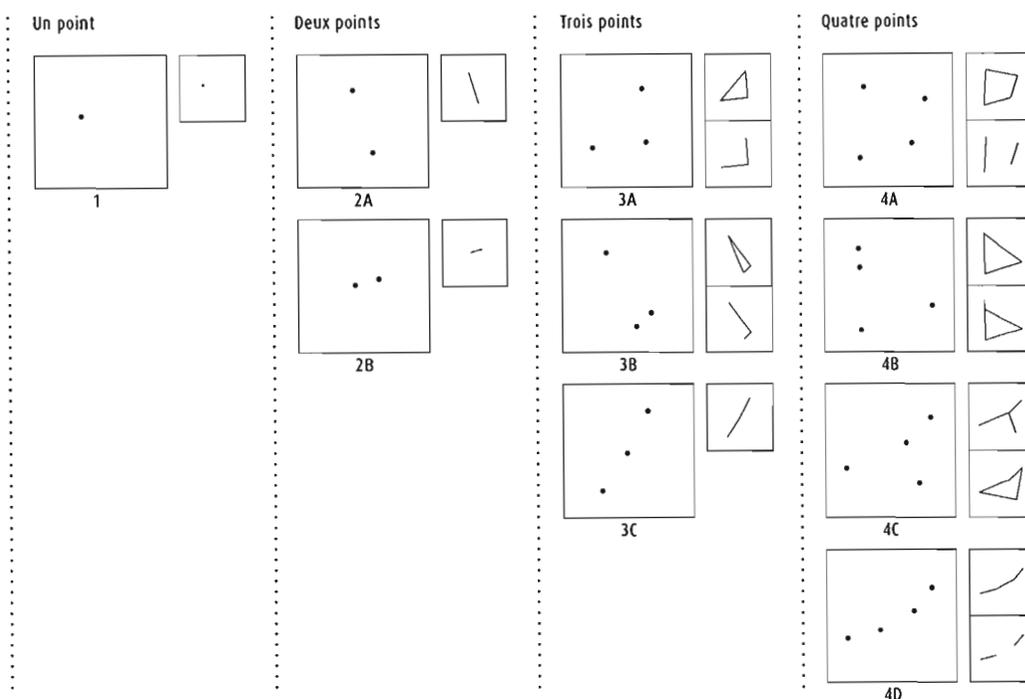


Schéma 6.5

La colonne de gauche ci-dessus ne contient qu'un cas avec un seul point (cas 1). L'unique variation possible consiste à modifier l'emplacement du point, ce qui ne permet pas de générer une figure. L'ajout d'une deuxième occurrence vient cependant produire un champ structurel unidimensionnel, caractéristique de la liaison entre deux points. Quelles sont les incidences de cet échange? La distance relative entre les points, bien entendu, mais aussi la direction du segment linéaire par rapport au plan de référence. Les probabilités de trouver des paires rapprochées sont aussi grandes que celle d'obtenir des bipoints éloignés. Il n'y aura cependant aucune nouvelle propriété à signaler dans ces circonstances.

L'ajout d'un troisième point vient augmenter le répertoire des constellations. Après examen rapide de quelques triplets, nous remarquons l'apparition d'une nouvelle classe de configuration. Lorsque les points sont relativement équidistants et qu'ils ne proposent pas d'alignement, il est facile de les percevoir comme les sommets d'une région triangulaire (cas 3A). Ce n'est pas tant la structure géométrique qui importe, mais plutôt la possibilité de générer des figures dites convexes. La spécificité d'un polygone convexe est qu'aucun de ses côtés, même prolongé, ne viendra recouper la figure. C'est également la configuration typique d'une région fermée, celle qui occupe le plein potentiel d'une surface bidimensionnelle. De plus, nous ne sommes pas obligé de considérer ces trois points en fonction d'un périmètre complet. Lorsqu'on se contente de relier les points sur deux côtés seulement, on aperçoit une figure en forme de coin.

Dans une procédure de répartition aléatoire, on peut prévoir que le cas d'une distribution de trois points à intervalle régulier sera relativement rare. Il est plus probable que l'équilibre triangulaire sera souvent rompu par l'apparition de deux sous-groupes. Nous assisterons fréquemment au couplage de bipoints par rapprochement, laissant la troisième occurrence en contrepoids, isolée dans le plan. Cette répartition inégale produira des figures triangulaires aux secteurs angulaires plus irréguliers (cas 3B) et au faisceau plus fortement orienté que ne l'affichait le triangle précédent. Une exception : celle encore plus spécifique de l'alignement des trois points. On peut en effet concevoir deux moments clés en faisant pivoter l'un des deux points du tandem autour du second : celui où le point mobile vient s'intercaler entre les deux points plus distants (entre la pointe du triangle et l'un des points de sa base) et celui qui le mènera à l'opposé, dans le prolongement de cet axe. Dans les deux situations, l'effet de convexité disparaît pour laisser la place au formant linéaire. Cet effet remarquable pourra également être obtenu en respectant le principe d'équidistance (cas 3C), mais avec une rareté sûrement plus grande encore.

La dernière colonne de notre schéma montre des constellations à quatre points. Ici également, les aménagements qui afficheront des équivalences dans les distances relatives entre les points ont pour effet de déterminer soit des régions convexes (cas 4A), soit des régions linéaires (cas 4D), quoique ces dernières soient plus exceptionnelles. Elles vont même commencer à suggérer des parcours courbes en raison d'une plus grande définition du tracé. Mais comme pour les constellations à trois points, on peut imaginer que les cas les plus nombreux seront ceux où les ensembles seront fragmentés en sous-groupes : soit deux bipoints, soit un triplet avec un point isolé. Ce qui aura pour conséquence de générer des quadrilatères très irréguliers et, à l'occasion, des alignements à l'intérieur des triplets (cas 4B). Enfin, un nouveau phénomène est appelé à surgir dans les distributions qui ne seront pas identifiées comme des points bornant une région convexe. Des alignements peuvent en effet être perçus à l'intérieur de chaque couple de points, de telle sorte que la configuration s'apparente plutôt à une intersection à trois branches (cas 4C). La différence entre ce type d'aménagement et le précédent est très subtile. Il semble que l'effet d'embranchement provienne du simple fait qu'un point soit positionné à l'intérieur de la zone définie par les trois autres repères, venant briser l'uniformité de la région interne du triangle qui s'était formé.

Si nous résumons les types de figures que ces constellations minimales nous ont permis d'analyser jusqu'à présent, nous trouvons des segments linéaires, des figures convexes, des formes de coin, des faisceaux et des embranchements. Cette liste sommaire nous a permis d'entrevoir certaines propriétés déterminantes. Nous allons maintenant les reprendre et les décrire plus précisément.

6.4 UNE LISTE DES PROPRIÉTÉS SERVANT À CLASSER DES ESPACES DE POINTS

Nous amorçons l'élaboration d'une liste sommaire de quelques propriétés essentielles. Nous évaluerons près d'une dizaine de ces propriétés qui ne font pas référence à des figures en soi, mais à des caractéristiques de configuration, donc à des relations. Nous diviserons cette liste en trois sous-groupes : selon que les espaces de points tendent à refléter des occupations plus ou moins denses du plan.

Le recensement des attributs qui vont suivre s'inspire d'une méthode d'extraction de propriétés (également nommée « *featured properties* »). La question que nous posons est simple : face à de petits ensembles de points, quels sont les meilleurs critères pour les départager en grandes classes ? Nous avons été partiellement sensibilisé à cette formule en consultant des ouvrages de psychologie computationnelle bien que, souvent, ces travaux s'affairent à développer des procédures mathématiques très poussées qui dépassent les besoins actuels de notre étude. Il s'agit avant tout, pour le moment, d'identifier par simple observation des degrés d'ordre dans la dispersion de quelques points sur un plan. Toutefois, nous retenons de ce genre de recherches un souci de rigueur, notamment dans l'application de règles précises. Ainsi, dans l'ébauche de critères de similitude destinés à la classification, on recommande de fixer des critères qui vont permettre de grouper des objets en fonction d'aspects qui assureront le plus de ressemblance au sein de la classe, tout en développant des classes distinctes qui présenteront un maximum de disparité (Costa et Cesar Jr., 2001 : 597). Autrement dit, des propriétés qualitatives seront pertinentes dans une démarche classificatoire si elles permettent de dégager une variance intra-classe faible et une variance inter-classe élevée.

Voyons à présent l'éventail des propriétés à considérer dans la classification de constellations. Nous débutons par les plus génériques, soit les propriétés nécessaires à la classification d'espaces de points épars (relativement distancés les uns des autres).

6.4.1 Propriété d'éloignement

L'éloignement permet de recenser l'une des principales qualités d'étendue, dans l'amplitude des intervalles par exemple. Nous avons vu que cette propriété était présente dès l'apparition de deux points dans le plan et qu'elle n'a d'utilité que si elle permet de comparer la configuration avec d'autres paires de points. Par contre, dès que l'ensemble possède trois points ou plus, cette propriété mettra en évidence des relations de distances internes et permettra d'établir des rapports de proportion. Le facteur d'éloignement donne également l'occasion de vérifier la loi fondamentale de groupement perceptuel énoncée par les gestaltistes.

6.4.2 Propriété de fréquence

La fréquence décrit la densité d'une distribution de points dans un espace donné. En supposant que des points plus nombreux seraient révélateurs d'une activité spatiale plus intense ou de comportements plus complexes. On pourrait imaginer, par exemple, qu'un nombre accru de points dans une zone locale traduirait les multiples accidents de parcours d'une figure dont le contour serait très détaillé sur une portion. Cette propriété permet également de faire état du degré de dispersion des points. Une variation dans la fréquence constitue par ailleurs un indicateur de progression utile pour caractériser des figures qui évoluent dans l'espace et le temps.

Nous passons maintenant aux propriétés nécessaires à la classification d'espaces de points suffisamment denses pour former des continuités linéaires.

6.4.3 Propriété d'alignement

L'alignement est une qualité remarquable clairement perceptible par la disposition des points le long d'une droite. Cette propriété permet de souligner la présence d'axes dans une distribution ainsi que la possibilité de voir émerger la propriété de direction. Il s'agit d'une propriété essentielle pour la fixation d'un bord, d'un côté, d'un segment rectiligne. C'est aussi un attribut qui se trouve renforcé par la quantité de points alignés. Plus il y a de points dans le même couloir, plus la relation sera saillante, sa forte prégnance dépendant probablement du caractère très improbable de cet événement sur une base aléatoire.

6.4.4 Propriété de direction

La direction, souvent confondue avec l'orientation, renvoie en mathématique aux concepts d'axe et d'inclinaison. On dira par exemple d'une série de segments rectilignes inclinés également qu'ils partagent les mêmes directions. La direction est donc le trajet de la droite qui relie deux points. C'est également une propriété référentielle. Elle s'évalue en fonction d'un repère, d'une convention arbitraire (une verticale, une

longitude) ou naturelle (la gravité par exemple), ou en comparaison entre des sous-groupes de points. Des axes peuvent donc être parallèles, à peu près semblables ou transversaux (leur croisement est visible dans le plan). Nous verrons un peu plus loin que la colinéarité découle de la propriété de direction.

6.4.5 Propriété d'orientation

La propriété d'orientation est vectorielle. Elle permet non seulement de préciser le sens d'un trajet, mais aussi de quantifier l'énergie avec laquelle des trajectoires concourent vers un lieu particulier. À la base, l'orientation permet de préciser la destination du déplacement entre deux points. Mais dans un ensemble de points plus important, cette propriété donne l'occasion d'identifier des directions concourantes ou homogènes. On parle alors d'une organisation concentrique si les vecteurs s'orientent en fonction d'un point unique, et d'une organisation projective si les vecteurs se tournent vers un côté du plan.

6.4.6 Propriété de courbure

La courbure exprime le comportement d'une série de points formant une trajectoire linéaire non rectiligne. Elle évalue la qualité de la progression de cette distribution. On peut en effet développer un histogramme de courbure pour toute continuité linéaire, tel que nous le proposons au schéma 6.6 de la page suivante. L'histogramme est construit en inscrivant sur un axe du schéma son intensité, dont les valeurs oscilleraient entre -1 et 1, selon l'orientation de la progression. On se sert de l'amplitude du rayon (plus le rayon est petit, plus la courbure est prononcée), on observe le sens horaire du mouvement (ce qui détermine la valeur positive ou négative de la courbure) et on assigne à une courbure nulle la valeur zéro (il s'agit donc d'une ligne droite). L'autre axe du schéma représente le parcours dans son déroulement en longueur. Voici quels seraient, par exemple, les histogrammes d'un tracé semblable au chiffre «9» et celui d'une figure en «V».

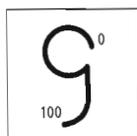
 Histogrammes de courbure (simulation)


Figure 1

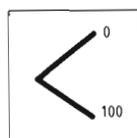
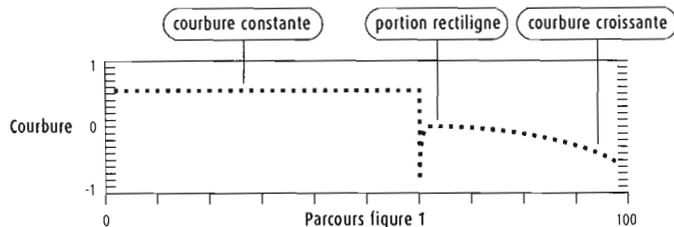


Figure 2

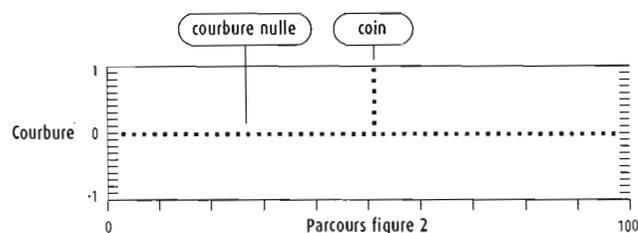


 Schéma 6.6

La traduction que nous faisons des figures dans cette simulation montre bien la difficulté à décrire les relations spatiales. Cela est vrai d'autant plus qu'il s'agit du transfert d'une image vers une autre représentation, elle aussi linéaire. Mais cet essai confirme l'idée que chaque courbure possède sa signature. Notons également que la force d'une inflexion peut aller jusqu'à traduire, dans ses cas limites, la présence de coins. Techniquement, cette qualité correspondrait dans notre histogramme à des maxima (1) et des minima (-1), c'est-à-dire à des portions de trajet présentant des rayons de courbure très serrés (comme dans un tournant brusque ou un virage en épingle). L'histogramme d'un tracé à angle droit, la figure 2 du schéma ci-dessus par exemple, ressemblerait à un graphe à courbure nulle, ponctué d'un pic très bref.

Nous terminons notre liste sommaire avec trois propriétés requises dans la classification d'espaces de points suffisamment denses pour former des continuités surfaciques : les propriétés d'élongation, de convexité et de remplissage.

6.4.7 Propriété d'élongation

L'une des constatations faite avec des ensembles de points suffisamment denses est la modalité d'occupation de l'espace du plan. Nous avons abordé cette propriété lors de l'examen des primitives spatiales. Les amas présentent-ils des organisations qui s'articulent le long d'un couloir ou en étalement omnidirectionnel? L'élongation devient ainsi très précieuse pour déterminer si le corps de l'ensemble présente un axe dominant et, advenant le cas, montrer que cet *axe majeur* constitue une propriété intrinsèque à l'objet et indépendante du cadre de référence. Cette propriété avait été identifiée il y a une quarantaine d'années par les chercheurs Marr et Nishihara.

6.4.8 Propriété de convexité

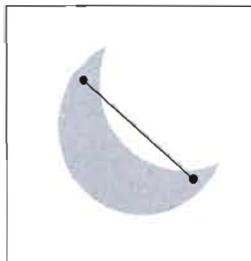


Schéma 6.7
Figure ne remplissant
pas les conditions de la
propriété de convexité.

La partie convexe du plan, comme le sont parfois la figure fermée ou le polygone, « [...] est une région telle que le segment joignant deux quelconques de ses points y est tout entier contenu » (Baruk, 1995 : 264). Comme l'indique un peu plus loin Baruk dans le contre-exemple de sa définition : « Des figures en forme de croissant, de cœur, de haricot ou de scie enferment des régions non convexes du plan. » (*Ibid.* : 264) Il en va de même pour des polygones concaves ou croisés. On peut en effet tracer un segment de droite reliant deux points situés dans les cornes d'une lune et constater qu'une portion du trait passera à l'extérieur de la figure. Ce qui signifie, en d'autres termes, qu'au moins une portion de son pourtour est concave.

6.4.9 Propriété de remplissage

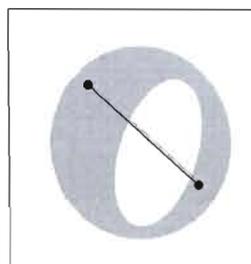


Schéma 6.8
Vérification de
la propriété de
remplissage.

Dans le même esprit que la procédure précédente, s'il advenait qu'un segment joignant deux points quelconques dans une partie convexe du plan sorte partiellement de la région fixée par l'ensemble des points, mais que la frontière qu'il traverse ne soit pas celle du contour extérieur de l'amas, alors la logique indiquerait que nous avons affaire à une figure trouée.

6.5 LE PRINCIPE DE CONSERVATION DANS LES RELATIONS REMARQUABLES

Le repérage de certaines données au sein des propriétés que nous venons d'énoncer nous met sur la piste d'un principe encore plus puissant. Voyons quelques exemples : la propriété d'éloignement peut révéler des structures équidistantes; la propriété de fréquence pourra à l'occasion démontrer des cycles répétitifs dans la partition des points en sous-ensembles réguliers; la propriété d'alignement sur une grande quantité de points fera parfois état d'une qualité de normalisation (le plat par opposition à l'inégal); la propriété de courbure nous fait découvrir les orientations alternées ou la courbure constante (un arc de cercle); les propriétés d'élongation nulle et d'éloignement uniforme pourraient indiquer une distribution circulaire. Ces situations sont autant de démonstrations d'une forme de conservation dans les principes d'extension.

Le phénomène de conservation dans ce cadre n'est autre que l'optimisation des propriétés, un concept qui a depuis toujours fasciné les scientifiques et les philosophes. Sous diverses appellations, comme la *Règle d'économie* ou la *Loi de Maupertuis*, ce principe souligne l'importance qu'acquière les plus courts chemins, les surfaces minimales et la moindre action. L'étude des configurations n'est pas en reste de ces considérations, au contraire.

Nous avons noté la présence de quelques structures exemplaires de cette règle d'économie, notamment dans les recherches en vision artificielle. Une expérience dans ce domaine avait pour but de transposer une image en sensation tactile, à l'aide d'un dispositif de conversion du signal lumineux en impulsions électriques et en micro-pressions cutanées.² Un système électronique analyse l'image captée par caméra et en convertit les données sur un écran mécanique disposé dans le dossier d'une chaise. Le sujet prenant part à l'expérience est adossé à la multitude de points mobiles du dossier qui vont reproduire les zones contrastées de l'image en sensations dans son dos. Ce type de recherche permet de découvrir que l'aveugle soumis à ce dispositif développe de nouveaux concepts de perception, des paramètres qui lui étaient inconnus jusqu'alors.

2. Voir expérience de substitution visuotactile de White et al., datant de 1970 (Delorme et Flückiger, 2003 : 218).

D'abord, la colinéarité. Deux inclinaisons identiques peuvent émerger de la lecture d'ensemble que procure ce système artificiel. Cette notion restait plus difficile à inculquer à l'aveugle, considérant que l'on n'a accès par le toucher qu'à des fenêtres restreintes sur le monde (les points de contact qui seront atteints par les doigts ou englobés par la main).

Ensuite, le dédoublement, qui revient à la capacité qu'ont les voyants d'interpréter les répétitions de configuration dans une image. Cette relation remarquable entre deux trajectoires est perceptible dans les objets aux côtés parallèles et dans la lecture des ombres portées. Les ombres franches qui s'étendent au sol ou sur des surfaces planes permettent d'observer très facilement la parenté des contours entre deux figures, malgré les distorsions qu'induisent les transformations affines de la projection.

La colinéarité et le dédoublement témoignent de l'importance des congruences dans les processus d'interprétation. Mais il demeure un cas encore plus frappant de ce facteur d'économie et de résolution interne de la structure d'une forme. Il s'agit du principe de symétrie.

La symétrie est probablement le déterminant qualitatif le plus important au sein des formes et en géométrie, les symétries sont précisément reconnues comme des transformations coïncidentes, donc remarquables. Prenons l'exemple des ailes de papillon. Nous y voyons l'une des isométries les plus élémentaires, soit une réflexion par rapport à une droite (on dit aussi symétrie bilatérale). Bien qu'il existe d'autres isométries que la réflexion – comme les isométries par rotation (une symétrie de double réflexion par rapport à deux médiatrices se recoupant), par translation (une symétrie de double réflexion par rapport à deux médiatrices parallèles), par réflexion-rotation, réflexion-translation, ou par vissage – la symétrie bilatérale a pour propriété d'exploiter des colinéarités orthogonales (le tracé entre les points d'un segment et ceux de son image coupe l'axe de réflexion à angle droit).

Pour le mathématicien, la symétrie se définit à travers une propriété de conservation de l'identité: «An intrinsic property of a mathematical object which causes it to remain invariant under certain classes of transformations (such as rotation, reflec-

tion, inversion, or more abstract operations).»³ Notons que dans cette discipline, on s'accorde pour étendre la définition au niveau de l'arrangement physique d'objets.

Les symétries du groupe des dièdres (déterminées par la rencontre de deux plans⁴) constituent les plus beaux exemples de ce principe de conservation. Un carré, par exemple, possède officiellement huit symétries (Field et Golubitsky, 1993 : 46-49) : la première est triviale parce qu'il s'agit de la figure non-transformée; puis il y a les trois rotations sur 90° , 180° et 270° , qui gardent son apparence à la figure; enfin, la cinquième symétrie survient de la réflexion de la figure sur elle-même, enchaînant par la suite avec les trois mêmes degrés de rotation déjà cités. Les quatre dernières symétries sont des symétries axiales en raison du retournement par réflexion. Les symétries du groupe cyclique possèdent elles aussi des identités suite à des rotations, mais elles n'en possèdent pas au niveau des réflexions. Lorsque l'on augmente le nombre de côtés du polygone dans un groupe dièdre ou cyclique, et si l'on conserve le ratio correspondant de symétries bilatérales (un nonagone possédant 18 symétries), on arrive ultimement au cercle, une figure au nombre infini de symétries par rotation.

Voici l'opinion d'auteurs spécialisés sur le sujet et leur évaluation des différences entre ces groupes de symétries :

La figure la plus symétrique du plan, hormis le plan lui-même, est le cercle. Si les Grecs voyaient dans le cercle l'archétype de la figure parfaite – la plus symétrique qui soit –, nous sommes cependant moins séduits par les objets doués d'une symétrie circulaire parfaite [...] elles sont en effet assez ternes comparées à celles présentant une symétrie diédrale ou même simplement cyclique. Nous préférons une symétrie qui se démarque de celle, parfaite, du cercle (ou du plan) et devient plus restreinte tout en étant identifiable. [...] La structure résultante est intellectuellement plus parlante, même lorsqu'elle est représentée par une icône (chaotique) symétrique dotée d'une symétrie carrée. Sa forme carrée s'intègre dans nos capacités visuelles et mentales. (*Ibid.* : 63-64)

3. La définition provient du site *Mathworld*, fondé par le mathématicien Stephen Wolfram : <http://mathworld.wolfram.com/Symmetry.html>

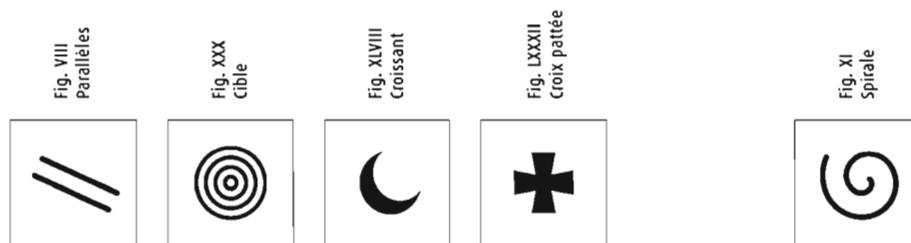
4. Comme le recto et le verso d'une même feuille de papier. Le dessin d'une figure présentant des symétries du groupe dièdre est identique, en retournant la feuille translucide, au tracé qui sera vu depuis l'endos.

Le choix des figures dans la publication de Field et Golubitsky montre effectivement qu'ils accordent une préférence au groupe dièdre et à celles qui présentent un nombre restreint de symétries axiales (2, 3, surtout 4 cycles, ou plus par exemple), sans fournir davantage de précisions quant à leur prétendue « facilité d'intégration cognitive ». Dans l'esprit du principe de conservation, la puissance des distributions symétriques pourrait découler d'un *momentum* que nous saurions décoder dans ces structures. Les physiciens emploient ce qualificatif pour décrire un ou des temps spécifiques d'un système qui ne semble plus soumis à des forces externes et dont l'état serait constant (comme la bille immobilisée au fond d'un puits en courbe).

6.6 UN RAPPEL DES THÉORIES DE L'INFORMATION

La symétrie est certainement un déterminant très puissant, mais elle n'est pas la seule à illustrer cette dynamique des résurgences dans les relations remarquables. Il y aurait, selon nous, toute une série d'autres organisations ayant pour effet de produire des concomitances entre des segments d'une forme. Nous pensons résumer cette stratégie par des déterminants quasi-synonymes, soit la répétition, l'itération, la redondance, la récurrence, la récursivité, la résonance.

.....
Figures affichant des redondances



.....
Schéma 6.9

Dans tous les cas, il s'agit d'un renvoi mutuel entre structures à même l'objet formel. En général, la stratégie de répétition est la plus frappante: les traits parallèles (fig. VIII); les cercles de la cible (fig. XXX); les deux cornes du croissant (fig. XLVIII); les quatre « triangles » de la croix pattée (fig. LXXXII). Mais parfois, il s'agit d'une procé-

de beaucoup plus nuancée. La récursivité, par exemple, est une approche itérative (de répétition) dont l'inscription mimétique se fait par le biais d'une mécanique d'emboîtement et non de juxtaposition. L'appel ne se fait plus à l'aide d'un opérateur de type « l'un à côté de l'autre », mais de « l'un dans l'autre » ou de « l'un avant l'autre ». Plus concrètement, la spirale (fig. XI) constituerait un exemple respectable de récursivité; on peut y constater l'enchâssement d'une procédure de changement d'échelle dans celle d'une rotation circulaire. Notons que la récursivité pure (emboîtement de la « même » procédure) est plutôt l'apanage des figures fractales.

Enfin, il faut souligner qu'en d'autres cas, la répétition prend la forme d'une résonance, ne constituant dès lors qu'un vague écho d'une certaine redite, contrairement à la redondance, emblématique d'une procédure de saturation de cette même stratégie régulatrice.

Tous ces phénomènes, à peine effleurés ici, renvoient à ce que certains nommeront l'imposition de l'ordre par l'esprit et à ce que d'autres verront comme un exemple appliqué de la célèbre théorie de l'information développée par Moles à la fin des années 1960. Il nous apparaît que la redondance survient dans un grand nombre de stratégies discursives en image, comme on peut la voir surinvestie dans l'installation



Figure 6.1
Symétrie et ordre sériel
dans une œuvre d'art
contemporaine.

artistique *Drawings* (visible ci-contre). Cette production, d'Allan McCollum, joue aussi bien la symétrie que l'œuvre sérielle. Toutes les images sans exception exploitent les règles d'un contour unique avec réflexion bilatérale (sur un axe vertical), formant des écussons. Leur multiplication – les variations de chacune des silhouettes autour de la thématique principale – créent à leur tour un effet synergique.

Le principe d'économie dans les systèmes de perception a été associé maintes fois au projet des théories de l'information. Nous avons connaissance d'une évaluation semblable en psychologie à travers une remarque du gestaltiste Fred Attneave [1925-1991], chercheur mieux connu pour ses publications portant justement sur l'étude des redondances et des différences visuelles. Ce spécialiste a revu quelques-uns des critères de lisibilité des formes, au point d'ailleurs qu'on parle de certaines figures géométriques de ses expérimentations comme des *Attneave shapes*. Selon le

résumé qu'en font Costa et Cesar Jr. dans un tableau⁵, Attneave considère deux genres de structures informationnelles, soit celles qui contiennent moins d'information et celles qui en contiennent davantage. Il regroupe dans la première catégorie les régions uniformément colorées, les lignes droites et les courbes constantes, les motifs périodiques et les symétries. À l'inverse, les structures apportant une plus grande part d'information sont les côtés, les coins et les courbures à rayon court, les extrémités des motifs périodiques et enfin, les asymétries.

La prérogative d'un stimulus « moins continu » serait d'être imprédictible dans son extension, ce qui le rendrait plus riche et plus précieux pour celui qui le perçoit. « In one of his reported experiments, Attneave explored the fact that the points in a scene about which the subjects tend to make more mistakes while trying to predict continuation [...] are precisely those carrying more information. » (Costa et Cesar Jr., 2001 : 449) Les régions offrant de grandes probabilités de changement sont plus denses en information puisque décisives quand vient le moment de confirmer le sens d'une scène visuelle ou pour nous aider à réaligner le processus d'interprétation lorsque nous sommes confondus. Quant aux phénomènes à moins forte dose d'information, ce sont des stimuli qui se seraient déjà stabilisés et à l'intérieur desquels le principe d'économie aurait fait son travail.

CONCLUSION

Ce chapitre nous a permis de concrétiser l'un des traits fondamentaux du caractère aspectuel de la forme, ses organisations de points. Nous avons dénudé la figure en l'imaginant soit comme un amas réel de points graphiques, soit comme une structure reposant sur quelques repères judicieux, en ciblant plus particulièrement les bornes servant à fixer son périmètre. Or, ce sont justement les positions et les modalités de répartition de ces points stratégiques qui ont pour effet d'en fixer la configuration.

Nous avons aussi déduit que la configuration était gouvernée par des relations pures, des relations que nous avons commencé à décrire en invoquant les propriétés que

5. Costa et Cesar Jr., 2001 : tableau 6.2 en page 450.

risquait de présenter une répartition de points dans un plan. Ces propriétés ne semblent pas trop nombreuses, mais considérant les qualités fondamentales qu'elles permettent d'identifier, on doit en reconnaître l'importance. Elles nous permettraient de classer les ensembles de points, comme le ferait un bon enquêteur face à des indices visuels, aussi rudimentaires soient-ils.

Les simulations de distribution aléatoire ont aussi permis d'évaluer l'impact des distributions sur la figure en général. Quelques points ont suffi pour entrevoir les enjeux d'une stratégie d'occupation. Là également, quelques archétypes semblent dominer les choix de configuration : les liaisons rectilignes, les formes convexes, les jonctions angulaires et les débuts de courbe, les embranchements.

Enfin, toute la démarche semble démontrer l'existence de caractéristiques remarquables, notamment quand certaines figures exploitent les principes d'occupation de façon économe. Ces figures vont magnifier l'utilisation des propriétés que nous avons répertoriées. Nous avons un exemple très clair d'une normalisation de la propriété de grandeur lorsque les parties d'une figure (ses côtés, ses coins, ses sommets) sont distribuées selon des intervalles équidistants. Y aurait-il des réflexes cognitifs derrière cet engouement de l'esprit pour la conservation des propriétés? C'est en tout cas ce qui semble se produire pour des groupes de points. On n'a d'ailleurs qu'à penser à l'attitude de l'homme face au désordre du ciel étoilé. L'observation de principes d'extension lui a permis d'inventorier les configurations et d'en faire des constellations reconnaissables.

Dans le prochain chapitre, nous allons réexaminer la dynamique des occupations dans l'espace en concentrant nos observations sur la nature d'un parcours linéaire. La question de départ sera simplement celle de la source potentielle de cette structure morphologique qu'est la ligne dans l'espace, puis nous tenterons diverses modélisations du phénomène.

LES STRUCTURES LINÉAIRES ET LA MODÉLISATION DU MOUVANT

Une structure linéaire est essentiellement une extension unidimensionnelle reliant des points dans un espace à deux, voire à trois dimensions. Concernant les formes empiriques, l'extension linéaire correspond au tracé de la figure ou à son contour. Dans le présent chapitre, nous examinerons la nature du mouvant en recourant à deux méthodes, chacune offrant une manière différente d'expliquer les forces en présence dans ce type de manifestation. Le terme mouvant désigne ici toute forme de changement d'état, tant le déplacement d'un corps dans l'espace que sa transformation.

La première approche est davantage ancrée dans l'univers des fonctions mathématiques et de la représentation analytique. Rien de trop abstrait toutefois. Au contraire, c'est justement la facette la plus accessible des mathématiques puisque les relations fonctionnelles sont parfois très représentatives des phénomènes changeants tels qu'ils sont observés. Par ailleurs, si l'on emploie l'expression l'« image » d'une fonction, c'est bien justement parce que des relations sont appelées à être visualisées par projection. En gros, ce volet du présent chapitre nous amènera à concevoir un parcours dans le plan comme la conjonction de deux déplacements unidimensionnels. Nous ferons quelques estimations sur les trajectoires découlant de ce couplage, ce qui place cette méthode en lien direct avec les régions linéaires.

La seconde approche tentera de répondre à la question des stratégies d'occupation en appliquant à la ligne des propriétés similaires aux matériaux qui peuvent être étirés sans se rompre. La référence à des corps mous pour expliquer des régions aux bords arrondis par exemple. À quel type de dynamique avons-nous affaire dans ce contexte? On peut être sûr que la mathématique a également investi ces méthodes, avec la rigueur et les capacités d'abstraction qui la caractérisent. Pensons simplement aux avancées scientifiques de la mécanique des fluides, du calcul tensoriel, des champs électromagnétiques, etc. Il faut se l'avouer toutefois, ces domaines d'application sont

trop spécialisés pour nos besoins actuels. Nous ne saurons y référer que de manière très intuitive, comme ont pu le faire à l'occasion certains historiens de l'art.

De fait, cette idée de formes infléchies par des forces dissimulées demeure une piste importante en esthétique. Nous croyons nécessaire de nous y attarder, à l'instar de l'écrivain René Huyghe (dans son ouvrage *Formes et forces* surtout) ou de différents artistes modernes, tels Klee et Kandinsky. Ces gens ont eu l'idée d'expliquer l'art à l'aide de modèles physiques et d'allusions tirées d'un mécanisme matérialiste. Notamment dans l'emploi qu'ils faisaient de métaphores puissantes, telles les notions d'équilibre, de tension, de gravité, de mouvement, etc.

7.1 RELATIONS FONCTIONNELLES ET TRAJECTOIRES DANS UN PLAN

Afin de saisir les conditions de déploiement d'un corps dans un plan, nous avons cru important de cerner les qualités d'un univers à une et à deux dimensions, des espaces partiellement étrangers au monde tridimensionnel qui est le nôtre. Pour y arriver, nous avons choisi de réfléchir aux conditions d'existence qu'auraient des occupants limités dans leur mobilité. Nous proposons donc au lecteur de s'imaginer prendre place dans ces mondes spatialement restreints.

Si je suis une fourmi et que je me déplace sur une longue et mince ficelle, bien tendue, je me situe donc dans ce qui pourrait être qualifié de « *Lineland* », par comparaison au « *Flatland* » de l'espace généralement occupé par les images.¹ En fait il s'agit d'un monde résolument unidimensionnel. Je peux aller et venir, mais le sens de mes trajets est forcément restreint à ces deux seuls choix. De plus, mes déplacements étant parallèles, les directions empruntées (l'axe du déplacement et non le sens) demeurent les mêmes. La notion de « côté » n'existe pas, si ce n'est pour revenir sur mes pas. Je dois alors me retourner sur 180 degrés ou marcher à reculons.

1. Voir la recherche sur la relation entre le 2D et notre monde 3D chez Tufte, un concept qu'il nomme « Escaping Flatland ». Notons que le terme « Flatland » provient du titre d'une fiction populaire, rédigée par l'auteur Edwin A. Abbott et parue en Angleterre en 1885. Le thème de l'ouvrage consiste à découvrir les modes d'existence d'êtres géométriques peuplant un monde bidimensionnel, alors que le personnage principal, un carré, découvre par inadvertance l'existence d'une troisième dimension.

La ficelle sur laquelle je me déplace est toutefois située dans un petit ascenseur menant à une mezzanine. Pendant que, comme fourmi, je me trouve sur la ficelle, quelqu'un appuie sur les boutons et enclenche le mécanisme de changement de paliers. En ajoutant le monde unidimensionnel de l'ascenseur au mien, me voilà désormais dotée d'une mobilité dans un monde bidimensionnel. Il se peut que ma ficelle ait été placée parallèlement au mouvement de l'ascenseur, en passant du plafond au plancher. D'un point de vue perceptif, cette situation crée peu de changement. Soit j'ai le sentiment de me déplacer plus rapidement, soit j'avance en vain, soit je circule dans un monde semblable à celui auquel j'étais habitué sans même avoir besoin de bouger. Toutefois, la ficelle peut aussi avoir été déployée dans un axe transversal, reliant deux murs opposés par exemple. Cette fois, l'aire des déplacements change totalement lorsque l'on considère le plan imaginaire couvert par les deux distances. À cela s'ajoutent les traits de mobilité de chacun, qui vont générer un éventail considérable de situations. Dans mon rôle de fourmi, je peux faire un bout de chemin, ralentir le pas, accélérer, m'arrêter, attendre que l'ascenseur se déplace à son tour, puis repartir. Et encore, l'ascenseur et moi pouvons bouger en même temps, chacun à notre propre rythme.

Les six schémas qui suivent reprennent les étapes décrites dans notre petite mise en situation. Si nous avons été tenté de transposer des événements fictifs sous forme schématique, c'est d'abord pour mieux visualiser les comportements de mobilité dans l'espace, tels qu'ils se présentent pour chacun des protagonistes. Ensuite, nous avons voulu voir comment la combinaison des mouvements unidimensionnels pouvait être synthétisée, afin de rendre compte de la « nouvelle réalité » bidimensionnelle. Nos schémas ressemblent alors à des graphes cartésiens, bien que les échelles de mesure n'y figurent pas.

Cette manière de cartographier le potentiel de chacune des situations de notre fiction mérite bien entendu quelques explications. À commencer par l'idéalisation de la situation quand on la compare à des faits tangibles. On rétorquera qu'une fourmi peut marcher sur ou sous la ficelle, bref qu'elle peut en faire le tour. Sur ce point, nous demandons au lecteur d'imaginer une ficelle idéale de diamètre pratiquement nul et une fourmi tout aussi petite.

Mais la plus grande précaution que nous prendrons sera sur le plan épistémologique. Nous choisissons, dans un premier temps, de recourir à ce qu'il est convenu d'appeler

des représentations analytiques, afin de rendre compte d'une problématique précise, soit celle du mouvement de certains corps dans certains espaces. Nous admettons ainsi le postulat qu'il existe une homologie entre un comportement spatial d'une part, et sa représentation cartésienne d'autre part et que cette forme d'analyse est valide dans un cadre descriptif comme le nôtre. Sur quelles bases ? La première est que des expérimentations empiriques sur les aspects que prennent des corps dans l'espace réel ou de la trace que laissent ceux-ci s'ils sont en mouvement présentent des ressemblances indéniables avec leur schématisation. Une ficelle tendue se présente effectivement comme une ligne droite. Le fait de marcher droit devant en traversant un champ, foulant les gerbes de blé qu'il contient, donnera un résultat similaire, surtout si on l'apprécie à vol d'oiseau.

Il faut noter que la discipline des mathématiques a adopté et reconnu, dans ses méthodes, des principes directeurs, dont celui qu'elle nomme l'image (d'une fonction). Ce principe permet de rendre compte d'un type particulier de correspondances entre les éléments d'un ensemble de départ et ceux d'un ensemble d'arrivée. Autrement dit, l'image d'une fonction est bel et bien une sorte de portrait, comme le terme choisi le laisse entendre.

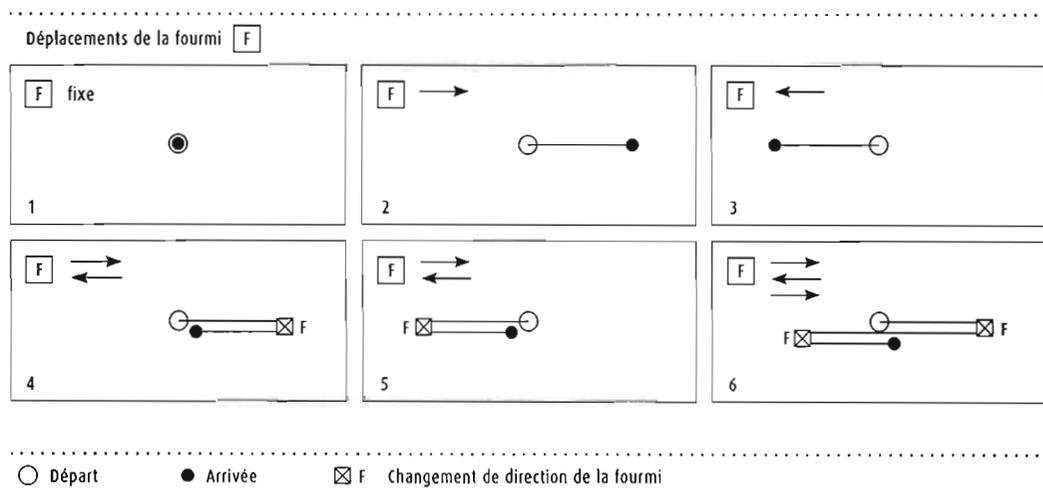
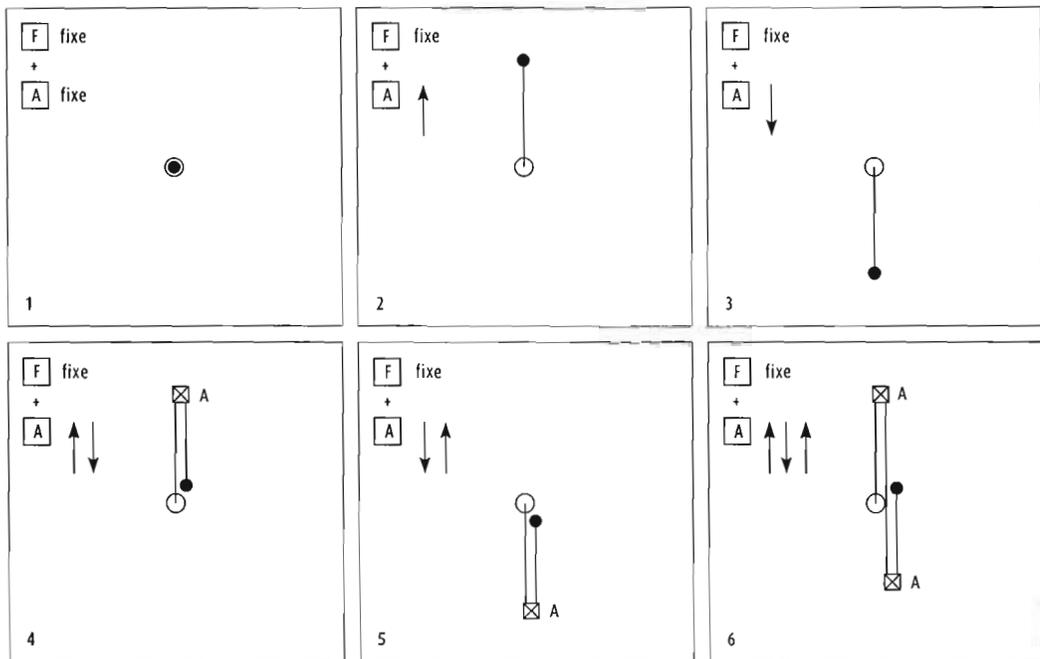


Schéma 7.1

La séquence du schéma 7.1 illustre quels seraient les parcours unidimensionnels typiques d'une fourmi sur sa ficelle. La première case présente la situation initiale, alors que la fourmi est immobile. Le point de départ et le point d'arrivée possèdent

évidemment les mêmes coordonnées. Puis la fourmi se met en mouvement, dans l'orientation qu'indiquent les flèches dans le coin gauche de la case. Nous choisissons d'utiliser le vecteur puisqu'il exprime trois informations simultanément : l'axe du déplacement, le sens du déplacement, puis éventuellement, la rapidité du déplacement. La trajectoire d'un côté de la ficelle, suivie de l'autre en sens opposé, sont visibles dans les cases 2 et 3. Les changements de sens sont ensuite décrits dans les cases 4 et 5 alors que la sixième case illustre le cas de plusieurs retournements consécutifs. Nous n'irons pas plus loin dans les descriptions possibles, étant donné que chaque trajet peut posséder sa propre distance, et que la combinatoire des situations où les distances différaient ferait très vite augmenter le nombre de schémas à produire. Nous avons restreint notre schématisation à l'essentiel, l'objectif étant de bien visualiser les qualités spatiales des trajets potentiels. Nous constatons que ces trajets formeront des structures rectilignes identiques à la ficelle, sans plus.

Déplacements de l'ascenseur **A** alors que la fourmi **F** ne bouge pas



○ Départ ● Arrivée ⊗ F ⊗ A Changement de direction (F : fourmi, A : ascenseur)

Schéma 7.2

Le schéma 7.2 de la page précédente aborde cette fois les espaces bidimensionnels en faisant intervenir les mouvements de l'ascenseur. Dans un premier temps, nous souhaitons décrire la série des cas où la fourmi demeure immobile sur son fil. La typologie des déplacements est identique à la séquence de la fourmi seule, si l'on exclut notre décision arbitraire de présenter les déplacements de l'ascenseur dans un axe vertical et non horizontal. Il importe peu pour le moment de savoir si la ficelle est dans le même axe que l'ascenseur, ou si ce dernier n'est pas plutôt un tapis roulant. Puisque la fourmi ne bouge pas, cette situation relègue la constitution de l'univers unidimensionnel à l'ascenseur.

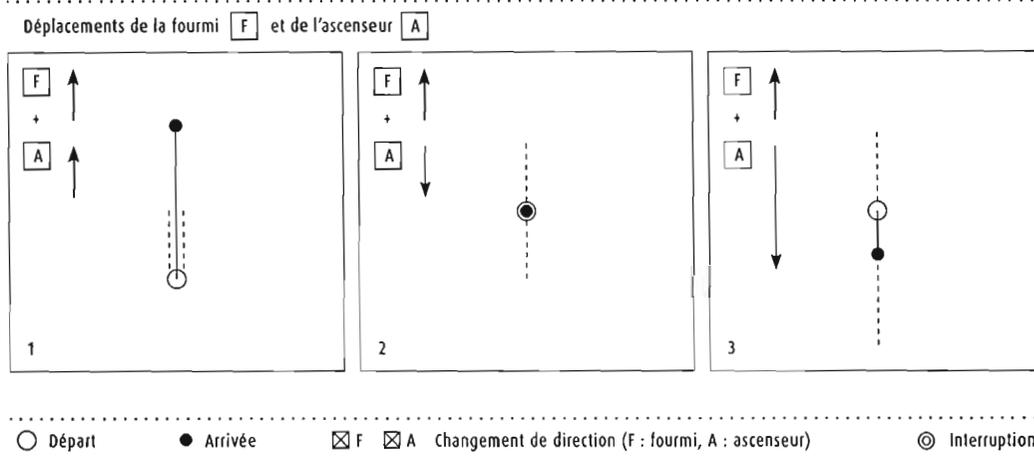


Schéma 7.3

Le schéma ci-dessus illustre les déplacements de nos deux objets dont les mouvements seraient coordonnés cette fois sur des axes parallèles. Le fil de la fourmi passe du plancher au plafond. Ces situations, dites colinéaires, rappelleront vaguement des opérations mathématiques d'addition sur des vecteurs. Sachant que, une fois combinés, des vecteurs de même sens peuvent être décrits par le produit scalaire, que des vecteurs opposés de même amplitude s'annuleront et enfin que des vecteurs contraires avec des amplitudes distinctes relativiseront les effets de déplacement. La fourmi aura beau remonter sur le fil vertical, elle aura l'impression de reculer si, pendant un temps donné, l'ascenseur parcourt une distance plus longue (ce qui signifie que sa vitesse est plus grande).

Les exemples qui suivent constituent la partie la plus intéressante d'une analyse de l'espace bidimensionnel par l'entremise de relations fonctionnelles. Les axes de déplacement de la fourmi et de l'ascenseur ne sont plus identiques. Encore une fois, nous nous contenterons d'illustrer quelques situations seulement. De plus, on notera l'optimisation de nos situations à l'aide de trajectoires perpendiculaires, ce qui, souhaitons-le, rendra les choses plus faciles à comprendre. On pourrait également recourir à une grille qui ne soit pas orthogonale, mais le fait d'y référer nous permet simplement de scruter les situations de transversalité extrême.

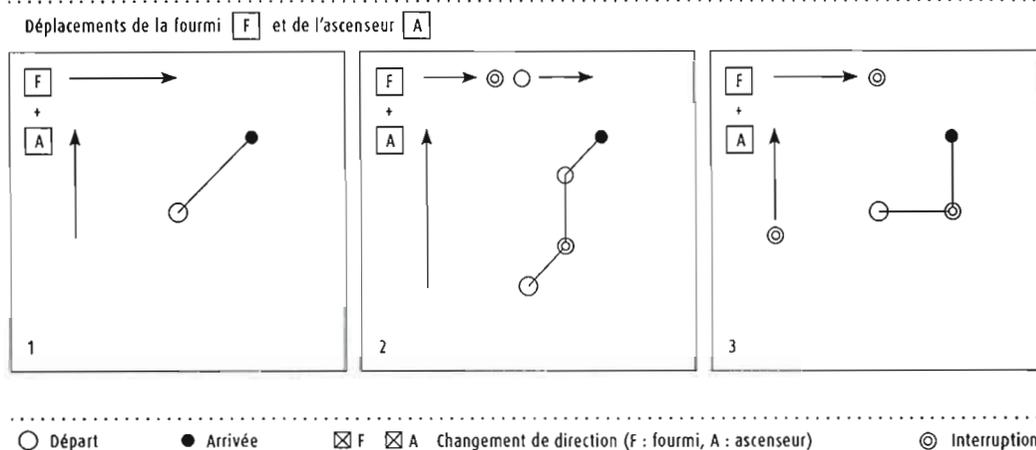


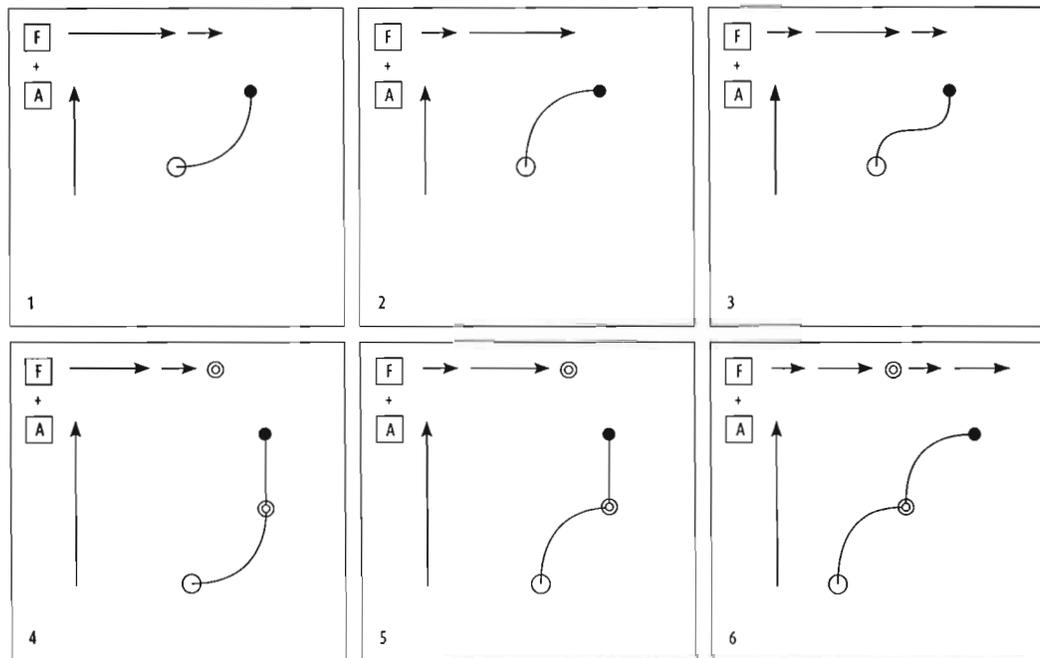
Schéma 7.4

La case 1 du schéma 7.4 illustre la structure typique des mouvements doubles, avec des vitesses de déplacement constantes pour la fourmi et l'ascenseur. Il est important de noter qu'ici, chacun bouge à une vitesse uniforme, c'est-à-dire que le vecteur vitesse V est une fonction constante de la variable temporelle T . Les trajets combinés forment alors des diagonales, dont les pentes pourraient être appelées à changer suivant le sens et la vitesse de chaque objet dans l'espace.

En mathématique, on appelle ces relations des fonctions affines, une fonction polynomiale de premier degré ou $f(x) = mx + b$. Ce qui revient à dire la chose suivante: si à un temps T^1 , x est à 5 unités de son point de départ (au temps T^0) et que y est également à 5 unités, la relation suivante s'avère vraie: $5 = 1 \cdot 5 + 0$. On notera que la valeur 1 pour la variable m est précisément celle d'une pente de 45 degrés, l'oblique qui relie les points opposés d'un carré en passant par les coins inférieur gauche et supérieur droit. Viennent ensuite des situations diverses où les parcours sont inter-

rompus momentanément. Chaque arrêt constitue un sommet dans le trajet, avec pour effet, dans les cas les plus simples, de briser la trajectoire en formant un angle plus ou moins ouvert.

Nous avons limité les déplacements évoqués jusqu'à maintenant à des mouvements et arrêts. D'autres situations du mouvant exigent de tenir compte des déplacements irréguliers. De simples variations dans les vitesses, en raison d'accélération ou de décélérations des corps, auront pour effet de modifier radicalement les projections. En représentation analytique, on dit de ces nouvelles projections qu'elles sont paramétriques, du fait que nous faisons intervenir des variables supplémentaires, soit celles des changements de vitesse (Alain, 1999 : 203). Ces variables s'ajoutent à celles d'un simple rapport de distance pour x et pour y , comme dans les représentations qui précèdent. De plus, cette idée d'ajouter un facteur supplémentaire dans l'étude des déplacements n'est pas étrangère aux mathématiques, notamment celles spécialisées dans les fonctions vectorielles. Dans ces domaines, on sait comment traduire la fonction à l'aide de courbes paramétrées et on applique ces connaissances justement pour aborder les phénomènes cinématiques (*Ibid.* : 146-149). Nous avons à notre façon codifié ces nouveaux rapports espace-temps par des vecteurs de longueurs différentes, placés bout à bout. Une flèche longue suivie d'une courte symbolisant une décélération, l'inverse, une accélération.

Déplacements de la fourmi \boxed{F} et de l'ascenseur \boxed{A} 

○ Départ ● Arrivée ☒ F ☒ A Changement de direction (F : fourmi, A : ascenseur) ⊙ Interruption

Schéma 7.5

Les cases 1 à 6 du schéma 7.5 présentent les courbures découlant d'une variation de vitesse dans le déplacement de la fourmi. N'oublions pas que la courbe de nos tracés représente encore la trajectoire telle qu'elle serait enregistrée si on en faisait la projection sur un plan, ou si l'on observait le mouvement de la fourmi d'un point de vue extérieur aux deux dimensions. Les parcours de la fourmi et de l'ascenseur demeurent quant à eux rectilignes si l'on réfère aux repères qu'ils auraient l'un par rapport à l'autre. On remarquera dans cette série la création de figures particulières. Outre les arcs de cercle plus ou moins prononcés, il est possible de produire dans certains cas une trajectoire sinusoïdale (avec un mouvement de fourmi lent, puis rapide et enfin lent de nouveau), une sorte de courbe en « J », une autre en forme de « d » minuscule ouvert à sa base, et enfin de petites ondulations à l'oblique. Au fond, ce que l'on peut retenir des interruptions de trajets, c'est qu'elles offrent la possibilité de régénérer le tracé en alternant les choix parmi les invariants suivants : traits rectilignes, arcs de cercle avec rayon plus grand que 0, mais plus petit ou égal à la moitié de la distance entre les deux points, et enfin, courbe sinusoïdale. La ligne générée se

profilera le long de cette pseudo-diagonale aussi longtemps que seront maintenus les déplacements en x et y , gardant l'espace ouvert de part et d'autre.²

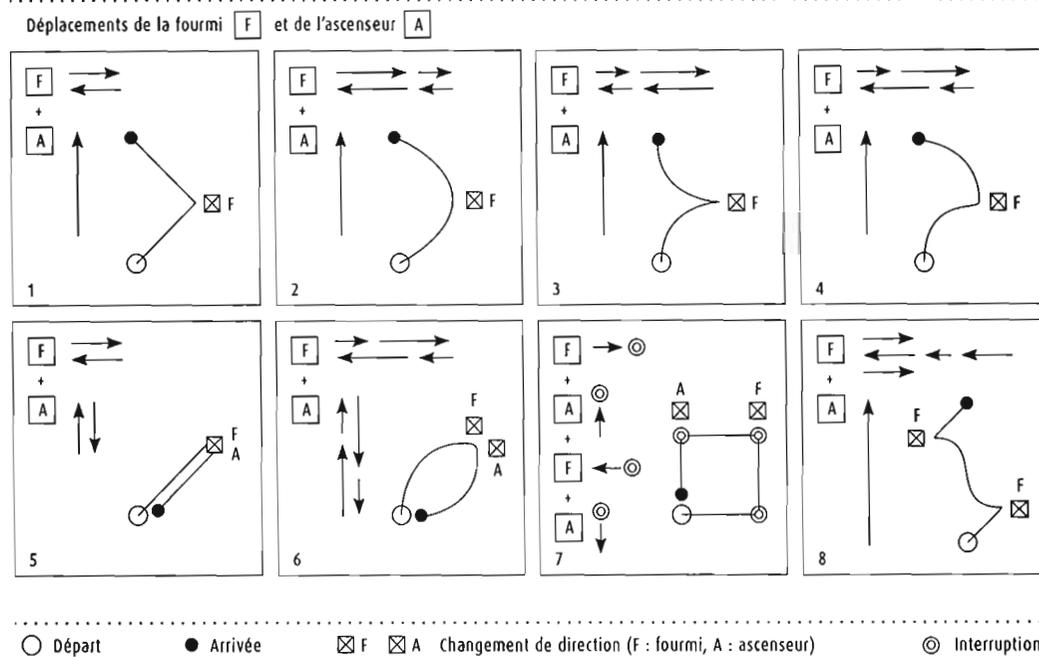


Schéma 7.6

Voyons enfin les situations qui font intervenir des aller-retour. Nous expérimentons en premier lieu les circonstances où seule l'une des deux sources mobiles effectue ce type de déplacement (dans les exemples des cases 1 à 8 du schéma ci-dessus, il s'agit de la fourmi). Les trajectoires de ces combinaisons de mouvements adoptent des chemins semblables aux cas précédents et créent parfois de nouvelles figures. Nous y retrouvons ce que la géométrie analytique définit comme un système d'équations. En accord avec nos observations antérieures, les vitesses constantes se traduisent par des déplacements rectilignes et les vitesses variables, par des trajectoires courbes. À la lumière de cette nouvelle donne, le changement de sens de la fourmi apparaît comme un repli dans le trajet. Nous avons entrevu ce changement brusque dans les schémas précédents, mais le détour se manifeste ici de façon plus affirmée. Cette

2. De façon plus stricte, notons qu'une relation décrite par une équation n'est pas une fonction si pour une valeur donnée en X on obtient plus d'une valeur en Y . C'est pourquoi, tant que le parcours est unidirectionnel, on peut considérer les relations comme des équations dont nous pouvons en déterminer l'image sur un graphique cartésien.

catastrophe³ peut s'illustrer de quatre manières distinctes, comme nous avons tenté de le représenter par les exemples du schéma 7.6. Nous suggérons ainsi de considérer ces plis comme des fractures fondamentales dans le registre des trajectoires linéaires dans un plan, croyant que leurs caractéristiques structurales seraient synthétisables à travers les modèles suivants : le pli pourra former un coin, il pourra être bombé, pincé (courbe cycloïdale à un point de rebroussement) ou encore former une courbe du type « aileron de requin ». Cette hypothèse peut s'avérer intéressante dans la mesure où elle permet de mieux comprendre les configurations d'un tracé linéaire ou celui du pourtour d'une figure dans des formes complexes. Par ailleurs, les plissures semblent jouer un rôle important dans la détection des parties d'une forme. Hoffman consacre le quatrième chapitre de son ouvrage *Visual Intelligence* à ce thème, et il réussira entre autres à dévoiler les règles derrière la fameuse illusion du vase et des deux profils⁴.

Les quatre dernières cases de notre schéma traitent succinctement de quelques situations plus complexes encore. La case 5 représente des aller-retour pour les deux déplacements. Le trajet oblique refait surface dans la mesure où les vitesses sont constantes et les changements de direction entre fourmi et ascenseur, synchronisés, ce qui formerait probablement un cas d'exception. Les cases 6 et 7 font intervenir d'autres combinatoires plus sophistiquées : double déplacement (simultané ou en alternance), changement de direction pour chaque entité, vitesses variables, aller-retour asynchrones (à des temps différents). Ce qui semble ressurgir de ces cas, outre la création de figures de plus en plus complexes, c'est le potentiel de clôture d'une aire, ou si l'on veut, l'émergence de figures fermées. Les plis sont encore envisageables dans ces régimes topologiques.

Pour conclure avec cette série de schémas, on remarque que le dernier trajet (case 8), par la double interruption des deux changements de direction chez la fourmi, produira des trajets étrangement sinueux, s'apparentant à une représentation en zigzag lorsque les coins sont angulaires.

3. Dans l'esprit des théories du chaos défendues par René Thom.

4. Il s'agit de l'« illusion de Rubin ». Edgard Rubin étant un psychologue danois reconnu pour avoir étudié les rapports entre fond et forme. Il a publié les résultats de sa recherche sur le sujet en 1921. Depuis, la pléthore d'illustrations reprenant cette idée des profils doubles et du vase en contre-forme n'a pas toujours permis de présenter le même degré d'ambivalence que visait Rubin dans sa démonstration. Certaines variantes semblent rendre les visages plus présents et d'autres, le vase. C'est enfin Hoffman (1998) qui donnera les raisons de cette différence d'efficacité selon la courbure des profils.

Nous n'avons pas poursuivi outre mesure l'illustration de cas plus complexes. L'intention étant de fournir des indications sommaires sur le nouveau genre de trajectoires obtenues au fur et à mesure d'une élaboration des comportements de déplacement de l'une ou l'autre de nos sources. De plus, la régularité des trajets illustrés jusqu'à présent ne saurait faire le portrait complet du spectre des possibilités. Il existe une dynamique du déplacement à l'opposé de ces modèles simplifiés. Ce sont des phénomènes que l'on appelle « mouvements browniens » parce que remarqués par Robert

Brown en 1827 suite à l'observation au microscope de grains de pollen en suspension dans une solution. Se déplaçant dans une dérive aléatoire, les particules forment alors un étrange ballet qui échappe à toute logique. Les recherches en vue de comprendre les causes de cette forme de mouvement ont donné naissance à la science des processus stochastiques et l'informatique en a récupéré les concepts mathématiques pour la création d'algorithmes spécialisés.⁵

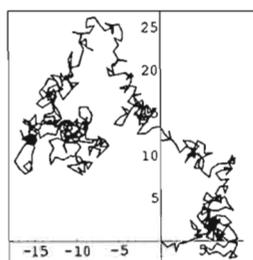


Figure 7.1
Trajet résultant
de la simulation
d'un mouvement
brownien.

Pour résumer en quelques points les paramètres obtenus dans nos simulations de trajectoires depuis le début de ce chapitre, on obtient ce qui suit.

- i) Les stratégies de déplacement dans un monde unidimensionnel comportent les propriétés suivantes: choix de n'importe quel axe; deux sens sur cet axe. De ces options résultent des trajectoires strictement linéaires.
- ii) Les stratégies de déplacement dans un monde bidimensionnel comportent pour leur part les propriétés suivantes: choix de n'importe lequel des deux axes (malgré la redondance lorsque les axes sont colinéaires); deux sens par axe. La conjonction des deux axes (l'image de la relation) permet de former des trajectoires linéaires, angulaires ou courbes; elle favorise la production de plis en coin, bombés, pincés ou en forme d'aile; elle donne la possibilité de refermer des surfaces, créant des cavités et des espaces clos.

5. En anglais, la programmation-objet fait parfois référence à un comportement nommé « Drunk ». Nous avons trouvé un équivalent français dans l'appellation « algorithme du marin ivre ».

En dernier lieu, nous nous sommes demandé quel serait l'univers des formes pour une fourmi contrainte dans son monde unidimensionnel. Si la fourmi disposait d'un outil d'expression, sa seule alternative serait de marquer les points de sa trajectoire. On peut l'imaginer en train de disposer des touches colorées le long de sa ficelle. En y allant parfois de points répartis en fonction de rythmiques diverses et, à d'autres moments, en faisant figurer des segments de ligne pleine ou pointillée. Y aurait-il lieu de déceler dans ces diverses approches la constitution d'un vocabulaire cohérent, l'instauration de structures émergentes, une rhétorique? Nous croyons que oui.

7.2 LES JEUX DE PRESSION DANS L'ESPACE DE LA LIGNE

Afin d'évaluer en profondeur les stratégies topologiques applicables à la structure linéaire, nous enchaînerons maintenant avec une approche opposée à celle présentée en début de chapitre: le passage au monde à deux dimensions par la conjonction de deux mondes unidimensionnels. Nous concevrons les modalités, plus saugrenues nous en conviendrons, d'un monde où sont appliqués les concepts de la physique des corps aux surfaces bidimensionnelles. Ceci dans l'esprit des sciences topologiques traditionnelles, vu l'habitude qu'a cette approche de jongler avec des surfaces extensibles, comme si les objets étaient de caoutchouc. Nous allons considérer que les lignes ou les surfaces colorées, qui traduisent les formes visuelles dans les images, sont toutes matériellement constituées et que cette matière demeure ductile et élastique. Même les formes reproduites sur des supports lisses, comme les feuilles de papier que vous avez sous les yeux, seraient en fait indépendantes de leur fond, détachables, saisissables et manipulables à souhait. Dans ce monde, tout est obligatoirement volume et, chaque fois que l'on aurait affaire à des surfaces proches de celles perçues en deux dimensions, elles pourraient être décomposées en couches autonomes, comme le sont les vues au travers un microscope.

Il est plus difficile encore de concevoir la notion de vide dans un tel environnement, puisque tout est matière et sujet à une emprise quelconque. Même les étoiles dans le firmament peuvent être saisies et déplacées, étirées en un mince filet comme de la tère, étalées comme des crêpes sur une plaque chauffante.

Dans la fabulation qui précède, nous avons voulu faire ressortir deux constatations. La première concerne le contact entre l'objet et l'espace, connexion qui matérialise littéralement la notion de frontière d'une région, qui donne corps à cette limite. Avec la ligne, la frontière et l'objet sont confondus dans la même masse. Dans le cas d'une région arrondie, c'est le contour qui joue alors ce rôle. En deuxième constatation, on peut envisager une description spatiale des lignes et contours en prenant en considération les jeux de pression sur ces membranes, mimant ce qui peut être effectué sur des structures matérielles et volumétriques, qu'elles soient fluides ou rigides. Une ligne mince et souple comme une nouille de spaghetti au fond d'une assiette se tordra si on la pousse de la fourchette. Une ligne fine et rigide comme un spaghetti sec se cassera sous la même pression.

Cette idée de vouloir comprendre les configurations d'une forme en imaginant les rapports de force sur une matière malléable rejoint partiellement les théories de Michael Leyton, comme le résume Svend Østergaard (1996) dans son article intitulé *The Dynamics of Aesthetics*⁶. L'hypothèse centrale de Leyton est que toute structure apparente peut être comprise comme la résultante d'un processus dynamique sur la forme. La dynamique concerne aussi bien les tensions à l'œuvre sur les formes

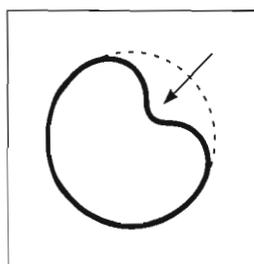


Schéma 7.7
Cercle subissant une
pression locale et
formant une « fève ».

asymétriques que le processus de changements qualitatifs dans une situation donnée. L'exemple donné est celui d'une forme de fève. Expliquer la configuration de ce genre de figure revient à percevoir et à saisir le niveau de tension entre un état antérieur E^{-n} , celui d'un cercle inaltéré n'ayant pas encore été « déformé », et un état présent E^0 , en l'occurrence la silhouette de la fève avec son creux.

Ce volet de la théorie rappelle partiellement le projet de Biederman et de ses géons : dans ce genre de démarche, le chercheur entretient l'espoir que la compréhension de formes plus complexes prend appui sur l'inférence de formes basiques sans déformation, depuis des primitives géométriquement parfaites. Cette hypothèse d'une « généalogie géométrique », telle que soutenue par les pionniers de la psychologie

6. Notons que le texte a été trouvé sur Internet sur le site du Centre de sémiotique de l'Université d'Aarhus, au Danemark. Le lien n'existe plus mais on peut chercher à : <http://www.hum.au.dk/semiotics/home.html>

computationnelle, s'avère quelquefois gênante parce que limitative.⁷ Quoique, si l'on s'en tient à l'essentiel de la thèse de Leyton (2001), largement discutée dans *A Generative Theory of Shape*, il n'insiste pas tellement sur une racine géométrique, mais plutôt sur la morphogenèse comme succession d'événements. Selon ce mathématicien, c'est un peu comme si toute figure accidentée conservait en mémoire l'historique de ses transformations et affichait, en quelque sorte, sa généalogie dans sa forme actuelle. Par ailleurs, toute la recherche de Leyton vise à développer les modèles mathématiques nécessaires à la reconstruction de cet historique. L'auteur utilisera alors le terme « récupérabilité » (*recoverability*), un concept largement teinté par la récupération de données dans le modèle informatique.

Østergaard lui, dans son texte, tente d'établir une première typologie des grandes classes de force dynamique. Il y aurait d'abord un certain nombre d'actions de type causal, telles la résistance, l'attraction, la poussée. Ces forces sont largement empreintes de la mécanique newtonienne. Nous avons choisi de préciser le modèle en résumant à trois types de flexion les tensions inférées sur une ligne angulaire.

Le schéma 7.8 qui suit démontre les trois manières d'interpréter ces flexions sur un corps linéaire dans l'espace : soit par pression, lorsqu'une force active semble pousser sur la ligne; soit par traction, lorsque cette dernière donne l'impression d'être tirée; soit par torsion, lorsque les forces actives apparaissent délocalisées du point d'inflexion. Notons qu'en pratique, on peut associer à toute force active une force réactive, dont l'équivalent dans les mondes mécaniques serait le principe de résistance.

7. On peut approfondir la question en lisant une critique adressée aux théories de la « reconnaissance par composantes », dans Palmer (1999), pp. 443-444.

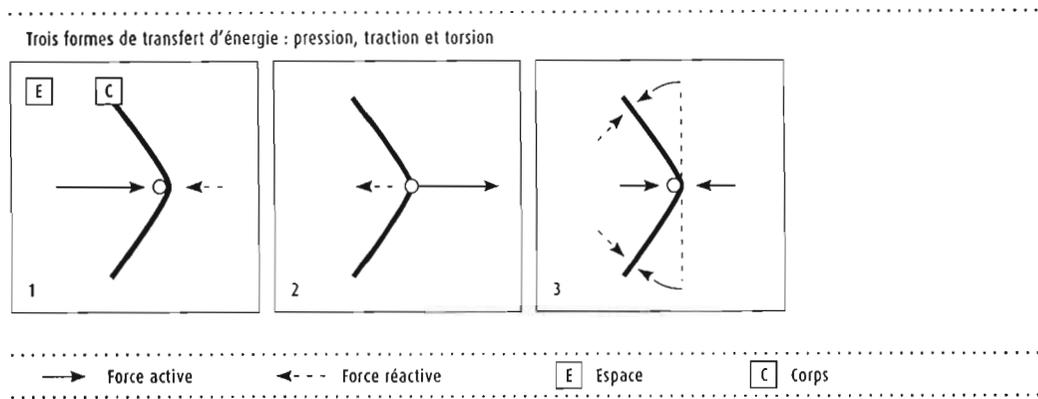


Schéma 7.8

Il y aurait également, selon Østergaard, des forces motivées par une mémoire topologique. Des forces également causales, mais moins déterministes que le type précédent. C'est de nouveau la position de Leyton, estimant à l'aide de sa théorie générative que les formes complexes ne sont en fait que des emboîtements successifs de transformations simples. Il prendra pour exemple un rhomboïde (un losange). Ce dernier étant une dérivée du carré (par transformation d'un glissement oblique), le carré lui-même provenant d'un groupe de transformations sur une ligne (par duplication, rotation et translation), et enfin, la ligne elle-même, issue d'une translation entre deux points.

On peut aussi référer à toute l'étude menée au début du XX^{ème} siècle par Sir D'Arcy Thompson [1860 - 1948]. Dans son célèbre ouvrage avant-gardiste *On growth and form*, publié pour la première fois en 1917, D'Arcy Thompson soutiendra que la structure des organismes vivants obéit à des principes d'ingénierie internes, tout comme le font des structures inertes (dans l'organisation des cristaux par exemple). Des contraintes physiques, chimiques, mécaniques et environnementales viennent non seulement assurer la cohésion de la forme mais diriger et infléchir les processus de croissance. Ce qui expliquerait d'ailleurs les variations subtiles de la nature. D'Arcy Thompson donnera l'exemple de deux espèces de crabe, dont les différences morphologiques seraient démontrables au moyen de transformations mathématiques sur une forme générique. Il superpose des grilles plus ou moins déformées aux dessins des crabes – chaque grille est adaptée à la configuration de la carapace, à la disposition et à la taille des pinces et des pattes – et illustre ainsi le jeu des distorsions topologiques

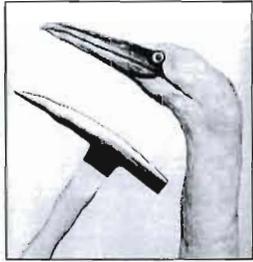


Figure 7.2
Homologie formelle entre
le vivant et un artefact.

qui s'appliquent suivant l'espèce concernée. Mais le plus intéressant restera ses analogies entre la morphologie de certains mammifères et la structure des objets industriels de l'époque. Le bison d'amérique par exemple, solidement campé sur ses pattes avant, destinées à supporter l'essentiel de sa masse corporelle, est comparé à un réseau de poutres en porte-à-faux et de câbles de soutien comme on en voit dans les ponts victoriens. Pour D'Arcy Thompson, les relations entre forme et fonction, étant liées aux forces dynamiques, offrent les meilleurs indices de la présence d'un grand projet unificateur dans l'esthétique des choses.

Il y aurait enfin, comme troisième régime de dynamiques dans la forme, la perception de forces dites intentionnelles. Ce troisième type s'apparente aux forces motivées, mais Østergaard le distingue du fait que l'on y perçoit très clairement l'agent, la source de la dynamique que l'on croit pouvoir isoler. Si je vois sur le pont d'un navire une corde enroulée en une spirale, je conçois la dynamique de cette forme présumant que c'est le geste du marin qui l'a créée. Livrée à elle-même, la corde ne se présenterait pas embobinée de la sorte.

Un texte fort pertinent d'Alberto Peruzzi (1999), qui se consacre à une analyse des schèmes de forces (*schemata*) et de leur organisation dans la forme, vient également renforcer la conception des pressions dynamiques. Parmi les interactions dynamiques fondamentales envisagées dans son article, ceux de force, d'équilibre, de fluidité. En ce qui concerne la projection de ces propriétés sur la forme, Peruzzi semble en arriver aux deux mêmes conclusions qu'Østergaard.

Dans un premier temps, souligne-t-il, on peut retenir l'idée des métaphores physico-mécanistes comme étant le fil conducteur d'une qualification des états formels. Toute force sur une frontière possède un point d'application et un champ de diffusion. Elles présentent une caractéristique vectorielle, liée à une direction le long d'un parcours, comme une idée de résistance du corps, opposant une force d'inertie en sens opposé, et une conséquence dans un mouvement induit ou une trace d'impact laissée sur le corps.

Dans un deuxième temps, Peruzzi évoque l'importance du processus des pressions dynamiques sur le plan expressif. Le schéma de force laisse sous-entendre qu'il y a un but à atteindre et des barrières à franchir.

Possibility arises from the existence of at least one path from the source-location (state) to the goal-location (state), overcoming the barrier (a given but variable set of obstacles).
(Peruzzi, 1999 : 210)

Peruzzi emploie ainsi des métaphores, puisées à même nos expériences concrètes, dans des actions à notre portée dans le monde réel. Les modalités des interactions qu'il décrit demeurent des processus dynamiques qui se jouent dans le temps et qui font face à des obstacles concrets (à l'image d'une barrière).

Revenons maintenant à nos observations et à nos efforts de schématisation. Nous allons décrire une série de cas qui, dans un premier temps, montrent l'impact de diverses tensions sur la ligne. Puisque cette dernière peut éventuellement représenter le pourtour d'une forme, nous examinerons dans un deuxième temps le profil des flexions sur le trait virtuel d'une enveloppe. Nous simulerons des pressions dynamiques sur une figure fermée, comme s'il s'agissait de forces appliquées sur une masse extensible ou comprimable.

La case 1 du schéma 7.9 en page suivante montre la ligne dans une situation d'équilibre entre la force active et la force réactive, tandis que les cases 2 et 3 montrent des impacts de répartition inégale. Les pressions peuvent agir de part et d'autre du tracé et sont symbolisées par des flèches de longueur proportionnelle à leur amplitude. La représentation à l'aide de vecteurs convient d'ailleurs bien quand il faut illustrer un déséquilibre entre pressions active et réactive. Enfin, une ligne interrompue pourra à l'occasion être perçue comme la résultante d'une pression trop forte sur un corps qui ne pouvait s'étirer davantage (case 4).

Pressions sur un segment linéaire

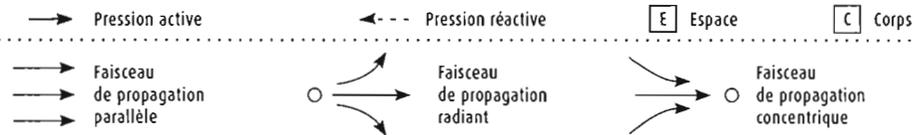
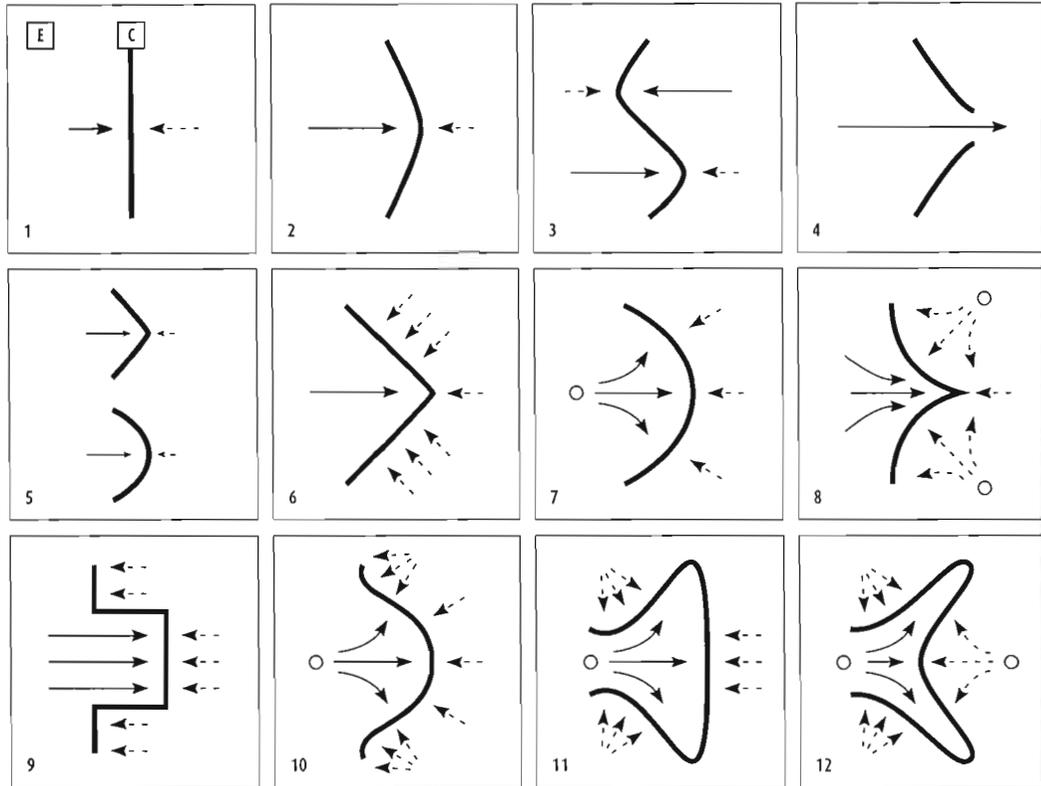


Schéma 7.9

Sachant que le lieu d'inflexion sur la ligne peut être plus ou moins concentré en un point précis (case 5), nous avons cru devoir imaginer quelques modalités dans la distribution de ce type de forces. Ainsi, nous suggérons trois champs de propagation distincts, dont la mention en légende au schéma permet de saisir l'essence. Un faisceau de propagation parallèle comporte un ensemble de vecteurs de même nature dirigés sur une surface; le résultat sera une déformation uniforme du corps. Le faisceau de propagation radiant diffuse ses vecteurs dans une structure rayonnante, tandis que le faisceau concentrique, à l'inverse, combine ses énergies sur un point précis. Ce découpage semble naïf, mais nous lui attribuons une importance majeure dans la déclinaison des configurations linéaires résultantes, comme on peut

le voir dans les structures fondamentales des cases 6 à 12. La variété de configurations pouvant être obtenues est déjà impressionnante. Soulignons qu'il faut imaginer ces modèles tant pour les forces actives que pour les forces réactives (en pointillé dans nos schémas).

Voyons à présent, dans le schéma 7.10, les mêmes catégories de flexions et les transformations qu'elles supposent sur une figure fermée, donc virtuellement enveloppée d'une membrane. On remarque que les représentations schématiques ne sont pas très éloignées des comportements qu'adopteraient des matières fluides. La forme de la case 1 montre une enveloppe uniformément stabilisée par des forces de même intensité, s'apparentant ainsi à l'interaction sur une ligne droite, comme la case 1 du schéma précédent. Le cercle constitue la figure exemplaire de cette radiation/absorption des forces équivalentes sur tout le pourtour. L'augmentation locale d'une pression interne (case 2), d'une pression externe (case 3), ou une distribution inégale de ces interactions (case 4) vient rapidement briser la régularité de la figure.

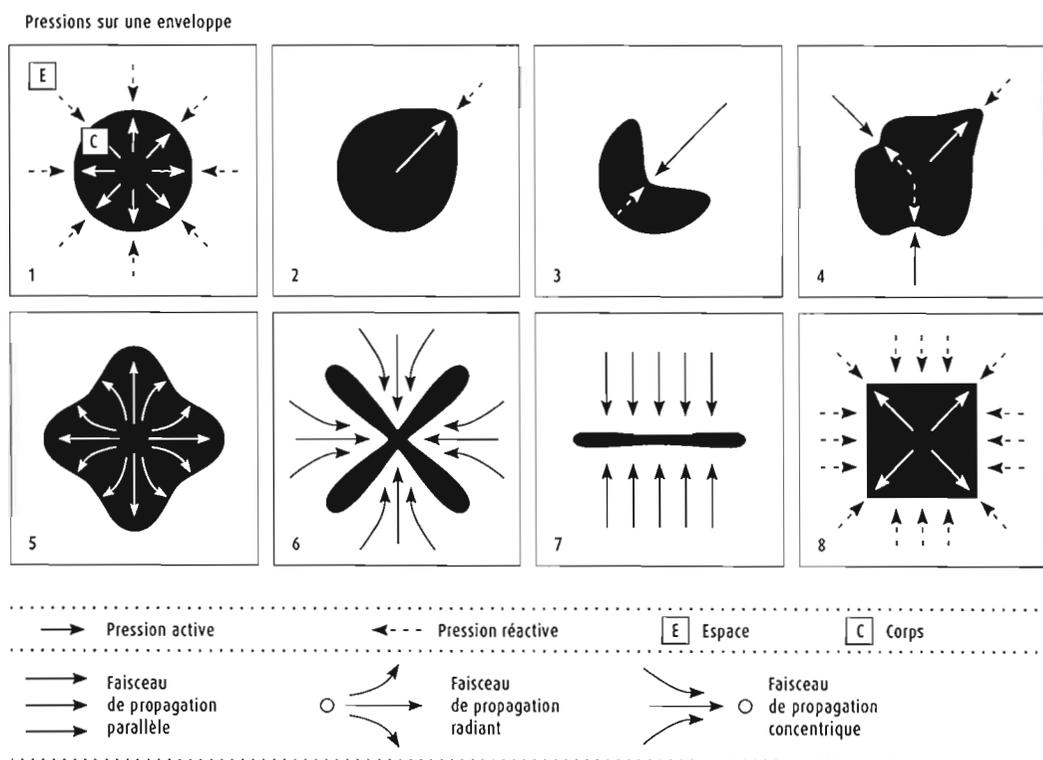
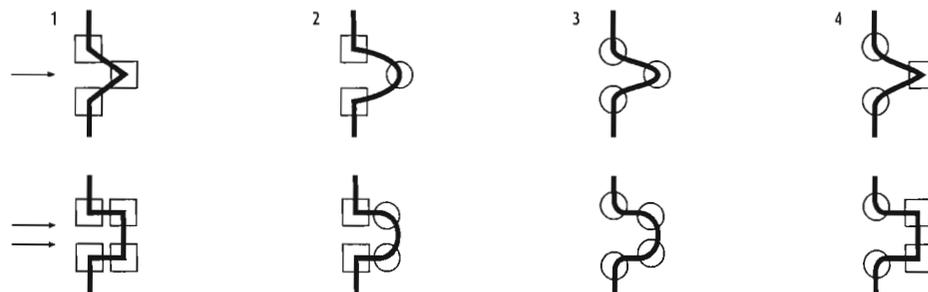


Schéma 7.10

Enfin, les cases 5 à 8 montrent à quoi notre cercle de départ peut s'attendre s'il subit des jeux de pression à travers divers faisceaux : création de lobes (case 5) ou de languettes (case 6), aplatissement (case 7) et enfin, création d'angularités (case 8) advenant que des pressions réactives contraignent l'expansion des bords. Là encore, on peut être surpris de l'évidence des remarques. Mais il faut rappeler que nos simulations reprennent des apprentissages effectués en très bas âge et que la logique de ces associations est difficilement contestable tellement elles sont ancrées chez l'humain. Les travaux de Piaget sont clairs à cet égard, comme en témoigne l'une de ses expériences les plus célèbres. Le psychologue l'avait développée pour dévoiler l'une des clés de l'intelligence : la pensée réversible. Piaget a pu vérifier que l'enfant d'un certain âge arrivait à saisir la notion de conservation quand il comprend que la boule de pâte aplatie comme une crêpe possède la même quantité de matière que la boule du début (sphérique), puisque l'on peut « refaire » la boule avec la crêpe. L'exemple 7 du schéma 7.10 nous rappelle ce principe.

En développant d'autres exemples visuels autour du thème des formes fléchies, nous avons entrevu les variations potentielles dans les types de jonctions que pourrait montrer un tracé à trois ou quatre inflexions. En combinant joints souples ou angulaires (des zones locales sujettes à des faisceaux de propagation plus ou moins concentrés) et en conservant une relative symétrie dans la distribution des vecteurs de force, le schéma des figures obtenues ressemble à un catalogue d'extrusions industrielles.

.....
 Déclinaison des jonctions dans des profils en «V» et en «U»



.....
 → Pression active □ Joint angulaire ○ Joint souple

Schéma 7.11

Pour résumer cette deuxième analyse des forces induites, nous estimons que les forces invariantes à considérer sont les suivantes :

- Une pression active de l'espace sur la ligne (celle-ci figurant comme tracé ou en tant qu'enveloppe) peut être concentrée ou distribuée.
- La distribution des vecteurs de force se fait en faisceaux : ordonnancement sur un point ou depuis un point (concentration ou radiation) ou ordonnancement sur des axes parallèles.

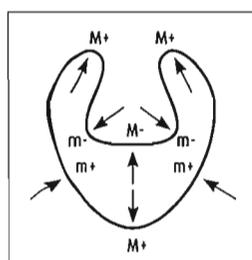


Schéma 7.12 :
Quatre types de pression
dans une figure à huit
inflexions, selon Leyton.

Signalons que Leyton avait également développé sa propre typologie, résumant les actions à quatre forces dynamiques, chacune étant codée en fonction des maxima (M) et des minima (m) d'une courbure. Il les nomme : M+ *Protrusion*, m- *Indentation*, m+ *squashing*, M- *Internal resistance* (Leyton, 2001 : 454-466). Le schéma ci-contre illustre une application de son modèle. Mais notre approche et celle de Leyton se recourent au niveau des principes.

L'action de type « *protrusion* » s'avère similaire à un faisceau de propagation radiant émanant de l'intérieur de la forme, celui de l'« *indentation* », à un faisceau provenant de l'extérieur. Quant aux deux derniers, « *squashing* » et « *internal resistance* », leur faible concentration en un lieu précis de l'enveloppe est similaire à l'effet de notre faisceau de parallèles alors que c'est aussi leur position dans l'espace par rapport à l'enveloppe qui en détermine le type.

CONCLUSION

Ce chapitre fut l'occasion d'approfondir la nature des trajectoires dans l'espace, une problématique que nous avons abordée à l'aide de deux systèmes générateurs : les relations fonctionnelles et les jeux de pression. Les parcours linéaires constituant (avec les points) la base des organisations dans une configuration, nous avons voulu examiner, par le biais de deux modélisations distinctes, les comportements probables de la ligne dans le plan.

Nous voulions démontrer, grâce au premier modèle, comment des parcours sur une surface peuvent logiquement s'expliquer par la conjonction de deux mouvements

indépendants. Bien entendu, on sait intuitivement que le mouvement d'un corps sur un plan peut se porter vers l'avant, bifurquer d'un côté ou de l'autre, revenir en arrière. Mais nous souhaitons revoir ces possibilités de déplacement sur des bases logiques. De plus, nous avons pris en considération non seulement les directions possibles, mais la nature des déplacements (retours, arrêts et variations de vitesse) et les avons associées à l'émergence de diverses cinématiques⁸. La raison étant que le mouvant dispose effectivement de deux variables pour qualifier sa position par rapport au temps (soit sa vitesse, soit l'évolution de sa vitesse). L'ajout du deuxième paramètre explique d'ailleurs la variété des trajectoires que les relations fonctionnelles nous ont permis de produire, avec la création des trajets courbes notamment.

Le second modèle, celui des formes infléchies par des forces externes, se voulait une approche moins objective que la précédente. Les rapports de force et les effets qu'ils produisent sur une structure linéaire ont été déduits de notre propre expérience avec des situations semblables dans le monde réel. Le recours à cette méthode se justifie du fait que les rapports de force, qu'ils soient causaux, motivés ou intentionnels, entraînent des répercussions concrètes sur la matière et aboutissent à des manifestations tangibles et facilement identifiables. Ces manifestations participent à l'encyclopédie des phénomènes empiriques et ont sûrement une influence sur la stabilisation du vocabulaire que nous utilisons de manière informelle pour décrire les diverses morphologies.

De plus, les processus dynamiques nous sont très familiers car ils peuvent être observés directement (dans l'application de forces mécaniques). Pour différents spécialistes par contre, c'est indirectement que les forces dynamiques se répercutent dans la forme. Ces facteurs indirects n'en traduisent pas moins des incidences importantes sur l'éventail des configurations. De fait, ces transformations alimentent les théories morphologiques dans les sciences naturelles ou celles des théories génératives en mathématique, chez Leyton surtout.

8. La cinématique traite de mouvements dont les coordonnées sont deux fois dérivables de la variable temps. En d'autres termes, les mouvements ne sont pas limités par des déplacements à vitesse constante, mais possèdent une fonction croissante ou décroissante, selon qu'il s'agit d'une accélération ou d'une décélération. Voir Alain (1999), p. 148.

Nous sommes confiant que les simulations développées dans nos schémas reflètent bel et bien des comportements spatiaux cohérents avec les types d'inflexion que le monde réel nous offre habituellement. Par ailleurs, les nombreux exercices de simulation réalisés jusqu'à présent font poindre des figures linéaires archétypales. Nous allons donc poursuivre et tenter de résumer l'essentiel de ces structures en proposant une typologie.

UNE TYPOLOGIE DES TRACÉS LINÉAIRES

Dans le présent chapitre, nous entreprenons de développer une typologie des tracés linéaires. Cette étape fait suite aux explorations des deux chapitres précédents, alors que nous avons pu assister à l'émergence graduelle de quelques configurations essentielles. Notre objectif consiste à ordonnancer les diverses trajectoires obtenues lors de nos simulations afin d'en établir une sorte de répertoire raisonné. Selon notre hypothèse, ces configurations ont été fixées par une évaluation systématique des principes d'extension dans le plan. Ce sont en fait les configurations premières, naturellement établies par les possibilités d'occupation des espaces de points. Rappelons que cette classification sommaire est principalement fondée sur des distinctions morphologiques, bien que nous discuterons à l'occasion des valeurs symboliques que véhiculent les signes de ces figures.

La typologie sera organisée en fonction des dominantes morphologiques suivantes : les tracés rectilignes unidirectionnels, les tracés rectilignes polydirectionnels (ou angulaires), les tracés rectilignes multiples, les courbes continues et les courbes interrompues. Nous terminerons par une liste non exhaustive de quelques figures linéaires remarquables.

Nous porterons une attention particulière aux conditions susceptibles de conditionner les figures linéaires courbes, étant donnée leur plus grande complexité. Les configurations qui seront identifiées correspondront à des structures observables à différentes échelles; parfois gigantesques, comme la courbe parabolique du *Gateway Arch*, à St. Louis dans le Missouri, et d'autres fois, prenant l'aspect d'infimes détails. Un tracé linéaire peut en effet se manifester dans une zone très précise d'une image, même que généralement, il apparaîtra comme la partie d'une figure plus complexe.

8.1 LES TRACÉS RECTILIGNES SIMPLES

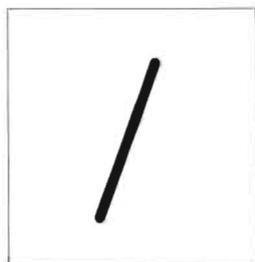


Figure 1
Le trait.

Les trajectoires rectilignes unidirectionnelles ne posent pas grand problème de classification. Il s'agit bien entendu d'un seuil minimal aussi bien dans notre répertoire que dans le monde des signes. Outre sa principale qualité, qui est d'être unidirectionnel, le seul critère pouvant jouer dans la typicalité d'un trait est sa longueur relative ou, pour plus de précision, son degré d'extension dans un axe. Au niveau perceptif, la mesure de cette étendue a son

importance. Un trait trop court sera perçu comme un point, un trait trop massif deviendra surface, un trait trop long pourra déborder du champ de vision et ne plus être vu comme objet mais comme séparation d'un plan.

Il est légitime de se demander si une simple ligne droite est une forme, même dans son ratio idéal. C'est le cas assurément puisque nous avons affaire ici au support d'une idéographie fondamentale dans l'histoire de l'humanité, assignée à la représentation de l'unicité, du chiffre premier et du calcul primaire. De nombreuses cultures partagent cette figure pour traduire la valeur « un ». ¹

Hormis son utilité comme symbole mathématique, un trait peut représenter diverses entités, selon le contexte. Une brindille sur le sol par exemple, une marque sur une surface ou n'importe quel objet filiforme vu à certaine distance. Bref, le trait est présent chaque fois qu'une structure est interprétée comme si elle ne possédait pas d'épaisseur ou très peu, ou qu'il était inutile de rendre compte de sa volumétrie. La simplicité désarmante de cette configuration fait qu'on la mimera avec facilité, en levant le bras ou le doigt par exemple. En faisant ce geste, nous produisons un symbole dont la fonction est d'indiquer tout simplement notre présence au monde.

D'un point de vue archéographique², le trait et le point constituent les premières manifestations du passage entre la trace naturelle ou accidentelle et le signe intentionnel. Mais le geste spécifique qui produit le trait ne suffit pas à rendre compte de

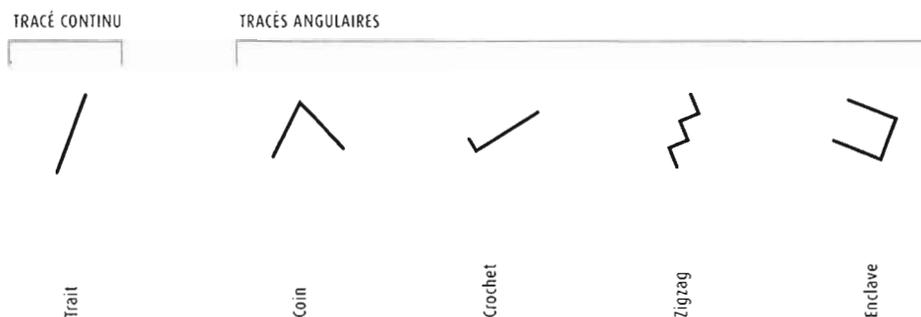
1. À moins que le concept ne soit transcrit phonétiquement (« un », « one », « uno » plutôt que « 1 »). Il faut souligner que le point serait l'autre graphie la plus courante pour signifier la valeur unitaire. C'est le cas notamment dans les écritures cunéiformes (mésopotamie) ou le braille.

2. C'est le terme employé par l'auteur Marc-Alain Ouaknin (1997) pour désigner la forme graphique originare des lettres de l'alphabet.

la volonté de laisser une marque; son exécution renvoie à l'idée du contrôle sur la forme, par la poursuite du mouvement dans une direction précise. Il y a repositionnement sur le plan cognitif dans le processus de création de cette primitive graphique. Comme l'affirme Adrian Frutiger, l'un des plus grands créateurs de caractères typographiques du vingtième siècle, un long trait rectiligne est parfois moins évident à produire qu'un tracé courbe : « Tracer une droite sans l'aide de la règle implique un effort de réflexion, étant donné l'anatomie de la main et du bras. L'articulation de l'épaule, du coude et du poignet conduit tout naturellement à un mouvement circulaire » (Frutiger, 1983 : 11).

Poursuivons l'élaboration de notre typologie en y ajoutant des cas à peine plus complexes. À la trajectoire rectiligne simple se joignent des trajectoires discontinues et polydirectionnelles qui maintiennent cependant leur propriété rectiligne au niveau des segments. Quatre figures émergent naturellement des possibilités d'assemblage qu'offrent de simples traits reliés par leur sommet; cela en fait des tracés angulaires.

.....
Principaux tracés rectilignes simples



.....
Schéma 8.1

Le coin



Figure XIII
le coin.

Comme l'ensemble des tracés à plusieurs segments rectilignes, cette structure propose deux interprétations possibles. La jonction, dont l'angle d'ouverture peut varier du très fermé au très ouvert, apparaît comme une soudure ou une brisure, selon le contexte. On observe cette forme dans l'assemblage de deux objets rectilignes connectés par une de leurs extrémités. On peut également la réduire à une structure linéaire qui aurait rompu. Une série de ces configurations normalisées, dont l'angle est droit ou presque et les segments à peu près de même longueur, forme des chevrons, figure très connue à la source de nombreux motifs géométriques. La configuration est aussi perçue dans l'espace réel chaque fois que l'œil est mis en présence de surfaces planes aux côtés rectilignes. Elle est donc très présente dans nos environnements construits.

Le crochet

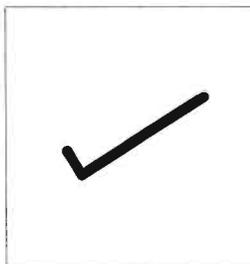


Figure XIV
le crochet.

Fortement similaire au coin, le crochet s'en distingue par la répartition inégale des segments de part et d'autre de la jonction/fracture. Cette subdivision est disproportionnée au point où il est difficile de considérer la forme comme la terminaison d'une surface angulaire. Le crochet agit plutôt comme la courbe en « J » dont nous traiterons plus loin dans ce texte. Il constitue une amorce dont la tension se situe dans sa zone de singularité. C'est une configuration qui vient dynamiser les deux axes de l'espace bidimensionnel, avec l'asymétrie comme conséquence. Elle s'apparente à plusieurs autres structures qui partagent ses propriétés émergentes telles l'excroissance (avec sa partie proéminente), la multidirectionnalité (dans sa double orientation) et la distribution hétérogène des champs de vélocité (entraînant la constitution de foyers d'attention dans le champ perceptif).

Le zigzag

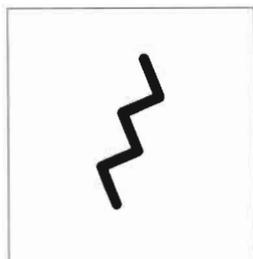


Figure XV
Le zigzag.

Voici une forme très ancienne, retrouvée tant dans les idéogrammes hittites que sur les gravures sur os de l'ancienne chine³. Plus près de nous, elle fut particulièrement exploitée durant la période de l'entre deux guerres et rattachée au mouvement artistique « Art déco », alors que le mobilier et l'architecture se donnaient des airs de ziggourats⁴. Cette structure graphique, à l'image de dents de scie ou de marches d'escalier, est encore très présente dans l'ornementation en général, en raison probablement de ses propriétés de répétition. Son parcours parfois erratique, imprévisible d'une certaine manière, peut expliquer son choix comme support symbolique pour iconiciser l'éclair.

L'enclave

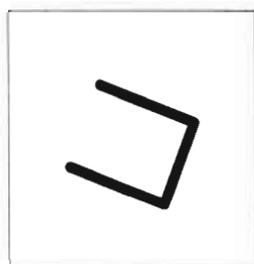


Figure XX
L'enclave.

Une structure faite de trois côtés rectilignes caractérise cette configuration. Ceux-ci sont orientés de manière à former un espace clos. Contrairement à la figure précédente, l'orientation de ses segments linéaires ne s'effectue pas en alternance (d'un côté, puis de l'autre) mais toujours du même bord. Symboliquement, la forme rappelle des contenants ou des abris, selon son orientation générale et l'alignement des points d'appui dans un plan orthogonal (celui fixé par l'axe de gravitation notamment). La configuration peut référer à des terminaisons de surfaces dans l'espace perceptif. Tout comme le coin permet de deviner la présence de surfaces angulaires, l'enclave évoque l'extrémité d'un des côtés d'une paroi. Le parallélisme de deux des tracés et la normalisation des angles impliquent une vue perpendiculaire du polygone convexe en question, le non-parallélisme, une vue en perspective. À titre d'exemple, l'extrémité d'une table vue à vol d'oiseau et la vue du même objet depuis une place assise.

3. Selon Verstockt (1987) : 57. La calligraphie chinoise daterait de l'époque précédant les Qin (donc antérieure à 221 av. J.-C.) et remonterait même à la Dynastie Shang (1766-1122 av. J.-C.). Voir le site Web : <http://www.china.org.cn/french/32549.htm>

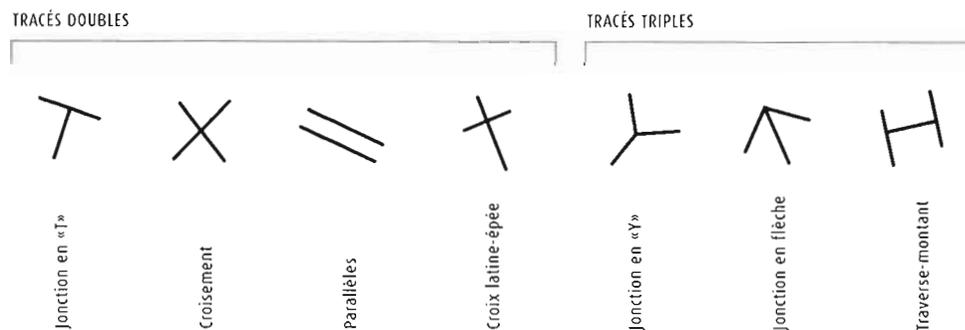
4. Anciens temples babyloniens en forme de pyramide à étages.

8.2 TRACÉS RECTILIGNES MULTIPLES

Passons aux configurations structurées à l'aide d'une combinatoire de tracés droits. Il s'agit d'un deuxième groupe, avec des gestalts parfois plus complexes que les parcours angulaires des formes précédentes, et dont la caractéristique est de présenter des assemblages à deux ou trois segments. Les formes de cette catégorie de tracés sont également les archétypes de structures graphiques extrêmement généralisées dans la perception des frontières de différents solides :

- la jonction en « T », présente lors des occlusions;
- le croisement (centré ou décalé), comme dans le « X » ou la croix latine-épée;
- les parallèles, avec le tracé dédoublé;
- les jonctions typiques pouvant représenter les coins de volumes cubiques, celles en « Y » ou en flèche;
- et enfin, la structure en « H » (la traverse-montant).

.....
Principaux tracés rectilignes multiples



.....
Schéma 8.2

La jonction en « T »

Cette configuration est déterminante dans le registre de la perception puisqu'elle est caractéristique des phénomènes de superposition des objets dans l'espace. Donald D. Hoffman s'est attardé à décrire le rôle de cette structure, tant pour les formes bidimensionnelles que pour les volumes 3D (Hoffman, 1998 : 33-39). En voici la règle : dans la problématique des occlusions, on associe inconsciemment la barre verticale

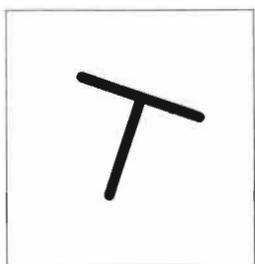


Figure XVI
la jonction en «T».

du «T» à une frontière, celle d'une surface qui, masquée par une deuxième à l'avant-plan, se prolongerait sous le trait supérieur de la lettre. Le point remarquable de cette figure est la soudure unique. De plus, cette jonction doit être clairement différenciée de la fourche et de la jonction en «Y» que nous aborderons un peu plus loin. La traverse forme une trajectoire continue, sans interruption apparente. Enfin, dans notre modèle, les angles d'ouverture entre le pied et la traverse sont normalisés. Mais nous pouvons aussi envisager cette figure avec deux traits disposés à l'oblique. Du moment que la structure donne l'impression d'une soudure à angle, l'illusion d'une superposition entre deux surfaces sera maintenue.

Le croisement

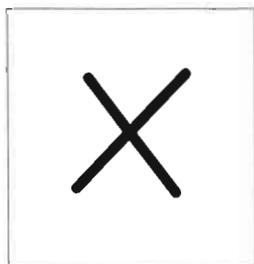


Figure XVII
le croisement.

Les traits croisés constituent une variante de l'état de superposition des objets dans l'espace. Comme pour la figure précédente, cette configuration répond à la condition que les psychologues appellent les points de vue génériques⁵. C'est-à-dire qu'elle conserve ses attributs malgré les différentes images rétinienne induites par les déplacements de l'observateur dans la scène. La figure persiste malgré les changements de point de vue. Toutefois, avec deux objets indépendants – linéaires cette fois – elle ne produit pas le même genre d'obstruction. La jonction en «T» permettrait d'inférer des occlusions entre surfaces (la barre du T constituant le bord de la surface placée à l'avant-plan), tandis qu'ici le chevauchement se trouve limité à un point très précis, celui de la croisée.

Les occasions d'observer cette structure de chevauchement sont fort nombreuses : depuis deux brindilles sur le sol aux fils d'un treillis en passant par les croisillons d'une fenêtre et les poutrelles d'un échafaudage. Notons que c'est une loi de la *gestalttheorie* – celle de la bonne continuité – qui impose de voir plus facilement deux objets et non pas trois ou quatre. Cette dualité en fait d'ailleurs un excellent symbole pour exprimer la sommation ou la confrontation.

5. En anglais, on utilise l'expression « general viewpoint assumption ». Le concept aurait été développé par les psychologues Barrow et Tennenbaum à la fin des années 1970.

Cette figure peut également être perçue à un niveau abstrait fort éloigné de sa réalisation matérielle, grâce aux points remarquables de sa structure. On peut en effet réussir à évoquer la structure cruciforme, dans une distribution de points en quinconce par exemple (un point à chaque coin d'un quadrilatère et un cinquième au centre).

Les parallèles

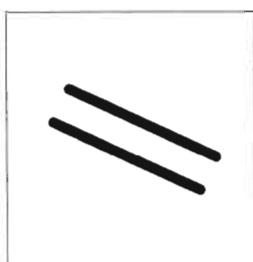


Figure VIII
Les parallèles.

Si le trait rectiligne marque une volonté dans l'activité fabricatrice (*poiësis*), les tracés parallèles sont certainement la configuration fondamentale qui confirme le plus ce principe d'intentionnalité. Visuellement, la répétition du trait permet de renforcer la charge symbolique de la liaison ou de la séparation. Il n'est donc pas étonnant de voir cette forme au service des symboles mathématiques d'égalité, d'équivalence ou de correspondance. Facilement reconnaissable malgré l'absence d'iconicité, le dédoublement serait l'une des formes les plus simples à produire du sens dans les idéogrammes primitifs (Liungman, 1991 : 19). Dans le même ordre d'idée, un autre auteur croit que la structure s'est créée suite à des gestes simples : notamment en traçant des lignes d'un seul coup sur une surface, avec plusieurs doigts, la main entrouverte (Verstockt, 1987 : 56).

Personnellement, nous attribuons à ce genre de tracé un rôle encore plus important : le témoignage d'une prouesse cognitive fondamentale. D'une part, la réalisation manuelle de ce type de signe – sans passer par l'artifice d'un outil, même si l'élaboration est étalée dans le temps – nous montre une facette de la pensée où le plaisir de l'action est transféré à d'autres enjeux : ceux de la construction et de l'appropriation. Cela, par la subordination du tracé dédoublé, avec la reprise des propriétés de la ligne de référence et le maintien de la relation de dépendance dans la régularité de l'intervalle. Ce sont là d'ailleurs des exercices traditionnels de contrôle bien connus en dessin. D'autre part, nous pensons aussi aux stratégies de redoublement du contour d'une forme, afin d'en renforcer la frontière.

La croix latine-épée

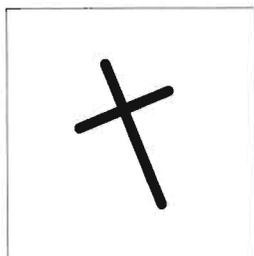


Figure XXIII
la croix latine-épée.

Il ne s'agit pas ici de souligner outre mesure la charge symbolique de cette configuration, déjà très grande de sens au sein des cultures occidentales. Mais, au même titre qu'une distinction entre le coin (fig. XIII) et le crochet (fig. XIV), il nous a semblé que nous devons aborder les situations de croisements pouvant afficher une tension par asymétrie, ce qui est effectivement le cas avec cette figure. Le point de rencontre des deux segments étant décalé par rapport au centre de gravité de l'ensemble, on crée un déséquilibre dans l'ouverture de la forme et dans le foyer d'attention. Possiblement pour symboliser l'élévation spirituelle ou pour rappeler les proportions d'un corps humain les bras ouverts dans le cas de la croix.

La jonction en «Y»

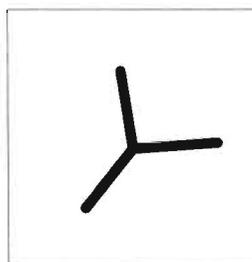


Figure XXI
la jonction en «Y».

À la différence de la jonction en «T», la jonction en «Y» présente une triple subdivision à sa connexion, formant ainsi une fourche. Il n'y a pas de continuité au sein des tracés, chacun possédant son orientation indépendante. Cette configuration est fréquente dans la vision des volumes aux surfaces planes et a fait l'objet d'études spécifiques en psychologie⁶. Le contact entre les plans peut suggérer trois pliures concaves (comme le coin d'une boîte vue de l'intérieur) ou convexes (un coin vu de l'extérieur). La troisième option relevée par ces études sur l'inférence de plans soudés étant une pliure concave pour un segment et la présence d'une bordure externe dans les deux autres traits (la tranche supérieure d'un livre entrouvert). Chaque cas nécessite des efforts de visualisation assez importants pour le lecteur et il vaudrait mieux s'en référer aux travaux originaux. En ce qui nous concerne, notre objectif pour le moment vise à rappeler l'omniprésence de cette structure à l'observation de nombreux solides, sachant que les surfaces en contact ont pour effet de produire des jonctions qui, au lieu de se matérialiser par des points, le sont par des lignes. Ces lignes sont réparties de manière à produire des configurations invariantes comme celle de la jonction en «Y».

6. Palmer (1999) relate les recherches d'un dénommé Huffman (et non Hoffman) au début des années 1970.

La jonction en flèche



Figure XXII
La jonction en flèche.

Cette jonction figure également dans le répertoire des connexions entre surfaces planes. De nouveau on peut entrevoir trois options dans l'organisation des plans sur un volume fermé: les ailes de la flèche sont des pliures concaves et le segment intermédiaire une pliure convexe (une poutre touchant un plafond); la situation inverse (une ouverture cubique dans un plancher); et celle où le segment intermédiaire est perçu de manière à former un pli

concave, les ailes clôturant les limites de l'objet. Comme le coin d'un gratte-ciel vu du sol, la surface la plus ouverte n'étant plus associée à l'objet mais à l'arrière-scène.

Oublions les vues d'objet solide pour souligner l'effet du segment intermédiaire dans l'amplification du faisceau. La sensation d'orientation convergente fait de cette figure le signe le plus approprié pour énoncer une direction orientée.

La traverse-montant



Figure XIX
La traverse-montant.

Nous l'appelons aussi figure en «H». Notons que l'intitulé de la configuration laisse planer une ambiguïté sur la nature du trait intermédiaire. D'un point de vue morphologique, une traverse et un montant sont des tracés très similaires. Il s'agit, dans les deux cas, d'une droite servant à relier deux segments plus ou moins parallèles. La seule distinction à laquelle la nuance terminologique semble faire référence dépend de l'axe du tracé dans son rapport à

la gravité. De façon arbitraire, on conçoit la traverse comme une structure à prédominance horizontale et le montant, une pièce verticale. En réalité, on n'a qu'à faire basculer la figure sur le côté pour changer cette perception. Ce qui importe, c'est le nouveau type de jonction que présente la figure par rapport aux précédentes.

Cette figure nous laisse pratiquement entrevoir sa configuration comme un assemblage composite. Deux «T» disposés en miroir et joints par leur base. Ce qui témoignerait de la limite à constituer d'autres primitives dans cette famille de tracés.

8.3 LA PROBLÉMATIQUE DES TRACÉS COURBES

En ce qui concerne les tracés rectilignes unidirectionnels, les variantes semblent pouvoir tenir dans des limites analytiques raisonnables. Avec cette classe précise d'objet formel, on peut en effet imaginer des procédures transformationnelles simples – comme un algorithme faisant varier la longueur de la ligne – permettant de cerner les pôles de typicalité pour ces occurrences. Il n'en va pas de même pour les tracés incurvés dont la description est beaucoup plus complexe. C'est pourquoi nous croyons bon, à travers l'éventail des courbes proposées dans diverses nomenclatures du genre, de chercher à comprendre les paramètres généralement sollicités lors des tentatives de classification.

Considérons d'abord la typologie suivante, la plus détaillée qu'il nous ait été donné de trouver⁷. Elle provient d'une publication destinée à initier le « créateur » au vocabulaire des formes et des volumes dans l'espace et à le familiariser aux conceptions de la plasticienne américaine Rowena Reed Kostellow, à l'époque où elle donnait des formations au *Pratt Institute*. Nous avons reproduit le schéma du bouquin en respectant au mieux les configurations et en traduisant les intitulés proposés.

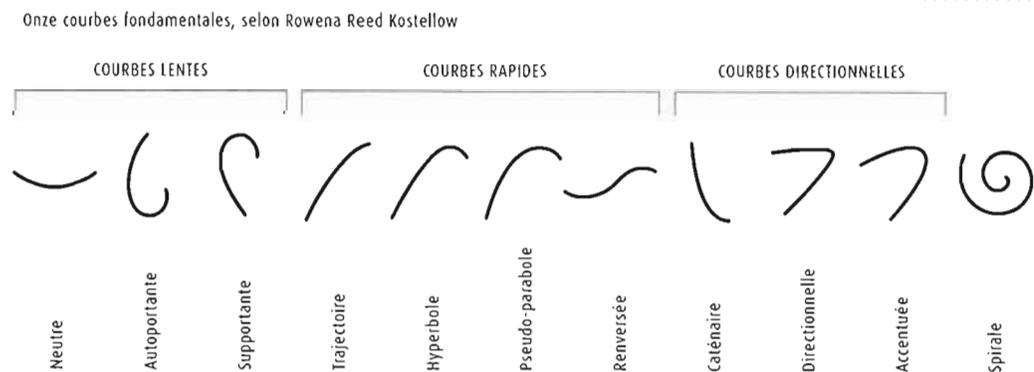


Schéma 8.3

7. Hannah, 2002 : 90-91. Note : Il semble qu'une erreur ait été présente dans le schéma du livre, alors qu'une contradiction se posait entre l'illustration proposée et la partie descriptive du texte. Nous avons dû intervertir les courbes 9 et 10 du schéma original pour y faire correspondre l'information que l'auteur donnait à propos de la courbe directionnelle et la courbe accentuée.

Il convient de noter que la terminologie adoptée par la spécialiste pour décrire les courbes renvoie à des classes géométriques connues, sinon à des fonctions symboliques lorsque le terme « scientifique » est manquant. L'autre remarque que nous souhaitons faire à propos de cette classification est celle des regroupements fondés sur les propriétés dynamiques de la courbe. Pour l'auteur, toute courbe est soit « lente », soit « rapide » ou encore, elle présente une composante directionnelle forte. Vous constaterez comme nous que les courbes dites lentes, dans ce répertoire, sont étrangement alignées sur des axes horizontaux ou verticaux alors que les courbes rapides et directionnelles sont déjà présentées à l'oblique. Non pas que nous rejetions la taxinomie de Reed Kostellow, mais nous faisons valoir que la dynamique d'une courbe fait déjà jouer plusieurs paramètres, attributs que nous aurions souhaité voir isolés davantage dans l'établissement d'un tel catalogue raisonné. Car cette typologie élude l'examen des propriétés paramétriques nécessaires à une bonne compréhension des distinctions entre les types de tracé et elle se fonde sur une logique descriptive partiellement incohérente. Pourquoi nommer une courbe du terme générique « trajectoire » ? Outre leur positionnement dans le plan cartésien, quelles sont les différences morphologiques entre une parabole et une hyperbole ? Une caténaire (ou chaînette, ou chandelle romaine) n'est-elle pas une sorte de courbe parabolique ? Notre classification des courbes tentera de pallier ces lacunes, en creusant plus à fond la question de la dynamique de constitution d'une trajectoire, déjà amorcée au chapitre précédent.

8.3.1 Retour sur la dynamique de constitution

La dynamique de constitution réfère aux facteurs de progression dans les changements d'orientation, une caractéristique centrale à toute courbure. On le sait, contrairement à la droite, la courbe est constituée d'un ensemble de vecteurs infimes dont l'orientation se modifie au fur et à mesure que l'on se déplace le long de celle-ci. Cette « ré-orientation » est généralement caractérisée par un objet mathématique que l'on appelle la « tangente ». Soit la redirection se fait de manière homogène, c'est-à-dire que l'on infère une certaine périodicité dans la distribution des vecteurs, soit elle est en transition continue (on peut alors observer une évolution du degré de courbure par progression ou régression).

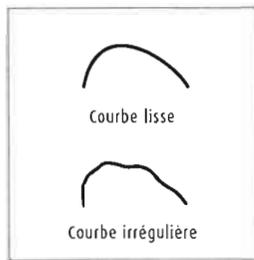


Schéma 8.4
Dynamique d'une courbe
variant avec la régularité
du tracé.

On notera ici au passage que les courbes lisses⁸ sont privilégiées quand vient le temps d'exacerber ce « dynamisme » dans une trajectoire. Au niveau expressif, c'est une particularité plastique qui ressort justement avec une certaine vitesse d'exécution, contrairement à la courbe irrégulière, dont les hésitations ne peuvent être perçues autrement qu'en un chapelet de changements de cap. Sur ce plan, la courbe lisse est partiellement empreinte des qualités de la droite, celle du chemin le plus uniforme. Compte tenu des nuances qu'imposent les traits de constitution dynamique, il faut organiser notre analyse des courbes continues en fonction de plusieurs facteurs. Les voici résumés dans le schéma qui suit.

Deux grandes familles de courbes lisses en regard de leur dynamique de constitution

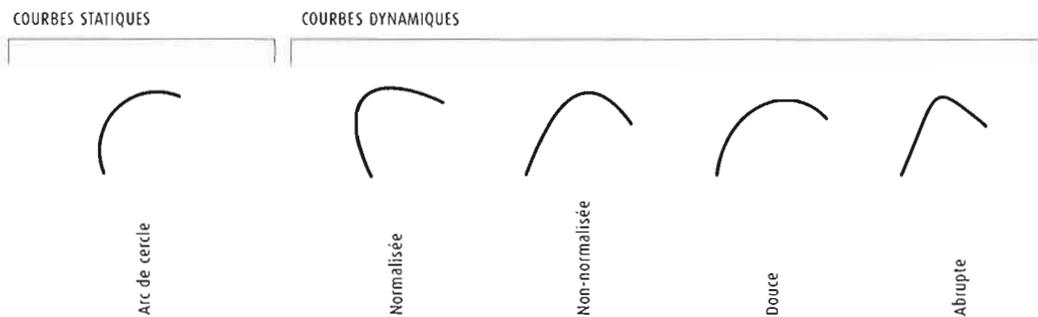


Schéma 8.5

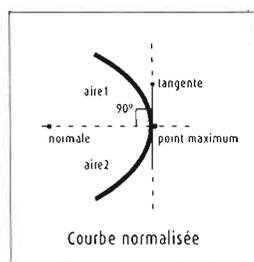
1) La première famille, que nous qualifions de statique, illustre le cas des arcs équivalents à des segments du cercle géométrique. Ce genre de courbe conserve donc un formant symétrique. Nous reconnaissons ici l'allusion à la courbe neutre de Reed Kostellow, sans égard cette fois à sa disposition horizontale. Le secteur d'un cercle géométrique, peu importe sa taille, conserve les mêmes propriétés : l'équidistance de chacun des points du tracé avec le foyer de la courbe. Cette dernière mesure équivalant tout simplement au rayon du cercle d'origine.

2) La seconde famille répertorie des courbes jugées plus dynamiques puisque la tension est répartie de façon inégale. Si l'on découpe ce type de courbure en un chapelet de vecteurs, on verra que ceux-ci changent progressivement de valeur (on doit entendre

8. Une courbe est dite lisse si elle ne possède pas de point singulier.

ici l'intensité et non seulement la direction du vecteur) à chaque point de la courbe, tout le long de son trajet. La sensation d'élan sera forcément mieux perçue avec ce deuxième type, ce qui permettrait de qualifier ces courbes de plus rapides.

Il y aura lieu de se demander ensuite si le changement d'orientation se fait de manière abrupte ou en douceur. Cette réponse dépend d'un ratio, celui de la concentration des vecteurs de réorientation. Plus ceux-ci sont ramenés à un point précis du plan perceptif, plus la chance de percevoir la courbe comme une pointe est grande. Hofmann reprend cette propriété à travers le concept de « champ de vélocité », à l'instar des champs vectoriels employés dans l'étude des flux (Hoffman, 1998 : 154-155). En concentrant à un endroit précis les vecteurs de tension et en formant un champ plus dense, on crée une « information » qui contraste avec le reste de la ligne.



De plus, comme pour la courbe statique, les courbures dynamiques peuvent être normalisées. Lorsqu'on dira d'une courbe qu'elle est normalisée, c'est que la surface sous-jacente sera répartie également de part et d'autre d'une normale qui en recoupe perpendiculairement le sommet (à son maximum). L'effet de symétrie est alors présent et bien perçu. Le principe de normalisation pourrait, croyons-nous, jouer un rôle important dans la sensation plus ou moins grande de l'effet de dynamisme.

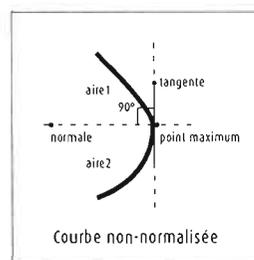


Schéma 8.6
Explication du principe
de normalisation.

Notons enfin qu'une typologie beaucoup plus vaste qu'on ne pouvait l'imaginer existe déjà pour spécifier les courbes paramétriques, c'est-à-dire celles pouvant être décrites à travers des fonctions mathématiques. Certaines figures peuvent être isolées du lot de ces courbes potentielles, car elles présentent des particularités notables et des applications spécifiques dans plusieurs sphères d'activité. Citons par exemple les courbures hyperboliques et paraboliques, mieux connues et déjà évoquées par Reed Kostellow. D'autres courbes méritent d'être citées, comme la « courbe du chien » (en raison de la trajectoire théorique qu'effectuera un chien tentant de rattraper un lièvre), « la courbe de Kappa », le « folium de Dürer », le « trident de Newton ». ⁹

9. Ces courbes et plusieurs autres sont présentées à l'adresse Internet suivante : <http://mathworld.wolfram.com/topics/Curves.html>

8.3.2 La courbe selon sa continuité

Nous avons fait état de la difficulté d'établir les critères adéquats dans un projet de classification des tracés courbes. Selon nous, l'un des critères méritant d'être considéré est celui de la propriété de continuité dans l'extension linéaire. Ce critère fait appel à une appréciation des points remarquables au sein de l'extension. Hormis ceux qui peuvent être déduits des limites maximales ou minimales de la courbe (les sommets ou les creux), nous songeons plus particulièrement aux points qui apparaissent lors d'inflexions brusques. En fonction de cet élément distinctif, nous envisageons une typologie avec deux familles distinctes : les courbes continues et les courbes interrompues. Nous réduisons à quatre primitives le cas des courbes continues et à quatre autres figures le cas des courbes interrompues.

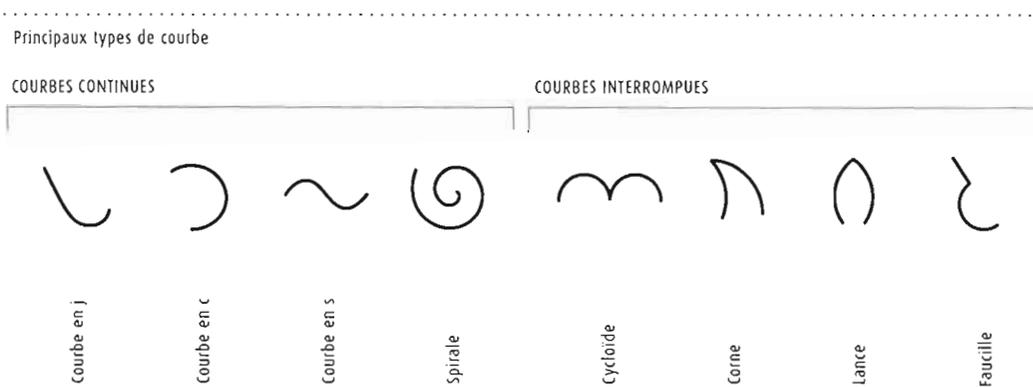


Schéma 8.7

La courbe en « J », la courbe en « C », la courbe en « S » et la spirale sont les primitives retenues dans la première classe tandis que les courbes interrompues sont répertoriées dans une famille distincte. Pour ces dernières, nous proposons la cycloïde (courbe de rebond), la corne, la lance et la faucille. Leur caractéristique principale est de posséder un point d'inflexion suffisamment apparent pour donner à voir une pliure.

La courbe interrompue peut également être interprétée comme la combinaison de deux arcs de cercle, liés à l'une de leurs extrémités. Contrairement à la courbe en « S » qui possède aussi un point d'inflexion, chaque demi-tangente n'est pas dans le

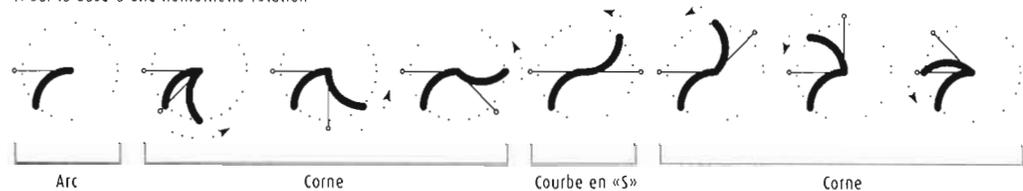
prolongement l'une de l'autre. Le schéma qui suit aide à comprendre la répartition de ces demi-tangentes en fonction de l'orientation de leurs segments.

Certaines de ces courbes interrompues sont également connues sous les appellations « cycloïde », « trochoïde » ou « roulette », du fait de la correspondance de leur forme à la trace que fait un point en périphérie d'un cercle alors que celui-ci roule (sans glisser) le long d'une droite ou d'un autre cercle. L'exemple le plus connu est celui du trajet de la valve d'une roue de bicyclette en mouvement. La courbe de rebond est particulièrement représentative d'une cycloïde avec un point de rebroussement dit de la première espèce (les segments de courbe sont de part et d'autre des tangentes à ce pli).

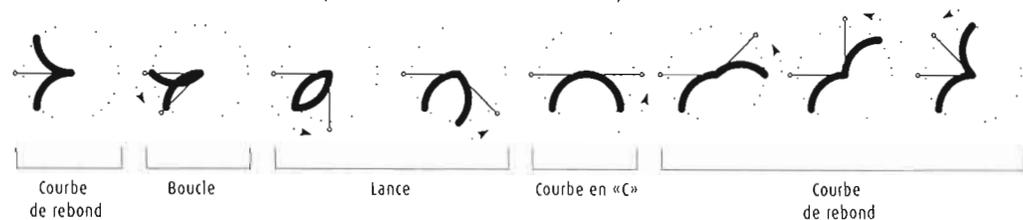
Pour mieux visualiser les constructions potentielles des modèles que nous proposons dans la branche des courbes interrompues, nous avons retenu l'idée d'exploiter un transformateur de rotation sur l'un des deux segments de la courbe. En faisant pivoter ce dernier sur 360° , et selon deux modes projectifs par rapport au segment statique, on peut observer leur déploiement et la formation des structures énoncées jusqu'à présent.

.....
Construction de courbes à double segment à l'aide d'une méthode transformationnelle

1. Sur la base d'une homothétie-rotation



2. Sur la base d'une homothétie-réflexion (centre de l'homothétie à la terminaison)



.....
Schéma 8.8

La première série d'illustrations exploite une homothétie-rotation, soit la reprise du même segment courbe, mais en effectuant la rotation depuis le point d'inflexion. Les courbes produites vont de la corne avec une pointe très accentuée, à des variantes moins acérées, que nous avons qualifiées à un certain moment d'« aileron de requin »... en raison de sa ressemblance avec la nageoire dorsale de l'animal en question. On remarque que deux états font exception : celui où les segments se superposent complètement (on ne voit qu'un arc) et le cas d'une rotation à 180° , dont l'alignement des demi-tangentes nous donne à voir la configuration en « S » déjà décrite dans les courbes continues.

La deuxième rangée du même schéma montre des variantes en fonction d'une homothétie-réflexion, c'est-à-dire que la courbure des segments est inversée l'une par rapport à l'autre. Soit les trajectoires vont en s'éloignant, ce qui entraîne les figures cycloïdales classiques, soit elles se font face. Dans ce dernier cas, les rotations inférieures à 90° impliquent le croisement partiel des tracés, formant ainsi une boucle (ou strophoïde). Les transformations ayant des rotations de 90° ou plus, mais inférieures à 180° , permettent de décliner les configurations en forme de lance, notre dernière catégorie. Enfin, la rotation à 180° annule la caractéristique d'une courbe interrompue et les tracés aux angles supérieurs, jusqu'à concurrence du cycle complet, produisent des courbes de rebond plus ou moins intenses.

8.4 LES COURBES CONTINUES

Les quatre courbes dans les schémas qui vont suivre constituent croyons-nous les primitives les plus fondamentales d'une systématisation des tracés incurvés. Elles sont illustrées dans leur forme linéaire et dans un mode de représentation que nous voulons le plus générique (structure morphologique simplifiée, épaisseur moyenne du tracé, terminaisons arrondies). Il faut faire abstraction de quelques considérations si l'on veut admettre ces modèles au panthéon de notre répertoire. C'est notamment le cas des deux restrictions qui découlent de la géométrie projective : nous devons premièrement ignorer la direction absolue qu'emprunte la courbe, sachant que l'intitulé « courbe en J » est également applicable pour une courbe identique, mais lue depuis une projection renversée (la queue du J glisserait vers la droite et non vers la

gauche par exemple); en second lieu, et comme pour la majorité des types morphologiques que nous présentons, il faut éviter d'interpréter l'axe d'orientation dans lequel se présente le modèle (les schémas proposant bien sûr des points de vue définis arbitrairement), sachant que la condition morphologique du tracé reste inchangée, même en faisant pivoter la forme sur elle-même.

La courbe en « J »

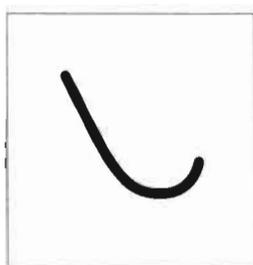


Figure II
la courbe en « J ».

La courbe en « J » constitue un passage transitoire entre la droite et la courbe. Bien qu'elle pourrait être comprise comme l'assemblage de deux primitives (une droite et l'amorce d'une courbe en « C » soudées par leur extrémité), nous la considérerons en tant que gestalt entière, à l'instar du crochet dans les tracés rectilignes. C'est au niveau de la gestuelle que se situent les fondements de cette intuition. On peut penser au mouvement ample que font les bras en gesticulant ou en traçant de telles lignes, on peut les voir projetés vers l'extérieur, mais ralentis à l'une ou l'autre des extrémités de la trajectoire par l'inertie de la main et du poignet.

Pour ces raisons, la courbe en « J » semble se soumettre à un concept important en philosophie des sciences, celui de *l'impetus*,¹⁰ mot latin se traduisant généralement par « élan ». C'est qu'il se dégage de cette configuration un contraste dans la « quantité de mouvement » (selon l'expression qu'utiliserait Descartes), distribuée différemment le long du tracé. Toutes les analogies auxquelles conduirait un tel signe ont pour effet de conclure à des variations de cet ordre : le plus lent dans la courbure, le plus rapide dans le droit. Pensons simplement au jet d'eau d'une fontaine et à l'effet de la force gravitationnelle sur l'énergie cinétique des gouttelettes projetées dans les airs.

10. Le problème de *l'impetus* avait été abordé dès Aristote, mais des penseurs tels Jean Buridan, Leonard De Vinci, Jean-Baptiste Benedetti et Gallilée ont ensuite largement débattu de la question, pour enfin l'introduire dans la physique moderne. On s'est intéressé tour à tour à l'inertie et à la mobilité des corps, aux relations des forces en présence, à l'accélération et la décélération. On cherche surtout à comprendre le paradoxe entre la persistance du mouvement une fois que le mobile a reçu l'impulsion de son « moteur » et l'*impetus* dit « corrompu », se dégradant de lui-même selon la nature de l'objet. De plus, les débats mettent en cause les différences entre mouvement rectiligne et déplacement circulaire, notamment dans le fait que la fronde tournoyante, une fois lâchée, prend soudainement une tangente bien droite. Sur l'ensemble de ce sujet, on doit consulter le *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, sous la direction de Dominique Lecourt (Lecourt, 2003 : 501-504).

La courbe en « C » ou l'anse



Figure III
la courbe en « C ».

La courbe en « C » suit un tracé où le champ de vélocité est réparti de façon plutôt uniforme le long de celui-ci. L'orientation des vecteurs demeure maintenue dans un sens ou dans l'autre, en fonction d'un geste fixé au départ. Le résultat en est l'enfermement progressif de l'espace d'un côté de la ligne, permettant ainsi d'attribuer facilement pour ce genre de configuration des qualités enveloppantes, selon l'amplitude du prolongement. L'axe dans lequel

la forme de ce type se présente évoque divers référents. Dans le cas d'une disposition où les terminaisons de la ligne seraient alignées sur un axe horizontal, on peut prédire que la forme gagnera énormément en potentiel d'iconicisation. On y reconnaît aussi bien des réceptacles divers (bol, creuset) qu'une structure recouvrante, comme une voûte, un abri, une arche ou un dôme.

La courbe en « S » ou l'onde

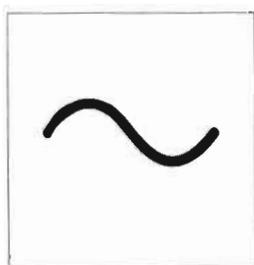


Figure IV
la courbe en « S ».

La courbe en « S » est l'archétype de la ligne ondoyante, à l'image des cours d'eau serpentant dans la plaine. Considérant les déclinaisons de ses proportions, cette famille de courbes est extrêmement vaste. Elle triomphe au sein de différents mouvements artistiques dont le Baroque et l'Art nouveau. Certains artistes la consacrèrent reine. Le peintre William Hogarth, par exemple, aurait dit dans son *Analyse de la Beauté* (un texte publié en 1753) qu'il existe une esthétique de la sinuosité, allant jusqu'à appeler ce type de courbe la « ligne de beauté » (Huyghe, 1971 : 251). Un autre, Eugène Grasset [1841-1917], lui a consacré plusieurs publications importantes touchant ses applications ornementales.

Du point de vue géométrique, cette configuration possède un point d'inflexion bien dissimulé, dont le rôle est de réorienter la courbe dans une direction opposée à son élan initial. Tout comme dans le zigzag, cette alternance dynamise les forces en opposition (l'une contre l'autre) et amplifie la rythmique du mouvant. L'effet de progression évoque une évolution dans le temps où rien n'est brusqué; c'est ce qui renforce les associations à des phénomènes de croissance naturelle ou à des impacts énergétiques diffus.

La spirale



Figure XI
la spirale.

Comme le suggérait Reed Kostellow, la spirale est la *prima donna* du répertoire des courbes. Il est vrai que cette structure topologique est fascinante tant par sa simplicité que par sa puissance évocatrice. Il s'agit en fait d'une longue courbe en « C » couvrant un espace de façon optimale sans jamais se recouper.

Sa présence dans nos univers culturels remonte probablement à la nuit des temps. Dans son répertoire des symboles, Liungman place la spirale horaire et la spirale anti-horaire parmi les cinq signes fondateurs de tout système idéographique¹¹. Inutile de souligner à quel point cette configuration fut une source d'inspiration constante dans les arts (des motifs Maori à l'architecture du Musée Guggenheim). Les valeurs symboliques étant surtout basées sur le caractère paradoxal d'une ouverture et d'une fermeture en simultané, sur l'idée d'infini dans le prolongement du tracé et sur le concept d'un recommencement perpétuel.

Il nous faut souligner en quoi cette forme représente un défi pour qui veut la tracer en souplesse, tout en réussissant à en équilibrer les surfaces négatives. Est-ce entre autres pour ces raisons que cette forme constitue un véritable plaisir, tant pour l'œil que pour l'esprit ?

En géométrie, on retrouve deux structures dominantes : la spirale d'Archimède à expansion constante et la spirale logarithmique, également appelée spirale croissante ou *spira mirabilis*. Le premier type consiste en un enroulement conservant les mêmes rapports de distance entre les courbes, ce qui engage un espace négatif régulier. Le second modèle, lui, a été maintes fois comparé à des formes organiques de la nature (nautile, distribution des grains sur la fleur de tournesol ou des écailles sur le cône du pin, etc.). La courbe procède d'une variation croissante/décroissante de sa tension vectorielle. Plus la ligne s'éloigne du point d'origine, plus les changements de direction sont lents en regard de l'espace couvert par le tracé. Ce qui a pour effet de modifier le profil de l'espace négatif : la régularité de la contre-forme pour la spirale

11. Les trois autres étant la ligne droite, l'arc de cercle et le point. En fait, son hypothèse vise surtout à revoir une croyance populaire plaçant les formes géométriques (cercle, carré, triangle) comme configurations dominantes des systèmes formels primitifs.

d'Archimède fait place à une occupation encore plus dynamique de l'espace avec la forme logarithmique. L'effet de vitalité semble alors plus marqué, probablement en raison de ses associations nombreuses avec les phénomènes de croissance naturelle.

8.5 LES COURBES INTERROMPUES

Les parcours fluides et continus d'un tracé simple, comme celui de la courbe en « C », peuvent être interrompus de façon abrupte. Le point d'inflexion devient alors le lieu d'un nouveau départ vers l'un ou l'autre des types de tracé. Cela multiplie bien sûr l'éventail des assemblages et enrichit ainsi la classe des courbes interrompues. Nous choisissons donc, pour le moment, de ne pas approfondir les combinaisons entre une courbe et des tracés angulaires de même que les interventions sur des sinusoides ou des spirales. En nous concentrant sur les combinatoires entre deux courbes en « C », nous obtenons déjà une palette intéressante, dont deux configurations présentent une possibilité de symétrie par réflexion.

Les quatre courbes interrompues que nous présentons sont la cycloïde, la corne, la lance et la faucille. Ces figures se sont naturellement dégagées de diverses modélisations. Tant celles des trajectoires définies à l'aide des relations fonctionnelles au chapitre VII, que les courbes obtenues par notre méthode transformationnelle et illustrées au schéma 8.8 du présent chapitre.

La cycloïde

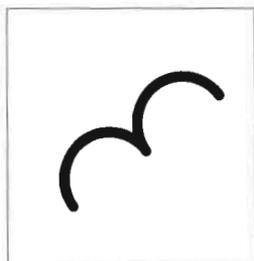


Figure V
la cycloïde.

La courbe de rebond serait une autre manière, plus familière, de nommer cette configuration. Son point d'inflexion apparaît comme le lieu d'une grande intensité énergétique, similaire au trajet d'un corps élastique frappant une surface rigide. Cette cycloïde est également une courbe gracieuse, ce qui lui aura valu le surnom de l'« Hélène de la géométrie » (en hommage à Hélène de Troie). Cette structure, à l'origine de plusieurs motifs et ornements, est restée en vogue depuis la Grèce antique jusqu'à nos jours. À titre d'exemple, « les pavages de rue dits "en arceaux" ou "en queue de paon" [qui] rappellent la figure de la cycloïde et de ses développées successives »¹².

La corne



Figure VI
la corne.

Forme fétiche du célèbre designer français Philippe Starck dans les années 1990, la corne possède une double dynamique. Celle d'une masse s'amenuisant jusqu'à former une pointe acérée, et celle de sa courbure générale, dont le dédoublement dans le même couloir incurvé accentue l'effet de mouvement. Cette configuration était donc toute désignée pour insuffler aux objets industriels « bêtement cylindriques » et froids une élégance insoupçonnée.

On a pu observer dans le schéma 8.8 l'incidence de l'angle d'ouverture séparant les deux segments de cette configuration. Nous avons hésité un moment en croyant devoir insérer dans notre répertoire une variante que nous aurions appelée « l'aileron de requin ». Nous nous sommes rendu compte que cette structure aliforme, bien que familière et figurant l'un des membres externes chez plusieurs espèces aquatiques ou aériennes, n'était autre qu'une corne à la pointe moins saillante et plus émoussée.

12. Extrait tiré d'un site Internet à l'adresse suivante : <http://www.mathcurve.com/courbes2d/cycloid/cycloid.shtml>

La lance



Figure VII
la lance.

La figure lancéolée est souvent présente dans le monde des plantes. Cette configuration rappelle en effet la forme de feuilles et de pétales. Tout comme dans la figure précédente, les deux courbes vont se souder dans une terminaison en pointe. L'espace compris entre les segments de la lance est fuselé et refermé. Quant à la direction globale de la configuration, elle se construit le long de l'axe médian, croisant précisément le point de rebroussement. Cette propriété – l'effet de direction dans la forme – est assez puissante. On comprendra alors pourquoi le terme « lance » sert à désigner des instruments ayant pour fonction de diriger une action vers un lieu précis (tels une « lance » d'incendie ou une « lance » de sonde).

La faucille

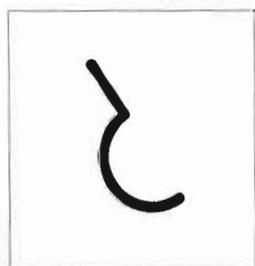


Figure XVIII
la faucille.

La figure ci-contre montre l'association d'une courbe en « C » avec une droite. La courbe en « J » avait déjà fourni un aperçu de ce genre d'assemblage caractérisé par un alignement entre la droite et la tangente à l'amorce de la courbe. Un désalignement de l'ensemble produit une nouvelle figure que nous avons nommée la faucille, le trait droit rappelant le manche et la courbe évoquant la lame. Cette fois, le point d'inflexion redevient apparent.

Cette figure fournit un exemple concret du glissement d'un parcours vers une structure dont la forte présence des parties domine celle du tout, ce qui rend plus difficile son insertion dans une typologie non équivoque. Peut-être en raison de la nature radicalement différente des portions du tracé et la fragilité de la jonction qui les unit, le trait droit et l'arc de cercle ne contribuent pas à construire un effet d'ensemble. Tandis que la répétition de composantes similaires, telle qu'observée dans les trois figures précédentes, semble favoriser l'uniformité.

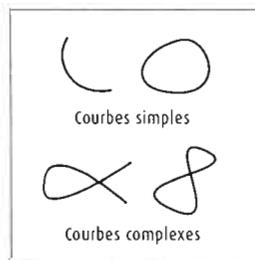


Schéma 8.9
Distinction mathématique
entre des courbes simple
et complexe.

Avant de clore la présentation de ces quelques formes curvilignes fondamentales, soulignons que nous avons restreint la typologie proposée aux courbes dites simples, c'est-à-dire celles qui ne se croisent pas elles-mêmes. Poursuivre la démarche avec les courbes complexes implique de ne pas percevoir d'interruption dans le croisement du tracé. La strophoïde (une boucle) ou la *lemniscate de Bernoulli* (figure en forme de « 8 ») du schéma ci-contre illustrent bien cette possibilité et nous aurions effectivement tendance à les inclure dans les courbes continues. Mais comme les croisements ont aussi pour effet de construire des zones internes, donc de générer des figures fermées, nous reléguons leur traitement au prochain chapitre. Par ailleurs, ces figures complexes pourraient aussi être interprétées comme des assemblages de primitives. Par exemple, la lemniscate de notre schéma, même colorée, peut être décomposée en deux cycloïdes se faisant face et appuyées l'une contre l'autre.

8.6 AJOUT DE QUELQUES TRACÉS LINÉAIRES REMARQUABLES

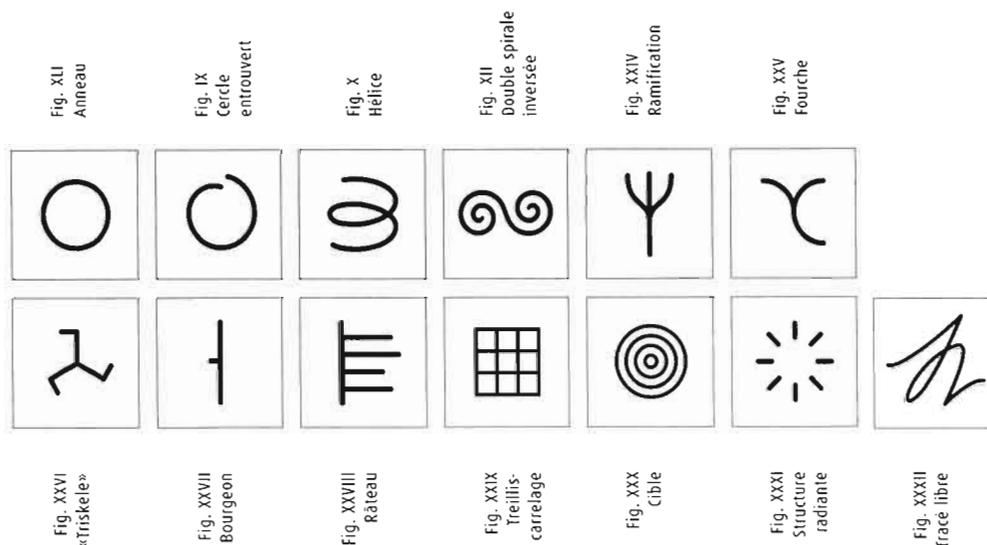
En élaborant les formes de notre typologie, il nous est apparu important d'y inscrire quelques configurations linéaires offrant des aspects remarquables. Elles sont rassemblées dans le schéma 8.10 qui suit. Certaines de ces figures seraient moins fondamentales que celles abordées jusqu'à présent, en ce sens qu'elles n'engendrent pas des propriétés foncièrement invariantes (telle la jonction en « T » vue dans les occlusions). Elles reflètent toutefois des assemblages originaux et présentent des formes de récupération intéressantes des figures de base. Notre décision de les évoquer ici tient soit à leur fréquence (sur une base d'observation intuitive et non statistique), soit aux nouvelles propriétés qualitatives qui s'en dégagent.

Les figures introduites dans cette dernière section du chapitre visent à démontrer les cas spécifiques de potentialités d'extension que possèdent certaines primitives. Prenons simplement l'exemple d'une courbe en « C » que l'on prolonge indûment. Les découlements immédiats sont relativement peu nombreux :

- il peut y avoir croisement du tracé sur lui-même (la boucle);

- le prolongement peut se faire strictement à l'extérieur (ou à l'intérieur) de la figure, comme dans une spirale;
- elle peut aussi se prolonger jusqu'à rejoindre son point d'origine, encerclant la surface interne.

.....
Autres figures linéaires remarquables



.....
Schéma 8.10

L'alignement des demi-tangentes permet de dissimuler le point d'inflexion dans une jonction lisse. La régularité de la courbure complète la géométrisation de la figure, donnant du coup un cercle parfait qui, s'il est perçu comme étant évidé, ressemble à un *anneau* (fig. XLI). Mais il est rare d'obtenir ce genre de soudure impeccable dans le cercle tracé à la main spontanément. Une autre forme linéaire trouve sa place à mi-distance entre le cercle géométrique et la spirale. Il s'agit du *cercle entrouvert* (fig. IX), symbole de la pensée orientale et signe privilégié dans la tradition japonaise du Sho. Une configuration dont l'origine et la fin du tracé demeurent visibles, et dont l'encoche constitue le point remarquable. La structure favorise l'évocation symbolique

d'un renouvellement (d'ailleurs récupéré dans l'illustration du serpent se mordant la queue). Sa quasi fermeture le classe parmi les signes dualistes¹³, exprimant mieux que le cercle géométrique parfait l'opposition entre les concepts d'intériorité et d'extériorité (en raison du passage possible entre les deux mondes).

La courbe en «C» peut également se boucler en combinant à sa trajectoire circulaire un mouvement de translation latérale. Elle devient alors une spirale d'un type différent, l'*hélice* (fig. X). Il s'agit d'une sorte de strophoïde dont le déroulement est particulièrement contrôlé.

Dans la lignée des formes très anciennes telle la spirale, il y aurait la *double spirale inversée* (fig. XII). L'intérêt de cette configuration réside dans sa manière d'articuler simultanément déroulement et enroulement, poussant à un autre niveau le concept de mouvement cyclique. Sa morphologie évoque le mariage d'une spirale avec une courbe en «S».

La figure XXIV, à l'image des structures arborescentes, est dotée d'une multiplication de segments linéaires sous forme de *ramification*. Semblable à la jonction en «Y», mais plus flexible dans le nombre de ses embranchements, la configuration se caractérise par la présence d'au moins trois composantes (le tronc, le nœud du carrefour, les rameaux) distribuées sur un axe linéaire. Une autre variante dans cette famille est la *fourche* (fig. XXV). Il s'agit de courbes multiples continues, car on peut y voir un prolongement commun à deux courbes. Cette figure n'est ni une jonction en «T», ni en «Y», s'apparentant davantage à des courbes en «S» et en «C» superposées et dont les tangentes seraient harmonisées. En général, cette configuration joue un rôle particulier en simulant des surfaces qui se touchent.

La figure XXVI est appelée le coureur ou *triskele* en grec, à cause de sa ressemblance à trois jambes en mouvement. Elle fut utilisée pour symboliser le progrès et la compétition dans la Grèce antique.¹⁴ Sa structure très simple est composée d'une répétition par rotation de la figure crochet (fig. XIV), disposée sur une fourche équidistante.

13. Dans l'ouvrage de Carl Liungman (1991), on fait référence à des hypothèses soulevées par Liz Greene sur la polarité de sens dans des graphies élémentaires. Par exemple, cette forme du cercle entrouvert pourrait signifier aussi bien le concept de totalité que celui d'absence (comme pour un zéro). Il faut dire que l'on retrouve souvent dans l'art oriental et dans le bouddhisme des symboliques présentant des sens contradictoires.

14. Tiré d'une application multimédia documentaire achetée sur Internet : « Symbols Encyclopedia ».

Cette manière d'occuper l'espace élimine toute dominante axiale, ce qui rend la configuration très stable peu importe le sens dans lequel on la perçoit. Cela pourrait justifier son utilisation sur les pièces de monnaie circulaires 500 ans avant J.-C.

Le *bourgeon* (fig. XVII) emprunterait à la fois au crochet (fig. XIV) et à la jonction en «T» (fig. XVI). On y voit l'amorce d'une excroissance émergeant d'un tracé linéaire. L'absence de prolongement raisonnable permet de considérer l'aspérité non comme le pied d'une structure en «T» mais comme une saillie dont l'équivalent graphique serait le point. À l'opposé, le *râteau* est composé de plusieurs saillies linéaires échelonnées en frange sur une même traverse, comme des dents. Il apparaît dans notre corpus à la figure XXVIII.

La multiplication des segments linéaires aura pour effet de créer d'autres figures remarquables, comme le *treillis-carrelage* (fig. XXIX), la *cible* (fig. XXX) ou la *structure radiante* (fig. XXXI). Ces formes ont en commun une structure érigée en système, généralement par répétition d'une primitive. Le treillis est caractérisé par une démultiplication de lignes, dont la répartition dans l'espace formera une trame comptant autant de mailles que de jonctions en «X» ou en «Y».

Sur le plan optique, la cible est cousine de la spirale. Surtout lorsque l'alternance entre les tracés circulaires et le fond se fait de manière à équilibrer les masses visuelles. Quant à notre structure radiante, elle permet depuis l'antiquité d'évoquer les phénomènes de radiation lumineuse. Les deux figures sont associées à des mouvements énergétiques comparables à ceux du cercle, tout en mettant en présence un point virtuel et en accentuant cette mouvance (centrifuge ou centripète) d'un centre avec sa périphérie.

Pour terminer, il est intéressant de relever les cas de structures linéaires complexes dont l'ensemble des interruptions de parcours constituent des soudures et les chevauchements, des prolongements continus. Malgré ses nombreux soubresauts, le *tracé libre* (fig. XXXII) peut se présenter comme une entité unifiée. Surtout si le tracé ne montre pas d'interruption et que son désordre apparent laisse entrevoir des structures consistantes : des redondances dans les directions moyennes, par exemple.

CONCLUSION

Ce chapitre représente un volet important dans le développement de notre hypothèse. Les icônes schématiques de notre typologie, bien que constituant des figures en soi, doivent être vues comme les représentations approximatives de primitives linéaires. Leur fonction est de rendre compte des configurations et non de s'imposer en tant que modèles idéalisés. Ainsi, la longueur, l'amplitude et la rondeur d'une courbe en «C» pourraient varier et s'éloigner de l'icône soumise dans cet ouvrage. Il en est de même de l'épaisseur du tracé, de sa régularité, de ses terminaisons, etc. Notre ambition à ce stade-ci est de dégager des repères, d'en tirer des cas exemplaires et d'élaborer des icônes qui pourront constituer un condensé schématique de la chose visuelle. C'est sur cette base que se sont faits nos choix de formes et que nous avons détaillé nos descriptions.

Nous avons vu jusqu'à maintenant que les singularités les plus frappantes dans les figures linéaires étaient dues aux propriétés suivantes :

- i) la *direction du tracé* (rectiligne ou curviligne)
- ii) la *création d'un champ de vitesse* (courbure croissante ou décroissante)
- iii) le *lissage du tracé* (régulier ou irrégulier)
- iv) la *nature des inflexions* (abruptes et angulaires ou souples, grâce à l'alignement des tangentes);
- v) les *modes de connexion* (la soudure ou le croisement);

Nous avons également vu l'intérêt de recourir à des *règles de transformation* pour modéliser un système de progression ou d'étalement. Nous avons exploité cette méthode pour vérifier les possibilités d'agencement entre deux trajectoires simples, ce qui nous a rapidement permis de consolider les figures qui émergeaient des modélisations du chapitre VII.

Les règles de transformation, qui sont en fait les opérations de translation, de rotation, de réflexion ou de dilatation, semblent également fournir des explications à plusieurs figures linéaires remarquables: les traits parallèles étant un exemple de translation,

la structure radiante, un cas de transformation par rotation, la lance, une duplication par réflexion, et la cible, un jeu de dilatation sur l'échelle d'un cercle. On peut difficilement se priver de recourir à de telles opérations pour expliquer des structures complexes. À preuve, ces transformations géométriques sont présentes dans tous les outils de création en image de synthèse, ce qui témoigne de leur rôle essentiel. Nous continuerons de nous y intéresser.

Une compréhension des tracés constitue la base de toute tentative de classification des formes. Dans le chapitre qui suit, nous allons exploiter l'inventaire de nos structures linéaires. Nous les appliquerons aux figures pleines et à leur contour, afin de voir comment on peut les rapatrier dans une problématique de figures fermées.

UNE TYPOLOGIE DES FIGURES FERMÉES

Notre quête des repères morphologiques nous amène maintenant à nous intéresser à l'imposant répertoire des figures fermées. Comme les choses vues ne se limitent pas seulement à des droites ou des courbes, nous envisageons de faire progresser notre étude des comportements spatiaux en tenant compte d'une autre réalité topologique, celle des figures surfaciques. Occupant des régions à la manière de taches et non de tracés linéaires, la figure surfacique appartient à la deuxième grande famille des espaces de points. Nous avons vu, en abordant les modalités d'occupation, que la ligne active change de statut au moment où elle se charge de cerner une région interne. Lors d'une délimitation, la ligne adopte un rôle plus discret, mais non moins essentiel à l'émergence de la forme. Outre ce principe de clôture, qu'en est-il des configurations que peuvent prendre les figures de ce type de famille ?

Vouloir comprendre les morphologies des régions surfaciques implique de questionner l'ordonnancement des parties linéaires et leur distribution sur un pourtour. Par conséquent, l'objectif du présent chapitre consiste à démystifier les règles de ces agencements. De plus, nous comptons marquer la relation entre les trajectoires linéaires du chapitre précédent et les régions surfaciques. Nous préciserons ce lien en démontrant la récupération qui peut être faite des tracés archétypaux identifiés jusqu'à présent.

Quatre méthodes seront employées pour scruter l'éventail des configurations de la figure close : la fermeture d'un tracé linéaire, l'assemblage de plusieurs occurrences linéaires, la duplication d'un type linéaire suivie d'une transformation et les transformations sur des points. La première est la plus vraisemblable, puisqu'il s'agit tout simplement d'une opération visant à compléter le périmètre d'une région entrouverte. Les extrémités d'un tracé linéaire sont reliées par un segment additionnel, entraînant l'isolement complet d'une zone intérieure. En second lieu, la méthode de l'assemblage sert à évaluer les configurations comme s'il s'agissait d'accumulations.

La figure achevée résulte d'une combinaison entre quelques primitives linéaires, soudées à leurs extrémités. La troisième méthode reprend le potentiel des règles de transformation en appliquant des opérations géométriques sur des segments dupliqués. Un tracé est reproduit et reporté ailleurs dans l'espace du plan. Les occurrences sont ensuite reliées pour former un tout. Quant à la dernière méthode, celle des transformations sur des points, elle reprend l'un des principes évoqués par les jeux de pression sur des enveloppes. Le tracé générateur d'une figure est modifié point par point, ce qui nous permet d'examiner soit l'impact d'un épaissement progressif de la ligne, soit l'effet des translations sur les sommets d'un périmètre qui serait infiniment extensible.

Nous terminons nos observations par l'étude du lien particulier qu'entretient la figure pleine avec la figure linéaire. Nous verrons que certaines configurations présentent des similitudes importantes entre l'axe médian et l'une ou l'autre des primitives linéaires. Comme si la forme fermée intégrait ses relations aux structures génératrices non plus par le traitement du contour, mais dans l'omniprésence d'une charpente fondatrice. Voyons d'abord le principe de la composante linéaire dans son application la plus usuelle.

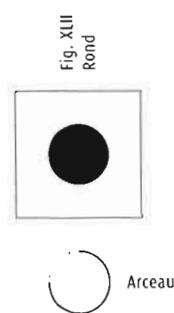
9.1 LA FERMETURE D'UN TRACÉ

Une trajectoire linéaire qui persiste dans une direction constante est appelée à produire une configuration ouverte ou semi-ouverte. À partir du moment où le tracé se replie et revient dans le sens opposé, il s'expose à un recoupement, voire à boucler son trajet en revenant à son lieu de départ. Dans l'éventualité d'un rattachement au point d'origine, la figure linéaire change totalement de camp. Elle devient alors une figure fermée et son tracé générateur se transmute en contour. L'exemple le plus explicite, déjà évoqué, est celui d'une courbe en «C» parfaitement régulière qui, au terme d'un certain déroulement, croisera son point de départ pour créer une figure circulaire. Ce cas apparaît au point 1 du schéma qui suit. Qu'en est-il des autres genres de parcours ?

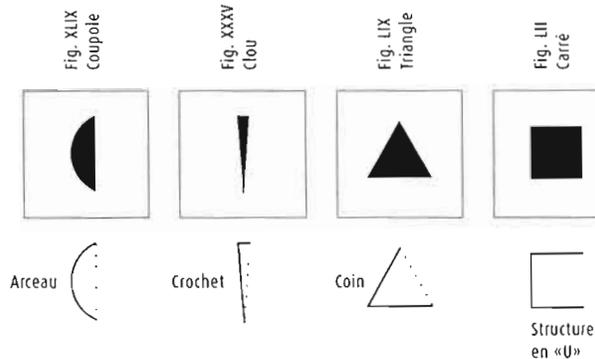
Dans le schéma ci-dessous, nous allons illustrer la portée de cette stratégie de clôture d'un tracé et son incidence dans la constitution de figures fermées. Deux facteurs doivent être considérés avec cette approche : la configuration initiale du tracé entrouvert et le type de trajet qui sert à joindre ses deux terminaisons.

.....
Figures pleines obtenues par la fermeture du tracé

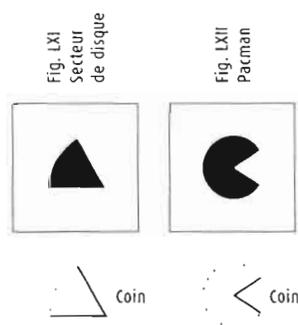
1. Clôture d'un tracé courbe



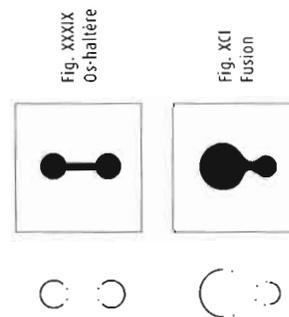
2. Liaison rectiligne



3. Liaison curviligne



4. Double liaison



.....
Schéma 9.1

Commençons par quelques exemples de liaison rectiligne sur des configurations linéaires élémentaires (point 2 du schéma 9.1) : comme la fermeture d'un arceau, d'un crochet, d'un coin ou d'une structure en «U». Les terminaisons de la figure de départ sont reliées par une ligne droite. On peut observer comment cette stratégie mène à la création de figures fermées tout aussi communes : la coupole (fig. XLIX), le clou (fig. XXXV), le triangle (fig. LIX) et le carré (fig. LII).

Dans le cas d'une liaison curviligne, on doit cependant tenir compte de la nature pluridirectionnelle du genre de tracé. Il faut donc envisager chaque fois deux solutions dans l'application de la méthode: un coin, par exemple, pourra être lié par la zone interne de l'angle (son angle saillant), comme on pourrait choisir d'orienter la trajectoire en enveloppant sa zone externe (en passant plutôt par la région de son angle rentrant). Les figures proposées dans le schéma pour illustrer ces deux conditions (les deux figures du point 3) sont le secteur de disque (fig. LXI) et le « Pacman¹ » (fig. LXII), une forme rendue célèbre par le jeu vidéo du même nom. Notons que l'angle saillant pourrait également être fermé par une seule droite, mais pas l'angle rentrant (qui nécessiterait au moins deux segments rectilignes).

Dans les faits, la configuration des liaisons est aussi vaste que peut l'être le répertoire des tracés unitaires. Rien n'empêche de refermer un tracé existant à l'aide d'un zigzag ou d'une courbe en « S ». Par ailleurs, le principe de fermeture par liaison des terminaisons n'exige pas de s'en tenir à un seul tracé. Même avec des figures pleines simples, une alternative intéressante surgit avec les cas de double liaison, comme le démontrent les figures XXXIX et XCI, au point 4 de notre schéma. On peut en effet imaginer le type de figure résultant d'un pont entre deux régions semi-ouvertes (deux courbes en « C » se faisant face par exemple). Selon la nature des jonctions, le « passage » formerait un couloir rectiligne ou encore se moulerait aux courbures des masses en place, en mimant un amalgame entre matières fluides ou visqueuses, récupérant ainsi le phénomène physique de la « tension superficielle ».

9.2 L'ASSEMBLAGE DE PLUSIEURS OCCURRENCES LINÉAIRES

Une procédure par combinaison est un autre moyen permettant de décrire la structure de certains contours dans la figure pleine. Ce genre de méthode, qui réfère au schème de l'assemblage (tel que été discuté au chapitre V) ainsi qu'aux approches génératives, cherche à tester méthodiquement les solutions d'agencement entre primitives. À titre d'exemple, l'auteur et sculpteur belge Mark Verstok (1987) fournit

1. Nous avons pu constater que l'appellation « Pacman » est pratiquement officialisée, apparaissant régulièrement dans nos références.

dans sa publication *The Genesis of Form* l'ébauche d'une charte de quelques groupes de tracés, disposés en un tableau synoptique². Mais, sur papier, la tâche s'avère lourde. La progression dans la combinatoire de tracés fondamentaux est lente et ne livre pas un grand nombre de formes distinctes. De plus, leur organisation est soumise à des contraintes géométriques fortes. La typologie est régulée par une gestion minutieuse des points de jonction (soudures précises) et des tracés (les traits rectilignes sont bien droits et il n'y a pratiquement pas de courbe) dans la normalisation des structures (alignement des composantes sur un même axe ou en fonction d'un centre commun; rotation sur 45°, 90° ou 120° ferme). Or, on s'en doute, il faut aussi vérifier ces agencements dans des contextes moins rigides.

Par ailleurs, le nombre de solutions originales ne peut qu'augmenter lorsque les segments linéaires de la combinatoire sont distincts. Les formes s'en trouvent enrichies, même à un stade rudimentaire de structuration. La variété des sources servira notamment à éloigner la configuration des répétitions mécaniques qui sont la marque des figures géométriques. Citons le cas d'une forme comme la corne, déjà recensée au sein de notre typologie des formes linéaires. Comme le montre la figure LXXVI du schéma 9.2, la première en page suivante, une configuration beaucoup plus dynamique émerge lorsque la pointe de la corne est dessinée par des tracés en « J » et en « S » plutôt que par deux courbes en « C ».

Notons au passage que les exemples figurant dans ce groupe de configurations se démarquent précisément par leurs évocations organiques. On peut facilement y voir la jeune pousse d'une fougère (figure LXXVIII, la crosse), le germe d'une racine s'extirpant d'une graine (figure LXXIX, la virgule), l'éventail ou la corolle d'une fleur et d'autres référents du monde vivant (fig. LXXV, la fleur de lotus; fig. LXXVII, la tête de faucon; fig. LXXX, la coiffe-corolle). Cela est probablement lié à l'abondance de primitives courbes parmi la combinatoire, mais aussi à leur mélange.

2. Le tableau en annexe de cette publication est intitulé « Synopsis: Table of signs and forms ».

Figures pleines obtenues par combinaison de types linéaires

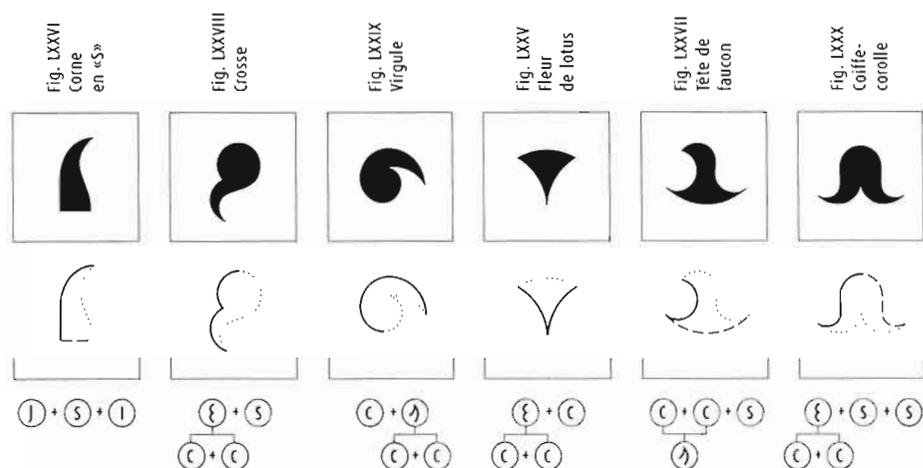


Schéma 9.2

On notera, à propos de quelques cas du schéma 9.2, qu'il est toujours possible de décomposer certaines portions de contour en des unités plus simples (soit deux courbes en «C»), comme cela avait été souligné au moment de présenter les configurations linéaires de la corne et de la cycloïde. Nous avons pris soin de rappeler la structure fondatrice dans ces deux courbes interrompues (par le biais d'une brève signalétique sous les illustrations), sans toutefois insister sur la «meilleure» manière de désigner la combinatoire pour la figure finale. La tête de faucon (fig. LXXVII) se caractérise-t-elle par deux courbes en «C» et une courbe en «S» ou par l'addition d'une corne à une courbe en «S»? À ce stade, nous nous gardons une certaine liberté pour ce qui est de savoir si la structure de ces contours mérite d'être mieux définie par l'accumulation de deux ou de trois segments.

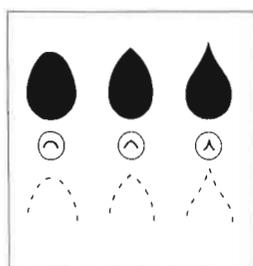


Schéma 9.3
Catégories d'inflexion
dans une courbe.

Dans l'élaboration des assemblages par contours multiples intervient la problématique du traitement des jonctions. Comment s'effectue la soudure entre les segments? Dans le cas de parcours linéaires, seule une collinéation aura pour effet de dissimuler cette jonction. Pour les tracés curvilignes, le degré de visibilité du lieu de rencontre entre tracés dépendra de l'alignement de leurs demi-tangentes et d'une harmonisation des tensions de part et d'autre du point (la figure de l'œuf – première du schéma ci-contre – illustre bien la jonction souple, si jamais on voulait voir cette figure comme la réunion de deux ou

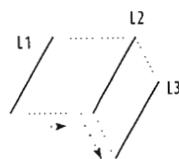
plusieurs segments courbes). Autrement, dans le cas d'un point anguleux, l'inflexion prendra localement la forme d'une lance (comme dans la figure d'amande) ou celle du creux d'une cycloïde (comme dans la pointe de la goutte-flamme).

9.3 LA DUPLICATION D'UN TYPE LINÉAIRE SUIVIE D'UNE TRANSFORMATION

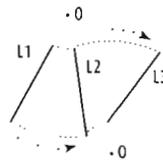
Une troisième option s'offre à nous pour décrire les possibilités de configuration d'une figure fermée. Il s'agit d'une approche transformationnelle sur un ou des tracés générateurs. Cette approche met en œuvre des procédures mathématiques sur une primitive donnée (une droite, un arc de cercle ou tout objet paramétrique) : on doit d'abord produire une occurrence d'une structure source, puis on modifie l'emplacement de cette dernière dans le plan. Prenons une ligne $L1$. Une fois dupliquée, on peut lui faire subir une translation (déplacement), une rotation, une dilatation (changement d'échelle) ou une réflexion (renversement), comme le résume le schéma qui suit. Dans le lexique des mathématiques, on appelle la nouvelle occurrence ($L2$ ou $L3$) – celle qui reçoit la modification – le transformé. Ces types de mouvements ne sont pas strictement liés à des choix arbitraires de notre part puisque ce sont des transformations, « [...] au sens propre, fondamentales en géométrie [...] » (Baruk, 1995 : 1214).

Quatre opérations de transformation sur un segment de droite

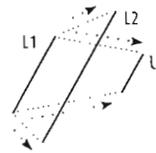
1. Translation



2. Rotation



3. Dilatation



4. Réflexion

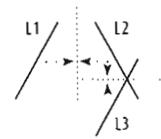
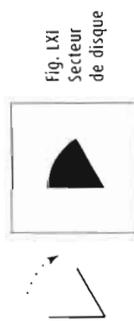


Schéma 9.4

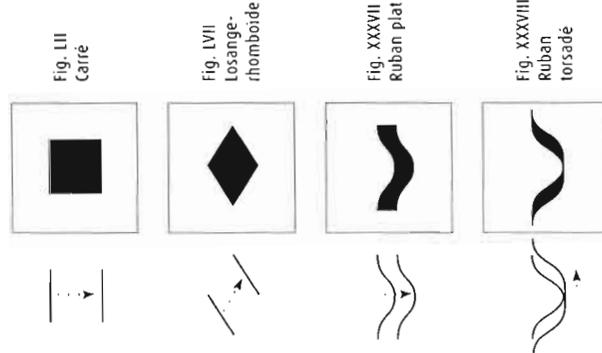
Chez les tenants des grammaires génératives en image (Stiny et Gips, 1978; Knight, 1994; Leyton, 2001), on a bien compris l'impact des règles de transformation ainsi que la versatilité qu'offrait un tel système. L'avantage principal étant de pouvoir produire un nombre infini de variantes avec un nombre fini de règles. De plus, lorsque les règles de transformation sont combinées entre elles (une rotation et une translation conjuguées donneront un mouvement de vissage), ou qu'elles sont complétées par une autre stratégie, comme la jonction des terminaisons entre les segments linéaires, on obtient rapidement un nombre intéressant de figures originales.

Figures pleines obtenues par l'application de règles de transformation

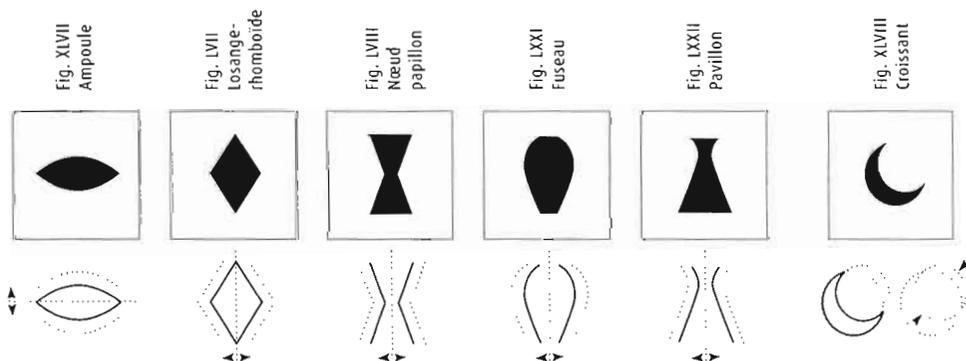
1. Rotation (et fermeture)



2. Translation (et fermeture)



3. Réflexion (et fermeture)



4. Dilatation

Évidemment, le dédoublement d'un tracé amène la configuration résultante à faire montre de cohérence interne. Les homothéties, facilement identifiables dans les translations ou les réflexions, et à un niveau à peine moindre dans les dilatations et rotations, sont souvent à la base d'une facture symétrique, créant une résonance structurelle forte. D'ailleurs, tous les cas présents dans le schéma précédent montrent une symétrie bilatérale sur au moins un axe.

Pour conclure avec cette méthode, nous jugeons utile de commenter deux cas parmi le lot présenté ici. Ce sont des exemples qui démontrent bien la capacité de l'approche à générer des figures très différentes en apparence, mais très semblables au plan de leur constitution. Elles se distinguent notamment par les qualités formelles contrastantes qu'elles évoquent. Voyons par exemple les figures XXXVII et XXXVIII (le ruban plat et le ruban torsadé) apparaissant à la fin de la première rangée du schéma 9.5. Ces deux formes ne dégagent vraiment pas la même illusion volumétrique. Pourtant, leur seule différence ne tient qu'à la direction de la translation (l'axe dans lequel se déplace le transformé est horizontal pour le premier, vertical pour le second). L'autre constatation concerne la transformation par réflexion. Il est intéressant d'observer l'effet que produit l'action du renversement sur des tracés angulaires ou courbes (polydirectionnels). Comme ces tracés ont pour propriété une emprise sur les deux axes de l'espace bidimensionnel, leur disposition symétrique crée des figures alternant entre une impression de renflement, d'étranglement ou d'évasement. Les configurations du fuseau (fig. LXXI) et du pavillon (fig. LXXII) témoignent de ces qualités, bien qu'elles émanent toutes deux d'une courbe en « J » simplement retournée avant transformation.

Inutile d'énumérer toutes les formes que permet l'approche transformationnelle, particulièrement si l'on tient compte de la métrique dans l'élaboration de variantes (des translations effectuées sur des distances variables ou dans des directions distinctes, les rotations selon divers degrés et les dilatations à plusieurs échelles). Le caractère continu des différences entre tracés explique la grande variété des figures fermées. Au point où il est possible d'imaginer une séquence de figures dont les côtés ou les traits du contour changeraient progressivement de forme, passant d'un type linéaire au suivant. Comme les courbes constituent les manifestations les plus difficiles à départager, ce sont les tracés les plus susceptibles de se confondre les uns dans les autres.

Modulation du tracé courbe dans des figures pleines obtenues par réflexion

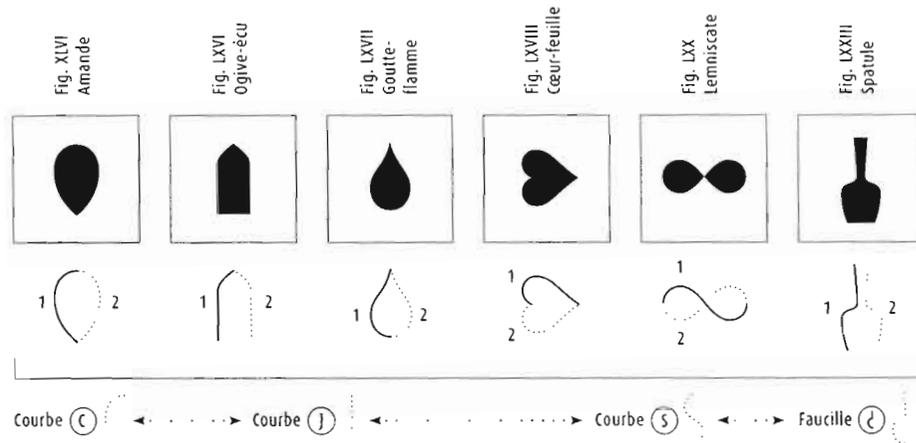


Schéma 9.6

Le schéma 9.6 propose quelques cas simples de répétition dédoublant le même tracé générateur et lui faisant subir une transformation par réflexion bilatérale (sur un axe vertical, sauf pour le cœur-feuille et la lemniscate, présentés ici à l'horizontale). Le principe d'assemblage est identique, seule la primitive linéaire varie. Voilà six figures distinctes, chacune d'entre elles ayant recours à un type de figure linéaire allant d'une courbe en «C» (ce qui permet de construire l'amande, à la fig. XLVI) jusqu'à la courbe «faucille» (donnant le profil de spatule, à la fig. LXXIII), en passant par deux courbes en «J» et deux courbes en «S». Au moment de disposer les figures les unes à côté des autres, nous avons été frappé par la succession des tracés de référence et la difficulté de les associer avec précision à chaque figure. Par exemple, il est présomptueux d'affirmer que la goutte-flamme (fig. LXVII du schéma 9.6) doit exclusivement sa configuration à deux courbes en «S». On pourrait concevoir une forme très semblable à l'aide de courbes en «J».

9.4 LES TRANSFORMATIONS SUR DES POINTS

Dans la frontière floue qui sépare parfois la ligne de la surface se trouvent des tracés suffisamment consistants pour donner l'impression d'une figure enveloppée et non plus d'un trait. Tous les points sur la bordure de la ligne et ses terminaisons sont

dorénavant perçus comme des points disséminés le long d'une frontière, au même titre que le bord d'une région arrondie. La recette est simple. Il suffit d'imaginer que l'extension de la ligne se fait non plus dans l'axe du tracé, mais de manière transversale à celui-ci, en reconduisant les points dans une direction autre que celle de la trajectoire. Deux situations seront décrites dans le schéma qui suit. Une où l'expansion prend place sur toute la longueur du tracé, affectant globalement la ligne d'un épaissement relativement constant, mais évitant par contre soigneusement l'engraissement homogène (sans lequel on n'arriverait pas aussi rapidement à créer l'impression d'une figure fermée). Dans l'autre situation, cette matérialisation s'effectue localement, à l'extrémité du segment ou quelque part au cœur du parcours.

Figures pleines obtenues par l'extension globale ou locale d'une ligne

1. Expansion globalement répartie

2. Renflement local

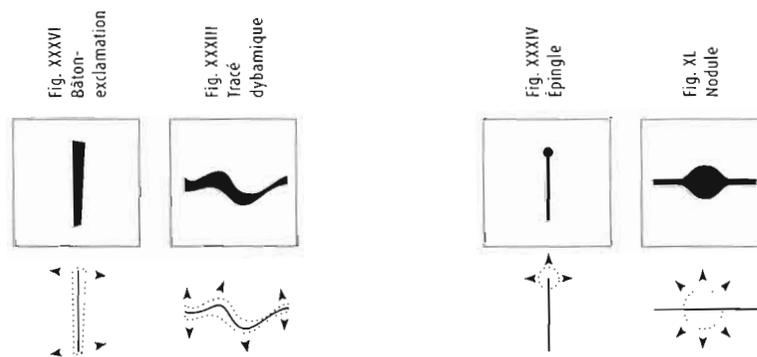
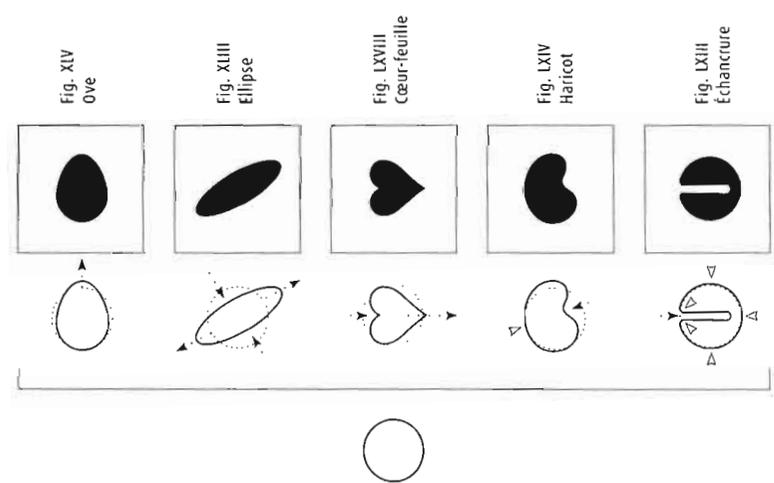


Schéma 9.7

Les deux figures de gauche dans le schéma ci-dessus montrent l'effet d'extension sur des trajets rectiligne et curviligne. On constate que les variations d'épaisseur permettent de matérialiser la figure. Le trait droit devient une sorte de bâton de pèlerin (fig. XXXVI) alors que la ligne ondoyante (fig. XXXIII) est dynamisée comme si elle était soumise à une suite de soubresauts et de renflements, telle une banderole aux quatre vents. Les deux autres figures du même schéma illustrent une dilatation strictement locale, au moyen d'une extension centralisée à la tête d'un segment (l'exemple minimal étant la figure de l'épingle, fig. XXXIV) et d'une boursouffure, comme on peut en voir dans un conduit sur le point de s'éventrer (fig. XL, le nodule). Ces morphologies, bien que très près de la ligne, n'en sont déjà plus.

Ce type de déformation souple, que nous venons d’imaginer pour la ligne, doit également être testé sur le profil d’une enveloppe. Cette approche, très versatile, avait été annoncée au chapitre VII (Leyton, 2001; Østergaard, 1996; Perruzi, 1999). Toutefois, nous voulons rappeler que ce genre de modification peut être rationalisé. Il est possible d’entrevoir une génétique commune entre des figures diverses. Les figures arrondies, par exemple, pourraient découler de la même figure mère. Cette thèse d’une filiation à une primitive originelle suppose une figure d’attache assez neutre, ou du moins, apparaissant comme l’exemplaire idéal d’une propriété générique. Par exemple, nous choisirions le polygone comme figure source d’une configuration possédant des côtés, des coins et des angles. Nous retiendrions le cercle comme archétype de la rotondité. Quoiqu’il en soit, nous présentons cette idée d’une déclinaison morpho-génétique dans le schéma suivant. Nous y voyons des figures faisant suite à des transformations appliquées sur les points de l’enveloppe d’une primitive surfacique, un cercle dans le cas présent. De plus, nous situons approximativement l’emplacement des pressions exercées dans cette simulation.

.....
Déclinaison de nouvelles figures par jeux de pression sur l’enveloppe d’une forme fermée



.....
Schéma 9.8

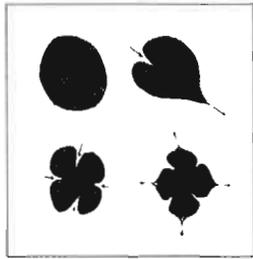
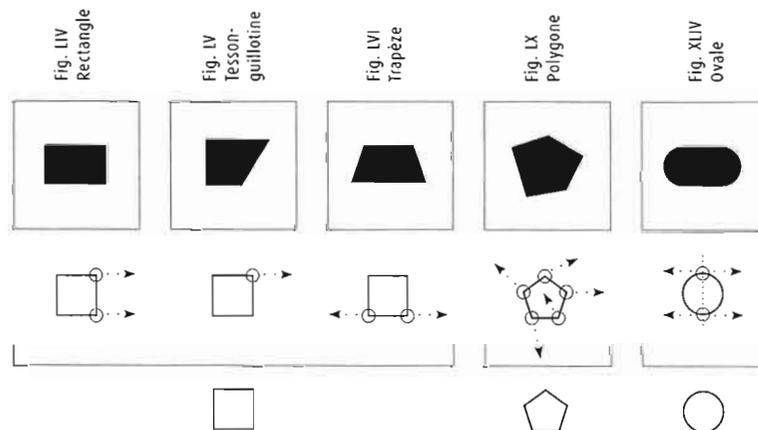


Figure 9.1
Déformation de surfaces
liquides dans une
technique artisanale de
marbrure sur papier.

De manière très concrète, la préparation des encres d'impression dans la technique de marbrure sur papier offre de beaux exemples d'une transformation sur l'enveloppe. Précisons, pour ceux qui connaissent peu cette technique artisanale, qu'elle consiste à faire glisser une sorte de peigne sur des pigments colorés disposés en taches superposées flottant à la surface d'un liquide. Comme le montre la figure ci-contre, le simple passage d'une pointe sur une tache d'encre arrondie produit une figure des plus familières, fort semblable à l'une des figures du schéma 9.8 (le cœur-feuille).

Toujours sur le thème des modifications à la bordure d'une figure fermée, nous abordons une autre forme de dérivation. Les tensions sur l'enveloppe procèdent cette fois d'un travail de translation très précis, situé aux points de jonction. En d'autres mots, nous exploitons les points remarquables d'une configuration et en changeons les coordonnées dans l'espace de représentation. Le périmètre de la figure, quant à lui, s'apparente à une ficelle élastique dont on déplacerait les points de tension. L'aire intérieure de la forme s'adapte au nouveau contour, sans qu'il n'y ait déchirure dans la frontière.

.....
Déclinaison de nouvelles figures par la translation des points de jonction d'un contour



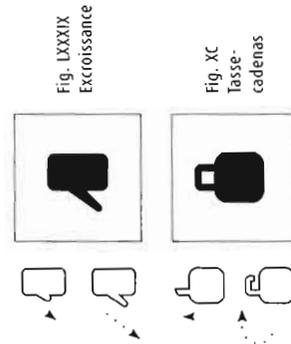
.....
Schéma 9.9

Un aspect intéressant de cette démarche est l'affiliation de plusieurs figures entre elles. Les ressemblances étant fixées par un critère prépondérant, soit le nombre de jonctions dont on dispose sur l'enveloppe. Les trois premières figures du schéma, rassemblées sous l'appellation générique de « quadrilatères », montrent quelques configurations bien connues. Chacune présente toutefois des traits remarquables permettant de ne pas les confondre : la conservation des parallélismes sur les côtés opposés (fig. LIV, rectangle), l'abandon de ces parallélismes par une ligne oblique marquée (fig. LV, tesson-guillotine), l'effet de point de fuite résultant des côtés convergents (fig. LVI, trapèze). De plus, il faut considérer que les possibilités d'organisation vont augmenter avec le nombre de sommets disponibles dans la figure source. Un polygone (fig. LX) à cinq côtés – donc à cinq sommets – offre plus d'opportunités qu'un triangle. Enfin, le glissement de points pourrait aussi laisser une trace en comblant avec de la matière la région délaissée. À la dernière figure de notre schéma, nous avons proposé un exemple de cette approche en imaginant la scission d'un cercle sur deux points et sa transformation en un ovale (fig. XLIV).

En plus d'aborder les cas d'extension d'une ligne comme possibilités de production d'une figure fermée, on peut maintenant imaginer l'étirement d'une portion relativement isolée de la paroi d'une figure enveloppe. Ces transformations seraient caractérisées par la formation d'un objet générique appelé l'excroissance. Contrairement aux transformations précédentes où la distorsion d'un point précis entraîne des répercussions sur les points contigus de l'enveloppe, l'excroissance donne plutôt l'illusion d'un ajout contrôlé de matière qui aurait peu d'impact au-delà d'un certain voisinage. Ce qui en fait bien entendu une figure extrêmement convaincante, considérant ses similitudes avec les étapes de croissance des organismes cellulaires. De plus, nous restons sous l'impression que ce genre de configuration appelle à la préhension, la main étant clairement adaptée à la saisie de ce genre d'appendice ergonomique.

 Stratégie d'excroissance dans l'extension locale d'une enveloppe

1. Excroissance sur une bordure latérale



2. Excroissance alignée sur un côté

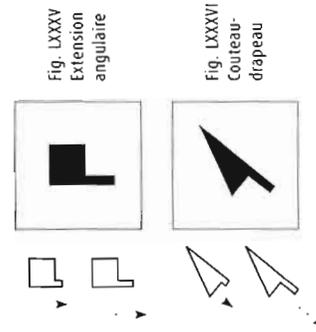


Schéma 9.10

Le schéma 9.10 propose deux classes d'excroissance. La première est une excroissance classique (à l'image d'un phylactère, fig. LXXXIX), une extension dont la poursuite vise à occuper davantage d'espace externe que ne le fait la figure initiale. La progression typique est non seulement directionnelle, mais également marquée par un éloignement de l'amas principal. De plus, l'effet d'excroissance semble plus marquant si la région couverte par la saillie contraste avec celle de la région principale. Or, comme l'étalement de l'excroissance s'apparente souvent à une extension linéaire, elle peut emprunter ses propriétés. Ainsi, advenant une trajectoire recourbée, l'extension formera une anse puisqu'elle se tourne pour revenir se souder à sa masse d'origine (fig. XC, la tasse-cadenas); La deuxième classe d'excroissance est une saillie dont l'axe se prolonge en continuité avec l'un des côtés de la forme angulaire (les figures de l'extension angulaire, fig. LXXXV, et du couteau-drapeau, fig. LXXXVI). Dans l'ensemble, toutes ces figures ont tôt fait de suggérer la réunion de deux parties, du moins tant que sera présente une jonction angulaire au point de rencontre des enveloppes. La masse la plus importante étant probablement liée à l'objet principal et son extension figurant un manchon, une tige, un bec, une manette. Ces accidents de configuration que sont les protubérances, et leur contraire, les cavités, sont deux grandes catégories du monde matériel; deux qualités d'étalement présentes tant dans les figures à plat que dans les solides.

9.5 RAPPEL DE L'AXE MÉDIAN DANS L'APPROCHE D'EXPANSION DES POINTS

Au moment de conclure cet examen des figures fermées, nous souhaitons réaffirmer l'interdépendance entre les primitives linéaires et les régions surfaciques dans l'organisation des figures fermées. On se rappellera que la figure pleine semblait posséder deux composantes virtuelles, dont l'une était l'axe médian. Cette structure interne, qui pouvait être isolée par une technique computationnelle, s'observait assez facilement dans les figures symétriques et s'apparentait à une charpente. Nous pourrions envisager le projet à l'envers. Au lieu d'inférer la présence de ces axes médians, anticipons plutôt l'effet d'une expansion sur une structure linéaire. L'épaississement graduel de ce genre de structure nous amenait à produire une figure pleine (munie de son contour), de la même manière qu'un vertébré possédant sa propre enveloppe se trouverait engraisé par le rattachement progressif de chair à son squelette. Cette observation fournit une alternative permettant de saisir la dynamique de déclinaison que posséderaient les figures fermées. Dans cette perspective, on peut les considérer comme des variations de densification d'un tracé originel. Le schéma 9.11 illustrera cette hypothèse par quelques exemples d'une récupération de primitives linéaires.

Prenons le cas du symbole cruciforme, largement répandu dans la haute antiquité. Il existe toute une série de figures gravitant autour du signe de la croix symétrique, dont celle de la croix pattée (deuxième forme du schéma 9.11). Parmi les espèces officielles, citons entre autres les croix fourchée, de Malte, potencée, tréflée, fourchetée, enhendée et de Saint-Louis.⁴ Toutes ces figures ne s'éloignent pas tellement d'une racine morphologique commune, soit deux traits rectilignes se coupant à angle droit par leur centre. L'épaississement régulier de cette charpente produit le modèle le plus simple: la croix grecque. Le reste n'est que variation dans la manière de définir les branches. Les exemples du prochain schéma illustrent cette relation entre configuration d'une figure fermée et tracé de la figure charpente. Chacune des figures de la rangée supérieure propose une association avec une primitive linéaire du chapitre précédent. Le principe d'expansion des points en ferait des formes dérivées.

4. Ces croix sont illustrées dans un schéma du « Mémo Larousse. Encyclopédie générale et visuelle thématique », Éd. 1990, Larousse, Paris, p. 1230.

Omniprésence de la figure charpente dans certaines figures pleines

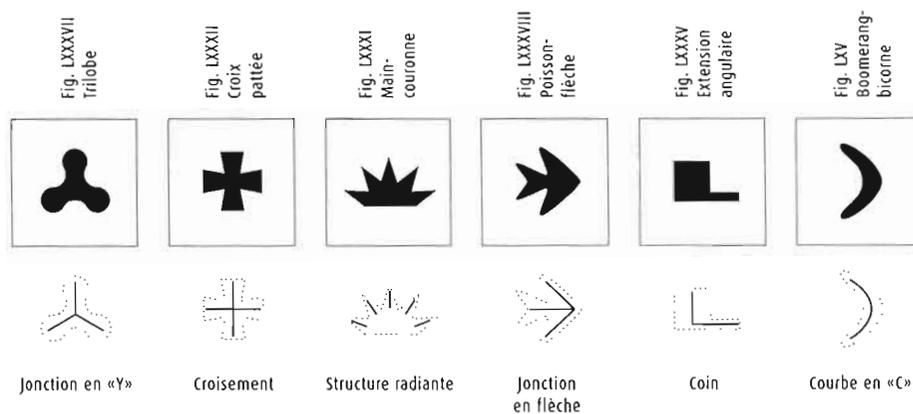


Schéma 9.11

Une interprétation de la forme en tant qu'enrobage d'un tracé interne ouvre à l'infini l'éventail des variations possibles. Chaque ajout de points sur le côté externe d'un périmètre accroît les chances de générer des sous-espèces distinctes. Or, plus on s'éloigne du tracé initial, plus la variabilité des figures augmente de façon exponentielle. Mais lorsque l'engraissement est au début de sa phase d'expansion, les configurations auront davantage d'airs de famille. C'est d'ailleurs à ce moment que les ressemblances se font le mieux sentir, par des homologues entre références que nous nous sommes empressé de signifier lors de la dénomination de nos figures archétypales. Avec la main-couronne (fig. LXXXI) et le poisson-flèche (fig. LXXXVIII) notamment. Il y a effectivement des flèches qui ressemblent à des poissons et vice-versa.

CONCLUSION

La typologie des figures fermées développée dans ce chapitre, répondait à notre désir d'inventorier plusieurs dominantes morphologiques. Cet essai nous a permis d'incorporer un grand nombre de nouvelles configurations, tout aussi abondantes sinon plus nombreuses que les lignes elles-mêmes. Il nous a aussi donné l'occasion de revoir l'importance des types linéaires, pour leur rôle dans les formes plus complexes. Nos diverses stratégies de déconstruction, telles qu'appliquées au pourtour des figures, favorisent l'hypothèse d'une interaction continue des structures linéaires avec les formes plus complexes.

Nous avons également réévalué l'organisation des formes fermées par la méthode des déformations topologiques, celle-ci ayant été amorcée lors de raisonnements faits autour des jeux de pression, au chapitre VII. Cette approche, qui s'apparente aussi aux processus d'étalement et d'érosion de la matière décrits au chapitre traitant des procédés de constitution, a été revue en fonction des règles de transformation. On peut en effet supposer que les divers mécanismes suggérés pour démontrer les déformations continues sur une enveloppe sont équivalents à des microtransformations appliquées à des points. Les quatre options présentées pour illustrer ces translations particulières ont été les renflements de part et d'autre de la ligne, les distorsions plus ou moins concentrées sur une zone du contour, les glissements des sommets et les excroissances. Dans toutes ces situations, nous avons transformé le contour de la figure par un ajustement élastique du périmètre. Si cette approche se veut un idéal sur papier, nous estimons que les formes qu'elle permet de concevoir sont semblables aux choses qui se modifient avec le temps. Nous estimons que les diverses mutations du contour dans le monde des formes concrètes résultent essentiellement d'une force agissant progressivement. Mais, comme la durée de cette action sur la matière n'est pas toujours inscrite dans une fenêtre temporelle accessible aux sens⁵, les déformations deviennent forcément plus énigmatiques pour l'analyste.

5. Nous entendons ici la « durée » ni trop courte ni trop longue requise par l'humain dans la sensation et la prise de conscience d'un événement.

Avec ce chapitre, nous terminons la deuxième partie de la thèse. Les configurations abordées jusqu'à présent sont-elles représentatives de la totalité des formes bidimensionnelles pouvant être perçues? Probablement pas. Par ailleurs, l'idée de considérer ces archétypes comme des repères stables doit être raffinée. Car des détails, qui s'ajoutent dans le dessin de ces formes au moment où nous en percevons les traces visibles, peuvent rendre plus ardue le passage du général au particulier. La couleur, la texture et les procédés de notation sont autant d'interférences bruyantes pour qui cherche à retracer des structures fondatrices dans la forme. Ces variables peuvent contribuer à dissimuler plus profondément les morphologies sous la couche des apparences. La troisième partie de la thèse abordera cette problématique, alors que nous vérifierons l'applicabilité de nos repères morphologiques.

TROISIÈME PARTIE

III

L'APPLICATION D'UNE GRILLE INTERPRÉTATIVE

Cette troisième partie de la thèse est consacrée à l'évaluation de notre hypothèse de travail. Fidèle à notre problématique, nous voulons y tester les idées développées dans la partie II. Jusqu'à maintenant, nos efforts de systématisation ont permis d'identifier des types morphologiques dans les formes linéaires et les figures fermées. En théorie, ces figures de base seraient les pôles d'une grille interprétative que nous utilisons tous, plus ou moins consciemment. Nous souhaitons confronter cette grille à la réalité des formes empiriques et aux difficultés de l'identification des repères dans ce contexte.

Dans le chapitre X, nous examinerons les variables introduites par la notation. Les structures observées dans les figures transcrites ne possèdent pas toutes la simplicité d'une gestalt idéale. Nous découvrirons que les formes dans les représentations – les stimuli prenant l'aspect d'images – usent d'une codification sophistiquée. Ces codes élaborés doivent être décortiqués pour en retracer les structures de bases. Nous terminerons l'étude des notations par quelques exemples de jeux rhétoriques. Ils sauront faire la preuve du potentiel persuasif de techniques comme l'amplification d'une silhouette ou le double usage d'un contour.

En ce qui concerne le chapitre XI, nous y traiterons des défis que pose la catégorisation perceptive. Il faut noter que la systématisation de types morphologiques est dépendante de la nature intrinsèque des phénomènes visuels : la plus grande difficulté étant de classifier des structures prenant place dans des perceptions continues. Nous souhaitons ainsi établir un cadre d'application des classes de formes, afin que la grille interprétative tienne compte de sa propre dynamique interne. Il nous importe en effet d'indiquer en quoi les catégories de formes ne peuvent constituer des entités figées.

Enfin, dans le chapitre XII, nous vérifierons l'applicabilité des types morphologiques aux formes signifiantes. Quelques cas auront tôt fait de démontrer le biais systématique d'une grille dédiée aux morphologies, surtout vis-à-vis des configurations plus complexes. Deux modes d'application vont nous permettre de dévoiler les rouages de ce système de références : la première option s'inspire de l'approche combinatoire, la seconde récupère le principe des échanges récursifs. Selon la méthode combinatoire, des types morphologiques travaillent de concert à l'élaboration d'une structure spécifique, chaque fragment ayant une influence partielle sur le résultat final. La seconde option envisagée découle des mécanismes de transférabilité, qui sont en fait des emboîtements successifs de structures. Cette dernière option résoudrait la multiplicité des cas potentiels tout en préservant le principe d'économie, sous-entendu dans l'idée de recourir à un nombre restreint de classes.

LA NOTATION DES FIGURES

Les structures de la forme ne constituent pas des données automatiquement accessibles. Pour reconnaître leur présence dans une figure empirique, il faut parfois déconstruire la scène visuelle en faisant abstraction de certains artifices de visualisation. Notamment si cette scène est composée de représentations (ce qui est le propre d'une scène 2D) ou encore, lorsque les images montrent un degré de complexité proche des visions naturelles. Les stimuli visuels dans nos environnements ne constituent pas nécessairement des figures parfaitement fermées, régulières, isolées, au contour unique et bien marqué. Par conséquent, il n'est pas rare d'être confronté à des gestalts ne répondant pas à la norme.

Comme nous aurons l'occasion de le constater, la notation d'une figure par des moyens graphiques montre parfois des manifestations équivoques qui n'affichent pas nécessairement la même simplicité que nos figures archétypales. Divers traitements picturaux peuvent induire en erreur. Certains modes de représentation vont parfois résorber la saillance d'une structure dans la forme alors qu'ailleurs, ils contribueront à amplifier son émergence. Il faut étudier cette diversité pour repérer correctement les mécanismes de déploiement analysés jusqu'à présent. Nous allons donc prendre connaissance des codes de transcription habituellement employés dans les représentations.

Dans un premier temps, nous examinerons les différents états du contour d'une forme dans un environnement monochrome. Puis, nous dégagerons les conventions dans la réalisation de trois illusions de base: les occlusions, perforations et transparences. Les illusions concourent à reconduire, au niveau de la forme bidimensionnelle, des modes de détection adoptés face à des objets tridimensionnels. Ensuite, nous passerons à une analyse des stratégies d'optimisation de la forme, des moyens plastiques qui ont pour effet d'affirmer la démarcation d'une figure, voire de l'accentuer. Ces principes de bonification, généralement compris comme des effets

stylistiques, seront désignés par quatre genres de traitement. Nous terminerons l'observation des mécanismes de valorisation de la forme en décrivant quelques jeux rhétoriques. On découvrira pourquoi et comment certaines formules ont le pouvoir de frapper l'imagination. Commençons par observer les aménagements potentiels du contour dans la forme notée.

10.1 LA TRANSCRIPTION DU CONTOUR : MATÉRIALITÉ, VIRTUALITÉ ET RÉOLUTION

On omet fréquemment de s'attarder à la définition réelle du bord dans une analyse morphologique. En général, les contours sont idéalisés et l'on en vient à concevoir la relation forme/fond comme étant toujours le résultat d'un découpage précis. Pourtant, bien des situations contredisent cette conception. Nous tenterons, par un court examen, de formuler une liste des grandes familles de contour.

Commençons par rappeler le piège particulier que dissimule la notion de frontière. La bordure d'une forme étant généralement associée à l'objet lui-même et non au fond, on a tendance à lui attribuer une existence propre. Mais la difficulté consiste à départager les incidences de bordure « phénoménale » des cas de bordure « matérielle ». Ou si l'on préfère, à distinguer « celles qui existent dans l'esprit » de « celles qui existent pour vrai ». Habituellement, cette distinction n'est pas prise en compte étant donné l'inutilité pour l'être voyant de questionner les déclencheurs d'un stimulus visuel, du moment qu'ils sont opérants.

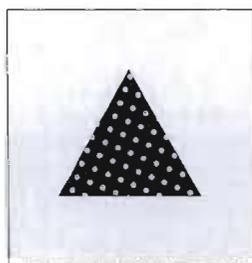


Figure 10.1
Contour fixé.

Nous avons choisi de résumer les cas de frontière par cinq types essentiels. Nous les nommerons contour fixé, virtuel, diffus, tracé et marqué. Si notre énumération commence par le très fréquent *contour fixé*, c'est justement pour souligner l'ambiguïté entre matérialité et virtualité, comme nous venons de l'énoncer. La bordure d'un contour fixé est présente chez toute forme perçue en raison d'un jeu de contraste de luminosité ou de texture. C'est ce que l'on peut constater lorsqu'une région dont le grain, le motif ou la couleur, pour des raisons de teinte, de valeur ou de saturation, se distingue de la surface environnante. On sait justement que l'objectif d'un bon camouflage vise à neutraliser ce principe fondamental de détection de la bordure. On ne saurait trop dire si le contour d'une

telle forme est un fait concret ou s'il est simplement suggéré. Nous le classerons donc à mi-chemin entre une présence matérielle et virtuelle.

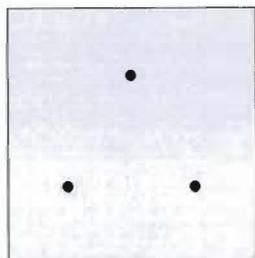


Figure 10.2
Contour virtuel.

Le second type de bordure présente des propriétés étonnantes. Le *contour virtuel* illustre assez bien le dilemme entre frontière suggérée et bord concret. Un exemple classique demeure le fameux triangle de Kanizsa¹, dont la configuration est entièrement déduite et bien visible sans qu'aucune bordure tracée ne soit comprise comme appartenant à la forme illusoire. Ce n'est pas le seul exemple. La liaison de points dans l'espace, comme dans la figure ci-contre, est une autre forme de contour virtuel. Cet effet, appelé contour illusoire (ou subjectif), est strictement construit dans l'espace perceptif et n'existe pas comme tel dans l'espace de représentation. Dans cette même veine, on peut penser à toutes les expériences de régionalisation d'une surface par la texture (l'image classique du dalmatien en haut contraste ou les stéréogrammes avec formes se détachant dans une illusion de relief tridimensionnel) qui seraient des activations de bords virtuels à des échelles minuscules.

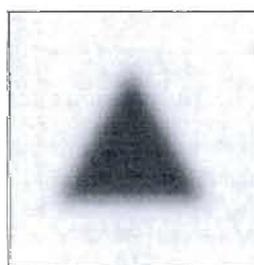


Figure 10.3
Contour diffus.

Certains phénomènes se situent à mi-parcours entre un bord immatériel et une forme au contour fixé. Le type *contour diffus* rend compte de ces cas où la bordure semble se dissoudre dans le fond. Cela en ferait une catégorie en soi. La découpe de la forme n'est plus aussi nette et précise que dans la frontière conventionnelle. Autant elle demeure à demi matérialisée, par la présence de ses grains colorés, autant elle est partiellement absente en raison de l'impossibilité de définir avec précision la ligne de la clôture dans cette interpolation. Les exemples de ce type de contour se rencontrent dans les images floues, dont les frontières vaporeuses accentuent l'interpénétration des formes entre elles. La peinture s'est grandement intéressé à cet effet pictural, depuis le *sfumato* chez Léonard de Vinci aux efforts des impressionnistes à exprimer cette qualité de la lumière sur les objets au détriment de leur forme précise.

1. Le triangle de Kanizsa, redevable au psychologue Gaetano Kanizsa, est cette fameuse illusion composée de trois formes de « pacman » et de trois traits en « V », placées à équidistance, dont les encoches et les terminaisons coïncident avec les pointes d'un triangle « illusoire » et ses côtés. La perception du triangle blanc à l'avant-plan résulte de la reconstitution subjective du contour. Quant aux dessins en noir, ils sont alors perçus comme trois disques pleins et un deuxième triangle, placés sous la figure virtuelle.

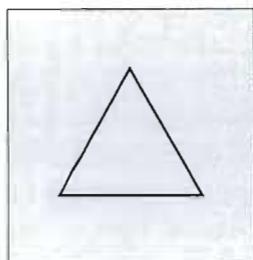


Figure 10.4
Contour tracé.

À l'inverse, le simple dessin au trait constitue une technique fort connue pour exprimer la forme en toute simplicité. Le *contour tracé* serait le premier pas vers une matérialisation apparente de la bordure, puisque le trait est concrètement présent sur la surface, dans la mesure où il peut être isolé comme structure de représentation. Il demeure toutefois encore empreint de virtualité en ce sens qu'il sert bien souvent à évoquer la limite d'une forme sans être vu lui-même. Car il possède la très grande qualité de signaler la forme tout en étant oublié du regard. Ce positionnement étrange n'est pas facile à exprimer clairement. À la vue d'une notation semblable au schéma ci-contre, l'observateur sera bien plus absorbé par la lecture de l'objet désigné que par la présence du tracé.

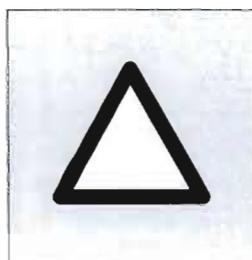


Figure 10.5
Contour marqué.

Certaines formes présentent la caractéristique d'un bord souligné ou d'un *contour marqué*. Il est fréquemment fait usage de cette stratégie plastique en peinture, en dessin et dans la signalisation. Il s'agit essentiellement de l'accentuation des contours de la forme en marquant son pourtour d'un trait plus dense² et relativement opaque. Le détachement des formes s'en trouve renforcé. Des techniques similaires ont été déployées en photographie, à l'aide d'éclairage frontal ou par solarisation des tirages (chez Edward Weston et Man Ray notamment). L'objectif esthétique chez ces créateurs étant également de produire un cerne autour des formes pourtant déjà visibles. Dans tous les cas, on présume que l'effet résulte de l'accumulation artificielle – plus grande que dans des conditions normales – d'un matériau expressif quelconque en marge de la région découpée.

Tenter de produire des exemples visuels pour ces cinq types de bordure fait intervenir un deuxième facteur : celui de la résolution du bord. Il s'agit là d'une question relevant davantage de la technique, mais il nous est apparu que les phénomènes ne correspondent pas obligatoirement à l'idéal des schémas graphiques comme ceux employés le plus souvent dans ce texte. Nous souhaitons tenir compte des niveaux mitoyens en opposant dans un continuum de possibilités les cas des bordures lissées à ceux des bordures accidentées. Les références aux objets mondains ne démentiront pas l'importance de cette nuance dans notre classification. Il y a une nette distinction

2. L'assombrissement de la frontière est fréquent, mais pas exclusif comme procédé. La densification peut autant résulter d'un cerne foncé que d'une auréole lumineuse.

à faire entre la résolution d'une vitre rectangulaire au bord ciselé et celle d'un tapis tissé de même forme, dont le bord serait échancré.

Le schéma 10.1 montre l'ordonnement des cinq cas de frontière proposés jusqu'à maintenant. L'axe horizontal du schéma situe le contour de la forme sur une échelle partant de forme au bord virtuel à forme au bord marqué. Puis, nous faisons correspondre à chacun de ces types une gradation de résolution. C'est l'axe vertical du schéma, montrant la résolution de la frontière. Le degré de résolution, distribué entre les pôles du lissé et de l'accidenté, réfère spécifiquement à l'uniformité du traitement de la bordure. On anticipe différents résultats selon le type de contour où ce facteur est appliqué.

Distribution des contours en fonction de son type et de sa résolution

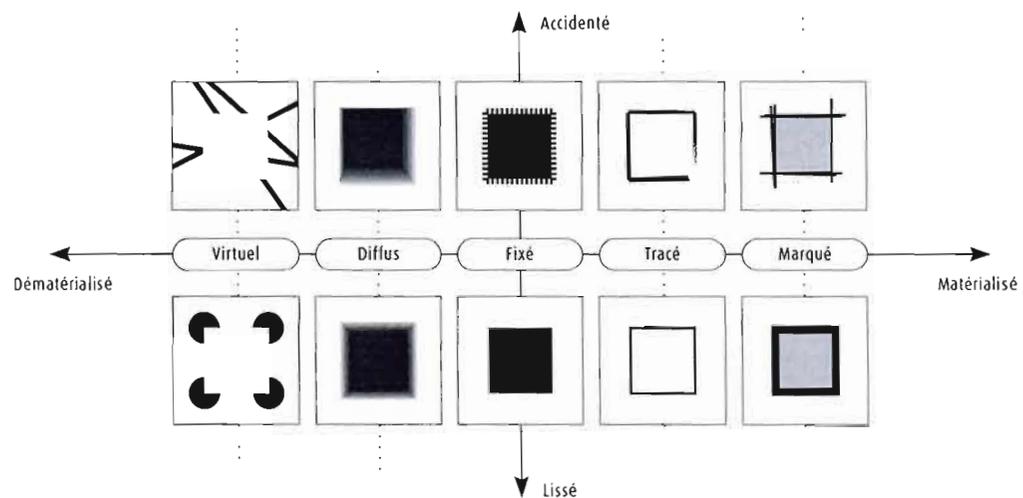


Schéma 10.1

Le dessin d'un carré, dans la série des dix figures ci-dessus, permet d'observer comment s'effectue la distribution des types de contour sur les deux axes que nous proposons. Soulignons que les contours accidentés rendent compte ici de la définition matérielle du bord de la figure et non de la régularité de sa configuration géométrique comme telle. Il est évident que l'addition des deux modifications (à la fois sur la finition de la bordure et sur la configuration en soi) rendra la forme d'autant plus singulière, comme en témoigne le schéma suivant.

Facteur de résolution affectant à la fois le contour et la configuration



Schéma 10.2

Notons que le double niveau de désordre dans les contours semble prouver que les inférences morphologiques résultent de conclusions inconscientes, comme le soutiennent les gestaltistes. Même lorsque confrontés à des stimuli aussi hétérogènes, nous y voyons toujours des sortes de carré. Il faut croire que les tensions formées par l'équidistance approximative des coins et leur alignement perpendiculaire³ sont toujours suffisamment fortes pour permettre d'identifier la configuration source. Voyons maintenant le rôle symbolique du trait dans une notation graphique.

10.2 LE SYMBOLISME DU CONTOUR EN CINQ MODES



Schéma 10.3
Trait à double vocation.

Il y a des contours tracés qui se prêtent particulièrement à une lecture ambiguë. Le cas le plus simple pourrait être illustré par l'exemple ci-contre: un cercle dont le trait monochrome et uniforme ne permet pas de lever complètement le voile sur l'identité de la référence, puisque notre processus interprétatif se trouve divisé entre deux types d'objet. Doit-on faire correspondre cette image de cercle à la représentation d'un disque (comme un jeton) ou à celle d'un anneau (tel un jonc)? Bref, l'espace interne de la forme appartient-il à l'objet ou au fond?

3. Les relations non-accidentelles des contours guideraient la perception des formes. La thèse, qui aurait été développée par Witkin et Tenenbaum (1983), est relatée dans Hoffman, 1998, pp. 59-61. Cette thèse soutient que le système visuel n'interprète pas les régularités comme des accidents dus au hasard et leur accorde, au contraire, une très grande importance. D'un point de vue statistique, il est en effet très improbable que deux lignes disposées aléatoirement dans l'espace puissent être parallèles. Lorsque de tels phénomènes se présentent, on considère que les percepts sont reliés dans leur genèse par une cause ou un processus commun. L'observation de traits parallèles, par exemple, nous amènerait naturellement à les faire dépendre d'un même corps, voyant dans ces lignes les deux côtés d'un objet long et étroit.

Cette difficulté met en lumière les deux cas extrêmes d'une ambivalence créée par le symbolisme du contour. Nous avons vu que la perception de la frontière, malgré une dématérialisation presque entière, est essentielle pour accéder à la forme. Toutefois, dans le cas présent, la bordure se trouve à mi-chemin entre un contour tracé et un contour marqué. En l'absence d'indices supplémentaires, l'option du contour marqué pourrait faire pencher la balance du côté de l'interprétation « anneau », la densification du trait aidant à localiser la matière à même le tracé. Celui-ci figurant littéralement l'aliage de la chose représentée, tandis que l'option du contour tracé laisse ouverte la possibilité de n'y voir que la traduction arbitraire d'un périmètre. Une traduction admise par la souplesse qui entoure le traitement des frontières, vu notamment l'option du contour tracé.

Qu'advient-il lors de l'épaississement progressif du trait noir ? Une ligne plus large devrait permettre d'accentuer la présence du corps de l'anneau, favorisant sa perception. Cependant, après une certaine épaisseur, la surface interne s'en trouverait réduite, au point de laisser toute la place au tracé, suggérant de nouveau l'option d'un disque, noir cette fois.

Ce va et vient dans la densification du tracé témoigne bien des options qui se présentent au créateur quand vient le temps de fixer une forme. Le schéma qui suit reprend notre exposé sur une configuration en « X ».

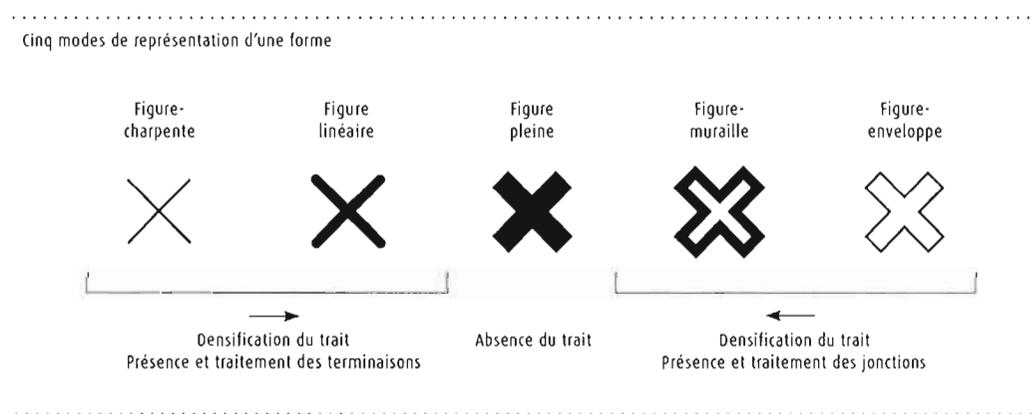


Schéma 10.4

Les cinq modes proposés sont : la figure-charpente; la figure linéaire; la figure pleine; la figure-muraille; et la figure-enveloppe.

Il convient ici de donner quelques explications sur chacun des modes proposés et sur leurs liens mutuels⁵. Soulignons de nouveau que le schématisme de notre modèle, dans l'emploi de symboles graphiques contrastés, a pour objectif de clarifier notre propos et non de faire croire à l'absolu de figures aussi nettement découpées pour toutes les situations de perception. Rappelons au lecteur les innombrables nuances qu'offre la notation, telles que soulignées au schéma 10.2.

i) La *figure-charpente* constitue le tracé minimisé dont l'équivalent métaphorique serait le squelette d'une entité, s'il était possible de lui en attribuer un. Le dessin d'un bonhomme en fil de fer ou « bonhomme allumettes » correspond très bien au niveau représentationnel de ce rendu. Le trait ici ne correspond à rien d'autre qu'à une structure générale.

ii) La *figure linéaire* par contre est spécifique par la consistance de son tracé et l'apparition d'un type de terminaison. Elle guide l'observateur sur des composantes précises. Dans notre exemple, les traits constituent les bras de la croix. Ce qui la différencie du mode précédent tient dans la nature des choses qui sont inférées. Les traits de la figure linéaire correspondent obligatoirement à des objets linéaires en 3D tandis que ceux de la figure-charpente réfèrent à des structures non-apparentes.

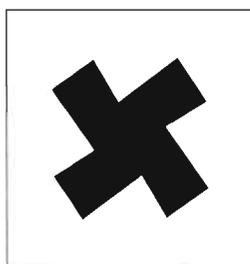


Schéma 10.5
Réduction de la présence
du liacé en désaxant les
alignements du contour.

iii) La *figure pleine* rend compte d'une configuration dont le contour est fixé par le traitement coloré de sa surface. Le tracé disparaît au profit de la masse. Dans l'exemple fourni, le prolongement des contours sur le même axe, de part et d'autre des bras de la croix, n'inscrit pas complètement cette forme dans la classe des figures pleines. On peut encore y voir une figure linéaire au tracé très dense. La meilleure façon d'accentuer les caractéristiques de massivité, propres à cette catégorie, serait de briser la continuité des axes sur la frontière. Comme dans le schéma ci-contre.

iv) Nous décalons volontairement la description de la figure-muraille, pour traiter au préalable de la *figure-enveloppe*. Celle-ci possède aussi un tracé fin qui suggère une clôture, une membrane. Comme pour la figure-charpente, la membrane de la figure-enveloppe est une structure de nature à être évoquée plus qu'à être perçue. Avec la

5. Nous tenons à remercier particulièrement le professeur Pierre Boudon de nous avoir mis sur la piste d'une telle nomenclature. Ces distinctions avaient été discutés dans le cadre de son séminaire.

figure-charpente, on conçoit le tracé comme référant à une structure interne; dans ce cas-ci, la ligne métaphorisant l'enveloppe de la figure est comprise comme la paroi externe de la forme.

v) La *figure-muraille* est une forme au contour clairement marqué par une attribution physique. Comme le serait une structure en fer forgé. Le tracé n'est plus détecté comme un repère virtuel pouvant figurer schématiquement une autre réalité (celle de la couche externe d'un volume, sa clôture), mais bien comme une composante concrète. Cette fois, c'est le contour qui affiche des traits de massivité.

Les liens entre ces différents modes de représentation d'une figure reposent sur le principe de la densification. On remarquera en effet que les deux figures aux extrémités du schéma 10.4 sont des classes antinomiques. Par contre, un épaissement graduel du tracé fait tendre ces deux cas vers la forme pleine, dont la caractéristique principale est la disparition du trait servant à sa constitution. Notons aussi que la densification du trait de la figure linéaire provoque l'apparition de terminaisons. Ce qui implique un traitement potentiel de ces régions (au moyen de terminaisons angulaires ou arrondies par exemple). La densification de la figure-muraille accentue plutôt la présence de jonctions et donne la possibilité d'en traiter les angles (la soudure pouvant être anguleuse ou ronde).

Sur le plan topologique, la figure-muraille est certainement le cas de notation le plus complexe des cinq types énoncés. Le tracé massif pouvant facilement suggérer une matérialisation de la contre-forme interne puisque cette dernière, par resserrement de l'espace occupé, se rapproche de la figure linéaire. En résumé, c'est comme si l'intérieur de la croix de fer forgé était en fait une croix linéaire (blanche) que l'on aurait superposée à une croix noire plus large.

Quelques cas de matérialisation pour la figure muraille (au contour massif)

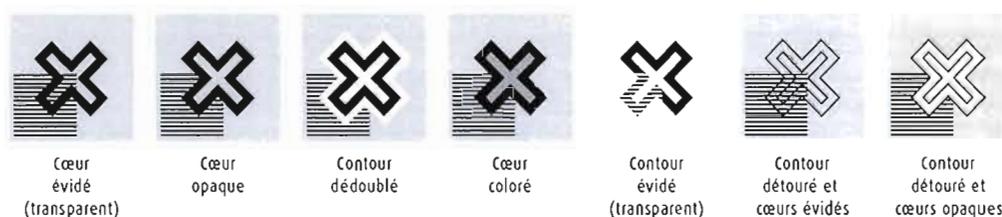


Schéma 10.6

Dans le schéma ci-dessus, nous faisons état de quelques cas possibles. Cette démonstration rapide, dans des tons strictement monochromes, met en lumière comment la manipulation graphique de quelques paramètres peut produire de nombreuses variations sur un même thème. Ces exemples montrent également qu'il est possible de poursuivre certains jeux à l'infini, notamment dans la stratégie du contour dédoublé. Ces potentialités dévoilent bien le potentiel d'une rhétorique dédiée à la forme. Nous y reviendrons plus loin.

10.3 TROIS ILLUSIONS DE BASE

Il existe un certain nombre d'indices suggérant une continuité plastique entre les formes perçues et les choses qui existent. Ce sont des indices, présents dans les espaces de représentation, qui sont destinés à reproduire les modalités de la vision naturelle. Nous appelons ces procédures des illusions de premier niveau, au sens où l'organisation de la forme dans l'espace 2D propose des moyens d'une grande ingéniosité en vue d'effectuer des liens avec les attributs d'objets mondains. Ces procédures convoquent des habiletés visuelles relativement routinières qui, une fois apprises, sont exploitées avec beaucoup d'aisance par le voyant. Trois thématiques seront abordées dans l'exposition de cette problématique. Il s'agit des occlusions, de la représentation de formes trouées et des illusions de transparence.

10.3.1 La forme masquée

Le premier volet de cette analyse veut répondre aux deux questions suivantes : Comment faisons-nous pour lire les superpositions entre formes dans un espace bidimensionnel ? Quelles sont les règles qui nous conduisent à inférer la configuration que possède la figure masquée ? Voyons d'abord sur quelles bases se font les expériences quotidiennes en ce domaine.

La distribution des formes dans l'espace 3D, notre mobilité et parfois même le mouvement des objets autour de nous sont autant de facteurs de création d'occlusions. Une occlusion, c'est l'insertion d'un corps opaque entre l'observateur et l'objet se trouvant dans son champ de vision. Le niveau d'obstruction de l'entité la plus éloignée dépendra de la taille perceptive des figures en présence (la taille de leur image rétinienne) et de la position de l'observateur. Par ailleurs, dans le contexte des visions naturelles, le masquage – s'il est partiel – a pour effet de produire des jonctions particulières aux points de contact des contours en présence. C'est aux psychologues Guzman (1968) puis Huffman et Clowes (1971) que l'on doit la systématisation de ces phénomènes de recouvrement. De manière générale, on désigne les connexions qui nous intéressent ici par le terme *jonctions en T*, en raison de leur forme de T majuscule. Nous avons déjà inclus ce type linéaire dans notre typologie. Or, dans les systèmes de représentation, les chevauchements entre configurations – les illusions de superposition – seront déduits par le repérage de tels indices. La traverse du T (le trait horizontal supérieur) appartient au contour de la figure masquante, et le pied, à la figure masquée. Le schéma suivant nous permet d'illustrer quelques situations typiques, dont des occlusions entre deux figures-enveloppe, celles de deux figures colorées et même celles obtenues dans la lecture d'un objet volumétrique éclairé (la visibilité de ce dernier aspect dans notre schéma dépendra passablement de la qualité de la reproduction).

Quelques cas de jonctions en «T»

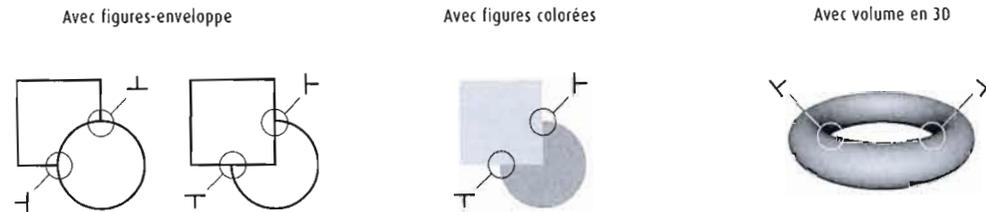


Schéma 10.7

Dans les théories de la perception, le principe de la forme masquée réfère à ce que l'on appelle les vues génériques (*rule of generic views*). On entend par là un percept présentant une certaine stabilité, malgré les variations de points de vue qu'expérimente un observateur en mouvement par rapport aux surfaces observées. Ces variations peuvent ne résulter que de légers déplacements de la tête devant des objets rapprochés. L'expérimentation suivante en permet l'illustration.

Je tiens une feuille de papier, à bout de bras devant moi. Dans l'autre main, le bras replié vers moi, je tiens un crayon à l'horizontale. Un œil fermé, je déplace latéralement les objets pour simuler un contact entre eux. La pointe du crayon ne touche pas réellement la feuille (restée plusieurs centimètres à l'arrière), mais l'axe dans lequel je vois les deux objets crée l'illusion d'une juxtaposition (tel un «T» incliné sur le côté). Sans bouger les bras, je déplace la tête de gauche à droite et je peux observer les deux structures se détacher ou se chevaucher (la jonction en «T» se transforme alors en croisement). La juxtaposition perçue initialement était donc un simple hasard dû à l'angle de vision formant accidentellement le «T».

Si l'on reprend l'expérience en inversant les objets (la feuille de papier à l'avant-plan), la connexion sera moins sujette aux vues accidentelles. L'objet faisant obstruction et celui étant masqué donneront l'impression de glisser l'un sur l'autre, affichant beaucoup plus longtemps le point de contact caractéristique à ce type de jonction. C'est un peu en regard de cette règle statistique des vues génériques que la jonction en T fournit un indice fiable de superposition.

Le principe des occlusions entraîne un autre phénomène capital, celui des complétions amodales. On entend par là les interpolations visuelles effectuées pendant la phase d'organisation des percepts pour relier les contours de la figure masquée. Partant du cas simplifié de superposition entre un carré et « une autre forme en apparence circulaire », comme illustré dans le schéma 10.8, on conviendra de l'existence de trois solutions à l'énigme de la figure masquée : soit la figure du dessous est bel et bien un cercle (cas 1); il pourrait également s'agir d'une juxtaposition accidentelle entre un carré et un cercle amputé d'un quartier, familièrement appelé un « pacman » (cas 2); enfin, le dévoilement du quadrant supérieur gauche pourrait mettre à jour un tracé imprévisible aux protéburances diverses (cas 3).

Inférences sur la figure masquée

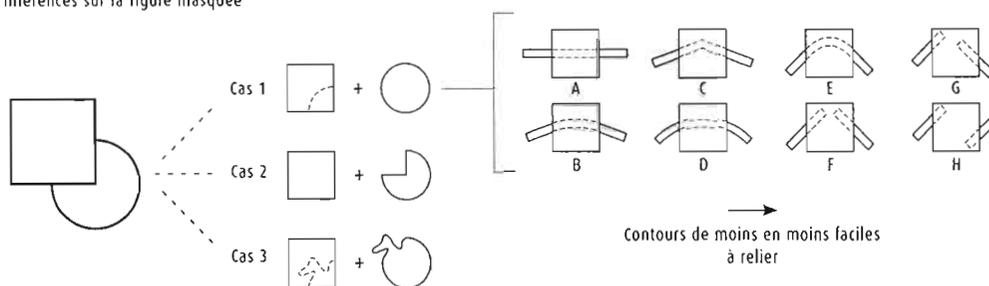


Schéma 10.8

Selon Palmer (1999 : 288-292), la préférence générale pour l'option 1 (le simple cercle) résulte de trois conditions. La théorie du recours aux figures familières, celles d'une préférence pour la figure la plus simple (la *prägnanz* des gestaltistes) et enfin, des lois liées aux théories des contours. La dernière condition pourrait se résumer à l'aide des hypothèses sur la probabilité d'une liaison entre tracés disjoints, qu'ont avancées récemment Kellman et Shipley (1991). Les contours étant plus ou moins « reliables » sont ordonnancés en termes de vraisemblance. Comme dans les exemples A à H de notre schéma, où sont montrées quelques solutions aux problèmes des liaisons et la difficulté croissante à les concevoir. En général, l'ambiguïté augmente avec l'amplification des écarts d'orientation entre les extrémités visibles et les faibles probabilités de construire virtuellement un lien souple. On aurait pu croire à l'existence d'un quatrième cas, soit celui du raccourci en ligne droite, ce type de liaison respectant la logique économique du plus court chemin. Mais il semble cependant

que la loi de continuité s'ajoute au lot des variables influentes. Ce que nous cherchions avant tout, c'est de poursuivre la ligne dans sa lancée initiale, minimisant ainsi le nombre de discontinuités.

Ces trois conditions constituent un heureux mélange de plusieurs types d'arguments. Ceux liés à la connaissance préalable de la forme masquée (le cercle s'impose pour celui qui a vu des figures semblables auparavant), au cadre contextuel de l'inférence (le schéma semble exploiter volontairement des formes de type géométrique), à la pression vers une simplification de l'énoncé (la trajectoire épurée du cercle) et de récupération des codes graphiques (on conserve pour le segment courbe dissimulé les mêmes propriétés que celles de la courbe visible).

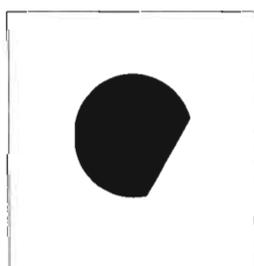


Figure L
L'effet d'écran.

Enfin, un cas extrême d'occlusion semble survenir dans l'interprétation de certaines figures interrompues. Il s'agit d'un phénomène étudié par un autre psychologue, Michotte (1955), et baptisé *effet d'écran* (Delorme et Flückiger, 2003 : 233). On peut envisager l'inférence d'une structure invisible à l'avant-plan lorsqu'une configuration montre une portion manquante et que l'on peut expliquer l'obstruction en visualisant une forme de même couleur que le fond. Michotte, semble-t-il, considérait cette illusion comme le résultat d'une « perception directe » (*bottom up*). Mais il faut dire que son hypothèse de recouvrement par un écran était d'autant plus convaincante qu'il appuyait sa démonstration sur des exemples cinétiques (des séquences animées). On comprendra que l'émergence de la forme d'avant-plan dans le schéma ci-contre – une figure indéterminée si ce n'est qu'elle possède un côté rectiligne – pourrait être renforcée si l'on assistait à des déplacements progressifs du trait de la coupe. Une animation qui, compensant pour l'immobilité du périmètre circulaire dans le champ perceptif, donnerait l'impression d'une masse quelconque venant recouvrir la scène, tel un rideau.

10.3.2 La forme trouée

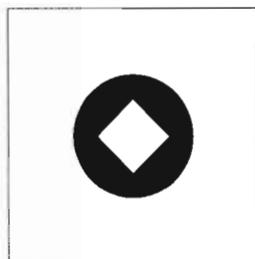


Figure XCVI
Forme trouée.

Il y a des figures fermées dont la particularité est de posséder une double frontière. Au périmètre habituel d'une configuration fermée s'ajoute une deuxième bordure, disposée à l'intérieur de la région existante. Puisque sur le plan topologique aucune transformation élastique ne permet le passage vers ce type de figures, les théoriciens ont dû opter pour la création d'une catégorie distincte, celle des surfaces trouées.

Nous avons tous l'occasion de voir des objets percés dans des contextes de perception naturelle. L'identification de cette particularité est d'autant plus facile quand on possède une vision stéréoscopique; les disparités entre le double point de vue peuvent amener à percevoir de légers indices comme le champ de la découpe. Bien entendu, la continuité de l'arrière scène au travers du trou demeure le meilleur moyen d'assurer l'illusion d'une région percée (voir cas 2 du schéma 10.9).

Dans certaines circonstances, dans les modes graphiques notamment, on arrive à reproduire le même effet avec très peu de moyens. Nous prendrons une forme créée par le designer Karim Rashid pour explorer ces avenues. Il s'agit d'une configuration dont le contour externe rappelle une sorte d'ovale, et le tracé interne, une forme de sablier ou d'arachide.

Inférences sur la forme trouée suivant des indices fournis par les occlusions

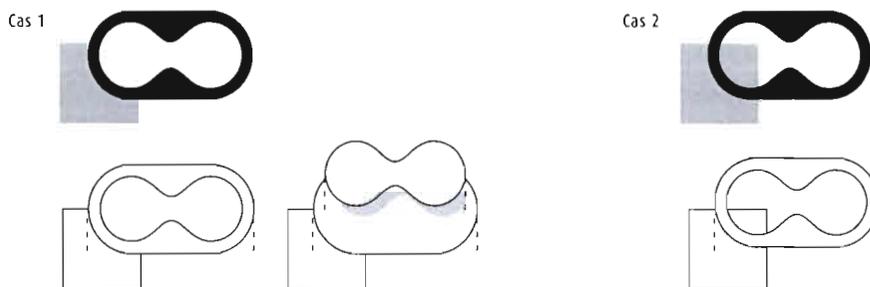


Schéma 10.9

On peut dire que deux cas s'appliquent si l'on tente de déterminer l'appartenance de la deuxième bordure, celle permettant de lire la figure interne. Comme on peut le voir dans le schéma 10.9, il est plus difficile, en l'absence d'occlusions supplémentaires, de déterminer si cette frontière appartient à une deuxième entité ou si elle doit être considérée comme faisant partie de la figure initiale. Dans le premier cas, l'occlusion complète aide à émettre l'hypothèse d'une figure accidentellement colorée de la même couleur que le fond. On renvoie alors notre exemple au problème précédent des superpositions. Dans le second cas, l'occlusion n'étant localisée que dans la région intermédiaire aux deux contours, on y perçoit une forme percée. Car la probabilité de retrouver une troisième figure à l'avant-plan qui coïnciderait parfaitement avec celle de l'arrière plan serait exceptionnelle.

La perception de continuité du fond est-elle indispensable pour saisir ce type de propriété? Il semble que non. Palmer évoque deux autres facteurs pouvant justifier la perception du trou dans la figure à double contour (Palmer, 1999 : 285-287) : le fait de voir clairement une forme figurale (et non une vaste surface indéterminée) dans la région constituant l'enceinte, ce qui est le cas dans notre schéma puisque la figure interne du sablier constitue une gestalt claire; la présence de relations non-accidentelles entre les bordures interne et externe (s'il y avait des parallélismes, par exemple). Cette dernière propriété est également présente dans la figure du schéma 10.9, étant donné la colinéarité des axes majeurs de l'ovale et du sablier.

10.3.3 La forme translucide

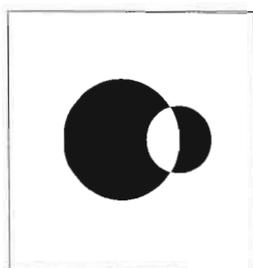
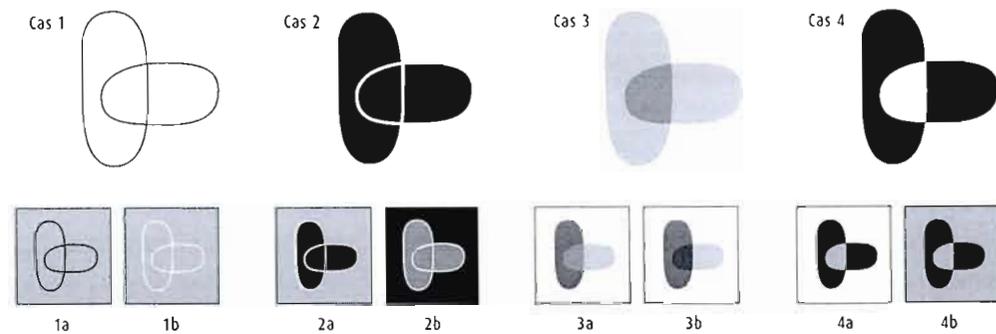


Figure XCVIII
Formes transparentes.

Les superpositions de formes peuvent ajouter aux attributions de propriétés, les illusions étant optiques cette fois. Il est en effet possible d'exploiter certaines modalités graphiques afin de suggérer des transparences entre des masses formelles. Ceci démontre que le système pictural s'adapte bien aux réalités du même ordre. La forme translucide est un chevauchement entre deux configurations (ou plus) comportant, dans le cas présent, trois régions distinctes. L'une des deux formes apparaît légèrement à l'avant-plan, tout en conservant partiellement dans la zone masquée les lumières réfléchies de la forme plus éloignée. L'effet de transparence survient dans la région de l'intersection, lorsqu'il s'agit

de figures colorées. Dans l'emploi de figures détournées, l'illusion maintient l'absence de masse interne pour les deux figures. Voyons quelques exemples dans le schéma 10.10 ci-dessous.

.....
Variations sur l'illusion de transparence



.....
Schéma 10.10

Les principaux modes picturaux pouvant évoquer cette translucidité des figures ont été ramenés à quatre cas. Les deux premiers exemples (Cas 1 et 2) misent sur la visibilité des bordures des deux figures par l'établissement d'un contraste suffisant du trait d'avec le fond. En premier lieu, les figures ovales n'apparaissent pas colorées (elles sont de même couleur que le fond) et sont vues en positif (1a) ou en négatif (1b). Tandis que dans le cas 2, elles possèdent une masse interne distincte de l'arrière-plan. L'important étant de garder les contours bien détachés à la fois de la forme et du fond (2a et 2b). Le cas 3 démontre le même effet sur des figures colorées sans contour tracé. Le traitement de la zone de recouvrement semble jouer un rôle important dans la production de l'effet, simulant nécessairement une quelconque synthèse additive ou soustractive dans la coloration. Sur fond clair, une teinte mitoyenne (3a) ou une valeur plus sombre que celles de ses deux régions voisines (3b) offrent de bons résultats, faisant alterner celle des figures qui sera vue devant l'autre. Le dernier cas (Cas 4) réussit à maintenir l'aspect de transparence, malgré l'opacité des formes initiales. Toutefois, nous croyons qu'il s'agit là d'un artifice un peu moins évident que les trois cas précédents, l'inversion évoquant vaguement des distorsions optiques comme dans les loupes ou certains verres courbés. Il semble aussi que l'harmonisation des coloris entre la région du chevauchement et le fond de la scène (4b) soit préférable à une valeur étrangère (comme dans 4a).

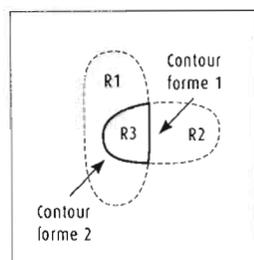


Schéma 10.11
Détection du contour
de l'intersection
conditionnelle à l'effet
de transparence.

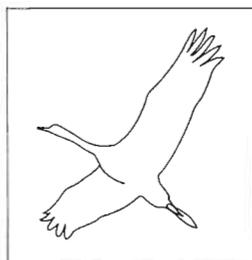
Le point commun à la douzaine d'exemples fournis dans notre schéma 10.10 est le maintien absolu d'une démarcation claire entre la zone du chevauchement et ses régions contiguës. Comme on peut le voir dans le schéma explicatif ci-contre, le principe des formes translucides ne fonctionne plus en l'absence d'une perception (concrète ou inférée) de la bordure qui clôture la région R3. Il nous faut saisir les contours de chacune des figures en présence dans cette zone précise. Bien entendu, ces contours sont isomorphes à ceux des régions R1 et R2, sans quoi on dérogerait à la loi de continuité.

10.4 LA FORME OPTIMISÉE, OU LA MORPHOLOGIE À SON MEILLEUR

Nous venons d'observer des cas sommaires d'organisation picturale qui illustrent des illusions relativement communes dans les systèmes de représentation graphique. Nous allons maintenant nous attarder à des stratégies d'optimisation morphologique. Des approches qui ont pour objet de valoriser la forme et d'en accentuer la présence dans l'espace. Ce sont des traitements que l'on voit parfois dans les phénomènes naturels. Mais le créateur a su les reproduire lorsqu'il a souhaité amplifier l'effet de démarcation et de détachement du fond, propre à la forme bidimensionnelle.

Deux modalités de représentation graphique sont à la base de tous ces mécanismes d'accentuation. Elles nous sont apparues assez tôt dans l'analyse en raison de leur omniprésence au sein des géométries topologiques et de la manière dont nous avons préparé la plupart des schémas de cette thèse. Il s'agit du délinéament (une bordure tracée) et de la silhouette (une région fermée unifiée).

Le premier moyen d'accentuer la forme est un classique de l'illustration. Il s'agit même de la base du dessin, puisque la ligne définit la figure avec une sobriété impossible à obtenir autrement. Quant à la silhouette, dont le traitement constitue un second moyen pour accroître la présence d'une figure, elle est l'image qui résulte de la projection du périmètre d'un objet tridimensionnel sur un plan. On peut intuitivement associer cette stratégie à la technique des ombres chinoises. Pour le dessinateur, c'est une figure-enveloppe dont la région interne est colorée d'un ton monochrome et nivelée de tous les détails lumineux pouvant distraire l'œil. En évacuant



Figures 10.6a et
10.6b
Synthèse d'une forme
par son délinéament
ou sa silhouette.

le plus possible les sous-composantes visibles et les micro-formes des textures présentes à l'intérieur de l'enveloppe, on met l'accent sur la configuration globale. Simple question d'attention.

Bien entendu, du point de vue iconique, les silhouettes ne sont pas toutes parlantes. Certains objets présentent des similitudes assez fortes entre leur périmètre dans l'espace 3D et leur contour dans le plan de la projection; d'autres non. Soit en raison de points de vue atypiques ou par manque de repères, laissant la projection à son niveau générique de région arrondie. Il y a également des relations qui font glisser l'iconicité de la projection vers d'autres référents, comme le fait la main qui projette l'ombre d'une tête de chien sur un mur.

Une dimension importante également pour provoquer des figures optimisées relève d'une préoccupation pour le fond et non pour la forme. Il est intéressant de constater qu'une figure peut être davantage présente si on a un contrôle sur l'espace environnant. Les deux règles qui s'appliquent sont illustrées dans le schéma ci-dessous. Il s'agit d'une part, de réduire la présence des formes adjacentes en neutralisant le fond et, d'autre part, d'accentuer le niveau de contraste dans l'image.

Deux cas de relèvement de la forme par un contrôle du fond



Schéma 10.12

La première règle, celle de la neutralisation, s'appuie sur l'hypothèse qu'un environnement bruyant (comme le concept de bruit dans une théorie de l'information) aura moins de chance de laisser une seule activité émergente monopoliser notre attention, avec le risque de rendre la composition plus monotone. Les photographies de végétaux réalisées par Karl Blossfeldt (1865-1932) démontrent avec éloquence la rigueur

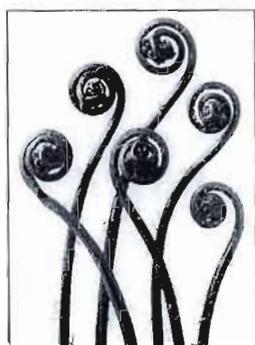


Figure 10.7
Formes sur fond neutre.

ascétique avec laquelle on peut isoler des sujets de la sorte. Blossfeldt « (...) n'était pas un photographe au sens strict du terme (...) », il « (...) utilisait ses photographies comme support pédagogique pour les cours de dessin qu'il donnait à l'École supérieure d'Art de Berlin » (Adam, 2001 : 17). Mais c'est précisément son intérêt pour la forme – la première publication de ses photographies portait justement le titre de *Urformen der Kunst* (Formes originelles de l'art) – qui donne à penser qu'il a employé à bon escient la stratégie de neutralisation.

La deuxième règle tient de l'utilisation d'une dose suffisante de contraste dans la démarcation figure/fond. On s'en doutera, les variations de luminance sont essentielles à la détection des contours qui, à leur tour, sont essentiels à la visibilité de la forme. Par ailleurs, on donne généralement le crédit à David Marr non seulement pour avoir compris la place qu'occupe ce facteur dans les phases de perception de bas niveau (au sein du « *Raw primal sketch* »), mais pour avoir conçu des algorithmes destinés à en rendre compte. Ces mêmes algorithmes ont d'ailleurs été repris par les concepteurs de logiciels d'images, qui en ont fait des filtres de traitement.

Les deux règles doivent certes être tempérées. Un contraste excessif ou un fond totalement abstrait ne sont pas toujours adéquats. L'apport d'un plus grand contraste dépend grandement de la répartition des valeurs tonales dans l'image, sachant que la compression du registre des tons peut venir interférer avec la configuration de la silhouette, créant des agglomérats disparates, étrangers à la forme d'origine. De plus, comme nous l'avons souligné avec le travail de Blossfeldt, il y a un risque à décontextualiser le référent environnemental naturel de l'objet représenté. Cela peut amener à figer la forme dans le plan et à écraser l'image. Alors que certaines configurations moins équilibrées gagnent en présence lorsqu'elles sont soutenues dans l'espace du cadre par un artifice aussi simple qu'un accent de lumière en arrière-plan.

Le prochain schéma vise à synthétiser une gamme d'effets potentiels sur le délinéa-
 ment ou sur la silhouette. En approfondissant la question des deux traitements de
 base, nous avons été amené à concevoir plusieurs variations. Ce sont des formules
 que nous avons pu observer à diverses reprises, dans de nombreuses manifestations
 visuelles et dans plusieurs médias. À notre avis, ces notations servent toutes à accen-
 tuer la présence de la forme dans une représentation. Nous avons choisi d'expliquer
 la gamme des effets réalisables en les classant en quatre traitements types : le cerne,
 l'ombre portée, le halo et le modelage.

Figures d'amplification de la présence d'une forme au niveau de sa rhétorique plastique

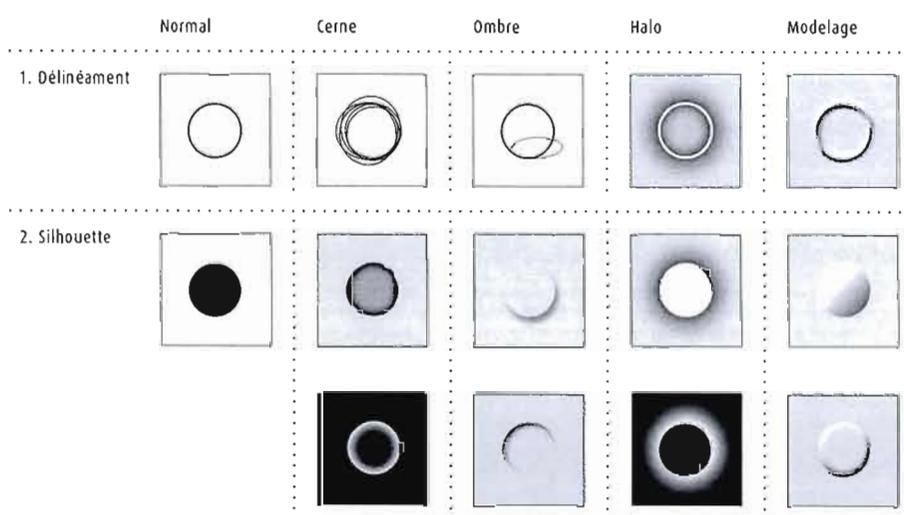


Schéma 10.13

10.4.1 Le cerne



Figure 10.8
Forme cernée par
des accents latéraux
de lumière.

Le cerne est une stratégie d'amplification très efficace. Elle s'emploie sur le contour de la figure et plus précisément dans sa périphérie interne lorsque l'effet se voit adapté à une figure pleine. Avec une forme détournée, le cerne est manifeste lorsque le tracé du pourtour est démultiplié. Il est facile d'imaginer quelqu'un traçant une figure et repassant énergiquement sur les lignes qu'il vient d'exécuter. Cette figure d'accumulation, nous rappelant le cas du contour marqué abordé au début de ce chapitre, devient une manière de renforcer la visibilité de la bordure, accentuant la présence de la configuration. Toutefois, la stratégie va plus loin que le simple soulignement de la frontière. Elle peut, dans le cas de la silhouette, se combiner au lissage de la surface et former l'illusion d'un rayonnement interne. Les vues ainsi obtenues rappelleront parfois des radiographies.

10.4.2 L'ombre portée



Figure 10.9
forme soulignée par
des ombres portées.

L'ombre portée agit comme un double de la forme. Il ne s'agit pas de l'ombre sur la surface même d'un volume, mais de celle qui est visible à l'extérieur de la forme. Malgré ses distorsions (lorsque projetée sur des plans différents ou irréguliers) et malgré les importantes occlusions nous amenant rarement à la percevoir au complet, l'ombre portée reprend le principe de la silhouette, soit l'unification de la région interne d'une configuration. Un deuxième avantage à la présence de l'ombre portée rejoint un peu le prochain traitement. Elle peut agir à la manière d'un halo partiel, accentuant le découpage de la forme à l'avant-plan en juxtaposant une masse colorée à la fois distincte de la forme et du fond. Comme on peut l'observer dans la photographie ci-contre d'André Kertész, c'est à peu près la seule façon de percevoir l'ellipse que forme l'assiette.

10.4.3 Le halo



Figure 10.10
Forme soulignée
d'un halo stylisé.

Nous définissons le halo par la présence d'une auréole autour de la figure. La région affectée est extérieure au contour de la forme, lui créant une deuxième enveloppe, mais le plus souvent de manière vaporeuse et diffuse. Quoique l'exemple ci-contre démontre bien qu'une stylisation de cet effet est également efficace. La dégradation de la luminosité autour du personnage a été traduite à l'aide d'un motif aux formes triangulaires. De telle sorte que la quantité de lumière est plus grande aux abords de la forme, et décroît avec l'éloignement. Le halo est un traitement prêtant le flanc aux connotations mystiques, ce qui le rend très populaire. Que l'on pense aux champs énergétiques souvent dépeints dans les arts religieux (l'aura) ou aux phénomènes dits paranormaux dans diverses croyances ésotériques (l'effet Kirlian).

10.4.4 Le modelage



Figure 10.11
Silhouette modelée.

Cette piste d'amplification n'est pas aussi évidente que les précédentes car elle entre en contradiction avec l'idée de neutralité de la silhouette. Il s'agit de cas où la forme se trouve bonifiée par un effet de modelé. D'ailleurs, cette mise en relief de la configuration, en évoquant une lumière rasante, amène parfois la figure à suggérer autre chose que sa surface initiale. Nous passons du disque plat au bouton à pression (voir les modelages de silhouette du schéma 10.13) ou à l'objet totalement sphérique, comme la balle de tennis de cette affiche de Cassandre. Les photographes connaissent bien ce principe de l'éclairage latéral pour redonner de la profondeur à un sujet. Mais ce n'est pas tant le trompe-l'œil d'une représentation volumétrique qui nous intéresse. Nous suggérons que les dégradés servent également aux systèmes graphiques, notamment pour dramatiser le découpage des formes à peu près planes. Les variations de valeur tonale et les dégradés le long du périmètre, par leurs accents d'ombres et de lumière, contribueraient à rappeler la présence du bord. Par ailleurs, le principe du fond neutre est indiqué dans ce cas-ci étant donné la part plus grande de détails à l'intérieur de la figure.

10.5 QUELQUES AMÉNAGEMENTS AUDACIEUX DU CONTOUR

Nous ne saurions terminer cet examen des modalités de notation sans faire valoir le potentiel créatif que présente une ligne destinée à cerner une figure. Voyons quelques exemples d'applications graphiques où des concepteurs se sont efforcés de maximiser le rendement des règles du contour et des tracés linéaires à des fins rhétoriques.

10.5.1 La forme dans la contre-forme



Figure 10.12
Récupération de la
contre-forme dans
un symbole (de
récupération).

Notre premier exemple concerne cet étonnant symbole, trouvé sur l'emballage d'un produit importé d'orient et invitant le consommateur au recyclage. Le concept développé ici est légèrement différent de celui auquel nous sommes habitués. Chez nous, le symbole de la récupération prend les allures d'un triangle composé de trois flèches repliées l'une vers l'autre. L'orientation des flèches forme une boucle sans fin, ce qui évoque l'idée du cycle, omniprésent dans le processus de la récupération. Dans le modèle ci-contre, l'effet de circularité est maintenu par les quatre flèches du pourtour, le mouvement courbe est par ailleurs amplifié grâce à l'arrondi du contour externe dans les angles droits. Mais, contrairement à la version occidentale, la symbolique du passage cyclique est soulignée dans un jeu précis de formes et de contre-formes. Le lecteur remarquera qu'en plus de l'ensemble de flèches pointant vers l'intérieur (les quatre flèches colorées en noir) surgissent quatre autres flèches, pointant vers l'extérieur du symbole (la croix centrale des quatre flèches blanches obliques, en contre-forme). On notera également que la lisibilité des flèches noires repose sur l'illusion d'une superposition, perçue grâce aux fins traits blancs reliant la contre-forme au fond et séparant chacune des masses noires.

Dans le symbole de la figure 10.12, la totalité de la surface est mise à contribution. Chacune des zones a son rôle à jouer dans la lisibilité du concept. Chaque portion de l'espace est pour ainsi dire activée. De plus, l'équilibre des masses assure une présence aussi forte aux formes noires qu'aux blanches. Cette nuance accentue probablement le défi de la double lecture, sinon de la surprise qu'elle engendre. Peu importe la

série de flèches qui sera vue la première, c'est au moment où l'observateur attentif remarque la deuxième classe d'objets qu'il en tire une grande satisfaction.

10.5.2 Figurations subtiles



Figures 10.13a et
10.13b
Subtilité et puissance
du facteur iconique
(vue complète et détail
de la lettre initiale).

Notre prochain exemple d'une forme audacieuse est le logotype d'un événement culturel bien apprécié des amateurs de performances équestres : *Cavalía*. Le mandat concernant l'identification visuelle de la troupe fut confié à Steve Spazuk, un collègue qui nous a fourni des précisions sur l'élaboration du concept. Il mentionne avoir retenu la solution ci-contre dès qu'il eut reconnu le profil d'une tête de cheval à même l'un de ses essais calligraphiques. L'auteur rapporte n'avoir ajouté que l'oreille à la courbe extérieure du « C ». Convoquer la silhouette d'un animal est bien entendu une stratégie assez fréquente dans les mots-image. Mais ce qui surprend le plus ici c'est son émergence au sein d'une structure relativement souple et peu contrôlée. Une surprise tant pour le concepteur que pour celui qui perçoit la figuration pour la première fois. L'évocation est d'ailleurs suffisamment convaincante puisque Spazuk

aurait reçu des commentaires voulant que le « l » du logotype contenait également sa part d'animorphisme. Certains y voient clairement la jambe de l'animal.

10.5.3 Des formes emboîtées sur trois couches



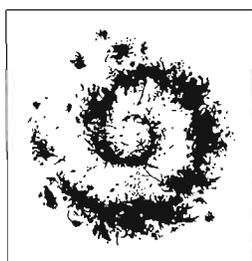
Figure 10.14
Exploitation des contre-
formes et émergence
par groupement.

L'exemple ci-contre est une affiche de Yuri Surkov, dont la thématique traite d'écologie. On y voit une collection de pistolets⁶ dont les contre-formes intérieures et certaines encavures du pourtour sont occupées par des figurations d'animaux. De plus, leur disposition générale permet clairement de voir une main ouverte, symbolisant la présence de l'humain. Cette dernière forme est visible aussi bien en raison d'une gestalt obtenue par la fermeture des contours virtuels de l'ensemble que pour la marque caractéristique de l'empreinte d'une main sur une surface. Un peu à l'image du premier exemple des

6. Outil traditionnel destiné à faciliter le tracé des courbes de toute sorte.

flèches de recyclage, l'espace de l'affiche est optimisé de manière à suggérer des formes de première, de deuxième et voire même de troisième lecture. Tout cela à travers une économie de moyens assez impressionnante, si l'on en juge par la grande lisibilité de toutes les formes présentes, et ce, malgré la palette restreinte des coloris. De plus, Surkov s'est appuyé uniquement sur l'expressivité des silhouettes pour établir les liens vers les référents du message.

10.5.4 Une présence sur deux échelles distinctes



L'identité visuelle des Parcs nationaux de France, conçue par la firme Grapus, ne correspond certainement pas au modèle institutionnel classique. Il s'agit, de notre point de vue, d'un symbole profondément original, sinon carrément génial. Car, si l'emboîtement des formes de l'exemple précédent pouvait impressionner, on restera bouche bée devant pareille mise en abîme.



Pour saisir les qualités d'aménagement exceptionnelles de ce symbole, nous devons procéder à un changement d'échelle. Dans sa perception globale (fig. 10.15 a), la figure que l'on nous donne à voir est une spirale, configuration caractéristique de la vie dans l'univers et de son évolution infinie. Dans le détail toutefois (fig. 10.15 b), on se rend vite compte de la nuance, puisque chacune des taches grossièrement présentes dans la spirale correspond précisément à une forme du monde vivant.

Figures 10.15 a
et 10.15 b

Fractale iconographique
dans le symbole des
Parcs nationaux de France
(vue d'ensemble et gros
plan sur un détail).

Cette arche de Noé iconographique illustre bien la rencontre entre la forme et les conditions minimales d'émergence dans l'espace d'une représentation. Comme quoi tout recul sur une forme finit par la ramener à une région linéaire ou arrondie. Elle démontre également comment une configuration peut s'affirmer sans pour autant renier l'importance de ses parties.

10.5.5 Un basculement des plans

Cette publicité d'un fabricant de montres exploite elle aussi la stratégie de double intégration, mais d'une manière autre que celle du changement d'échelle utilisé dans



Figure 10.16
Silhouette formant le
plan d'une autre image.

le cas précédent. Ici, l'auteur récupère le concept de silhouette et le détourne à d'autres fins. Au premier aperçu, la forme d'une main soulevée, visible dans le prolongement naturel de l'avant-bras et du poignet qui arbore le produit publicisé. Mais cette silhouette devient vite le cadre d'une autre scène, où l'on peut voir celle à qui la montre-bracelet est destinée. Dans cette illusion, le contour de la main forme une véritable fenêtre dans l'espace de la page et c'est un peu comme si le personnage se dévoilait à la faveur d'une ouverture dans un espace immatériel, le vide du fond derrière la main. Il s'agit d'un effet de bascule intéressant, dont le point de renversement se situe dans l'ombre du cou de la femme et de « son » poignet. Bien entendu, le produit vedette est présent à cet endroit. Paradoxalement, la zone noire du bout des doigts joue simultanément la portion la plus près de nous dans l'image globale et l'arrière-plan le plus éloigné dans la scène du visage.

10.5.6 Des liaisons étranges



Figure 10.17
Illustration confondante
présentant des régions
contradictoires.

Nous terminons notre courte exploration de quelques jeux rhétoriques par une œuvre du graphiste suisse Yves Netzhammer (1997). Cette image provient d'une publication comptant un peu plus d'une centaine d'illustrations du même genre, l'auteur exploitant précisément les possibilités d'agencement les plus étranges que permettent les formes aux contours linéaires.

Dans l'exemple ci-contre, certaines portions de l'image montrent des formes d'une relative cohérence au niveau de leur logique topologique. Au premier coup d'œil, il s'agit de deux figures fermées avec, à l'occasion, des tracés suggérant des occlusions. Cela entraîne, on le sait, la perception de surfaces plus ou moins éloignées de nous. C'est le cas par exemple, du « personnage » sur le dos, passant clairement son « bras » derrière la tête du personnage au-dessus et lui entourant le cou. Par contre, d'autres détails de l'image ne se résolvent pas aussi simplement, créant plutôt des ambiguïtés visuelles, tant dans les discriminations entre formes et fond que dans l'ordonnancement des superpositions. Cela est surtout évident dans la zone située au centre, comme le montre le recadrage présenté en page suivante.

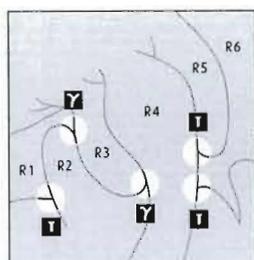


Schéma 10.14
Régions et jonctions
en fourche (Y) et en «T»
(d'après un détail
de la figure 10.17).

Les membres des corps sont reliés de telle sorte qu'on arrive difficilement à saisir leur rattachement.⁷ Parmi les aspects qui soulèvent des difficultés d'interprétation, il y a la discrimination figure/fond au sein de chaque région, surtout en ce qui concerne l'ambiguïté de R4. Les contours de R4 semblent à la fois desservir une des pattes du corps inférieur et l'entrejambe du corps supérieur. Il y a contradiction car la première option assigne à la surface l'idée

de forme, la seconde, l'idée de fond.

On remarquera aussi que la perception de R2, R3, R4 et R5 en tant que formes nous amène à les voir tous parfaitement contigus les uns aux autres. La superposition des contours entre ces régions crée ce que Willats nomme des « *false attachments* », c'est-à-dire des coïncidences saugrenues dues à leur alignement parfait.⁸ Cet effet est également renforcé par la présence de différents types de jonction. Nous avons isolé quelques-unes de ces connexions dans le but de démontrer comment l'apport des jonctions en T, par exemple, permet de dépeindre des occlusions (R2 semble devant R1), tandis que les fourches sont plutôt des indices de juxtapositions (R2 et R3 sont sur le même plan). Ce sont surtout ces dernières jonctions qui construisent l'illusion de rattachement entre les formes.

CONCLUSION

Nous avons, dans ce chapitre, commencé par identifier les types de contours que peut emprunter la forme dans sa matérialisation. Nous avons décliné ces contours sur une échelle distribuée. Nous avons ensuite formulé une règle topologique de l'utilisation symbolique du tracé. Nous avons vu que les cas limites font un usage optimal du tracé en désignant soit la charpente, soit l'enveloppe de la forme, deux structures topologiquement opposées, mais identiques sur le plan phénoménologique. Elles se trouvent toutes deux à marquer des seuils de matérialisation. La densification

7. La problématique est similaire à celle présente dans l'illusion du *trident de Penrose*. Le lecteur a probablement déjà vu cette énigme visuelle, montrant une sorte de fourchette avec trois extensions tubulaires à une extrémité et deux segments rectangulaires à l'autre bout. La jonction entre les deux structures s'effectuant à travers les mêmes contours.

8. Willats cite les travaux de Guzman (1968) et décrit le principe de ces occlusions particulières (Willats, 1997 : 29-32 et 231).

progressive de ce tracé menant éventuellement à sa disparition, dans la figure pleine. Nous avons complété ce relevé par l'ajout de deux figures intermédiaires (la figure linéaire et la figure-muraille), moins massives, mais symbolisant tout de même une certaine présence physique. Ces cinq stades de transcription du contour constituent les principaux fondements de la notation des formes.

Ensuite, nous avons analysé les procédures courantes de notation servant à recréer les illusions de mise en espace et à simuler les conditions matérielles des choses réelles. Dans ces images, les formes font généralement état d'organisations plus complexes. Elles donnent surtout l'occasion de démontrer que quelques lois de contours (la loi de la bonne continuité surtout) jouent un rôle central dans les inférences. Une chose est sûre, les codes sont assez puissants pour permettre d'interpréter des structures qui ne sont pas visibles objectivement. Ces automatismes de perception constituent d'ailleurs les principaux casse-tête dans le développement de la vision artificielle.

Nous avons également entrevu l'importance des informations associées aux vues génériques et aux relations non-accidentelles des contours. Ces hypothèses sont de nature à alimenter la thèse de l'écologie des perceptions et rappellent les logiques d'optimisation (le concept d'*affordance* chez Gibson). Quelques exemples de conduites opportunistes : dans l'interprétation des organisations bidimensionnelles, il est plus simple de reprendre les schèmes acquis dans la perception des choses réelles que d'inventer de nouvelles règles pour les images ; les accidents qui présentent des régularités captent toute notre attention, car ils ne sont vraisemblablement pas le fruit du hasard ; les explications les plus probables sont préférées aux solutions statistiquement invraisemblables. Il semblerait donc qu'on apprécie la constance dans les diverses facettes de nos expériences. Cette tension qui nous porte à stabiliser nos percepts réfère au « paradigme d'habituation », un principe dont nous reparlerons un peu plus loin.

Un autre volet du chapitre a également permis de souligner des stratégies d'optimisation de la forme. Nous avons fait état des principaux leviers destinés à accentuer la présence d'une configuration. Tous ces moyens avaient quelque chose à voir avec le traitement du contour et le renforcement du processus de démarcation. Les cernes, ombres, halos et modelages sont autant de stratégies picturales pour démultiplier

la sensation du pourtour de la forme, à notre grand plaisir, si on en juge par la fréquence de l'utilisation dans les médias d'expression.

Par ailleurs, les quelques cas présentés en fin de chapitre ont souligné un potentiel de performance esthétique rarement analysé en image. Par l'application du principe de double usage du pourtour, on a pu observer comment certaines solutions graphiques tirent le meilleur des conditions d'émergence. La démarcation d'une forme devient une opportunité pour construire la visibilité de la seconde, si ce n'est de la troisième. Ces jeux de rhétorique se sont démarqués par l'exploitation méthodique des stratégies d'occupation de l'espace et démontrent une étonnante flexibilité des contraintes morphologiques.

En ce qui concerne l'économie de la thèse, ce chapitre nous donne l'occasion de revoir les mécanismes d'émergence d'une forme dans des gestalts un peu moins épurées que les types morphologiques des chapitres VIII et IX. Les exemples qui ont été considérés depuis font place aux spécificités qu'introduisent les moyens de notation. Nous souhaitons avoir réussi à démystifier la diversité apparente des notations monochromes, en resituant les racines morphologiques derrière les artifices symboliques. Si nous n'avions pas fait l'exercice d'épuration, il aurait été inutile de penser appliquer une grille de configurations archétypales aux figures empiriques. Nous aurions été distrait par le filtre des moyens langagiers: par la résolution et la densification des tracés, par la variation des valeurs de luminosité et les contrastes, par les textures et enfin, par les contenus représentationnels. Abordons à présent le défi de la catégorisation de configurations exemplaires.

LA CATÉGORISATION PERCEPTIVE

Le recours à une grille pour aborder la variété des figures dans l'espace laisse supposer qu'une liste finie d'attributs ou qu'un répertoire de figures modèles suffisent au découpage du réel. Toutefois, comment définir cette liste ou ces modèles? Existe-t-il des classes qui rendent mieux compte des propriétés? S'il y avait des archétypes, quels seraient les facteurs qui assureraient leur représentativité dans ce système? Bref, quelle est la dynamique de ce genre de grille?

Dans un premier temps, nous chercherons à comprendre la nature des bornes catégorielles dans ce système de classification et nous réviserons les principaux modèles de taxonomie. Nous verrons qu'il existe un concept, introduit par les gestaltistes, pour désigner des figures fortement typées. Par la suite, nous essayerons de dégager les critères qui s'appliquent dans des corps de données neutres comme les nombres. Ceux-ci constituent une problématique comparable aux formes en raison de leur échantillonnage continu. Nous aurons également un aperçu de la dynamique auquel doit s'astreindre une grille interprétative dédiée aux formes, notamment dans ses relations entre les classes.

Nous compléterons cette analyse par la mise en évidence de classes opposées aux typicalités: car il existe des percepts dont la monstruosité et l'illisibilité constituent des contre-exemples au règne incontesté de la «bonne forme». Dans le domaine des morphologies, les atypies sont désignées par les concepts du difforme ou de l'informe. À l'instar de quelques penseurs et artistes, nous débattons de la nécessité de ces autres classes. Nous avancerons l'idée qu'une atypicalité sert indirectement la consolidation de notre grille interprétative. La résurgence de qualités dans l'informe peut nous être révélée par simple contact prolongé, la collection étant un moyen comme un autre de combler la vacuité apparente de repères dans ces figures.

Nous terminerons ce chapitre en exprimant notre appui au modèle cognitif. Selon nous, la catégorisation des figures reprend les modalités d'organisation de connaissances en général. Les systèmes d'acquisition des formes sont intimement liés à d'autres conduites chez l'humain, dont celles régulées par nos réflexes de survie – des comportements résultant d'une évolution sur plusieurs millénaires – et d'autres destinées à offrir des sensations plaisantes. Deux besoins essentiels largement investis par la catégorisation perceptive. Voyons d'abord quelques enjeux de base en ce qui concerne le classement de formes.

11.1 CLASSER LE MORPHOLOGIQUE

Comment s'assurer qu'une grille de lecture demeure conforme à la nature des manifestations visuelles? En fait, sera-t-elle adaptée aux cas qu'elle cherche à comprendre ou s'imposera-t-elle comme un mode de découpage artificiel? Avant de faire état de nos positions à cet égard, nous proposons de revoir succinctement les modèles de catégorisation et leurs principaux apports à notre étude.

11.1.1 Quatre modèles de catégorisation

Le modèle de catégorisation le plus connu remonte à Aristote. Il s'agit d'un classement hiérarchique allant du générique au spécifique, de manière à former une arborescence continue (on réfère également à l'« arbre de Porphyre »). Cette manière de classer est largement répandue dans diverses disciplines. Son efficacité n'a d'égale que la simplicité de sa mécanique. Les opérateurs logiques privilégiés sont ceux du regroupement (« *clustering* ») et de la subdivision, formant progressivement des ensembles plus ou moins volumineux (des familles) autour des cas jugés similaires. Il se trouve que la distribution équiprobable¹ des éléments dans une classe est la caractéristique du modèle aristotélicien. Par conséquent, ce modèle se bute à une impasse

1. Une distribution équiprobable donne à chaque espèce d'une classe un poids équivalent lorsqu'il partage le même prédicat. Un hareng est un « animal aquatique », la baleine aussi. Aucune des deux espèces n'est plus « aquatique » que l'autre. Mais si l'arborescence est construite sur d'autres critères, i.e. « poissons » ou « mammifères », nos deux espèces sont départagées et cette fois, le hareng est jugé similaire à l'hippocampe et la baleine, équivalente au loup.

lorsque vient le temps de considérer des espèces trop « originales ». Eco évoque bien le problème, dans *Kant et l'ornithorynque*, en faisant allusion aux controverses suscitées par l'indexation de l'étrange animal (un mammifère amphibie, ovipare, au bec corné et aux doigts palmés et armés de griffes). Que faire ? Construire une classe pour une seule espèce ou revoir l'arbre au complet ? D'autant plus que l'épistémologie contemporaine met en garde de confondre des ensembles pour des classes. Par opposition à des regroupements neutres, il devient nécessaire de préciser si les relations entre classes sont exclusives ou inclusives. Un élément (comme l'ornithorynque par exemple) peut-il appartenir à plusieurs classes ? Si ce n'est pas le cas, que vaut sa classe par rapport à d'autres ensembles ?

Le modèle aristotélicien pose de toute façon d'autres difficultés quand vient le temps de l'utiliser comme modèle cognitif. On doit à Eleanor Rosch (1976, 1983) d'avoir proposé une autre forme de catégorisation, fondée cette fois sur le postulat de typicalité. Pour Rosch, l'humain n'enregistre pas la distribution des genres et des espèces par mémorisation d'une arborescence arbitraire. Ce qu'il retient, au contraire, c'est la présence ou non de spécificités plus ou moins constantes (des indices probabilistes). L'exemple souvent cité étant celui des animaux à plumes ayant plus de chances d'avoir un bec que les animaux à fourrure. Le niveau de base de la construction des catégories renvoie en premier lieu à l'établissement d'un prototype, puis selon des études poursuivies par Cordier (1983, 1986), à l'ordonnancement (une étape ultérieure dans les phases d'apprentissage) des niveaux sous-ordonnés ou sur-ordonnés. On pourrait faire une analogie dans le domaine des formes avec l'exemple suivant : le cercle serait le prototype des figures rondes ; la lettre « O » serait une classe sous-ordonnée de cette catégorie ; la lemniscate (le symbole de l'infini) serait une classe sur-ordonnée, étant effectivement une forme arrondie, mais comportant une singularité (dans le croisement du tracé sur lui-même) la rendant moins typique, donc moins proche du prototype que ne le serait une ellipse par exemple.

Dans les deux modèles vus jusqu'à présent, la genèse d'une catégorie ou d'un prototype présuppose toujours deux facteurs : la genericité et la fréquence. Ce sont des causes notoires qui obligent le système à fluctuer selon les besoins. D'une part, par le nombre plus ou moins important de propriétés conformes au prototype, et d'autre part, dans la persistance du phénomène à classer. Avec le modèle de Rosch, on s'attend

à ce que le moineau domestique possède davantage de caractéristiques communes à la classe « oiseau » que le pingouin ou le colibri. Par contre, c'est une espèce en déclin semble-t-il,² ce qui nous amènera peut-être un jour à revoir son statut au sein de la classe et à rectifier les règles de représentativité dans son ensemble. Notons que l'espèce jouant le rôle de prototype se trouve à posséder une forme qui se rapproche le plus d'un type qui n'existerait pas concrètement.

Un autre modèle cognitif qui tient compte de cette prédominance des propriétés globales dans la catégorisation est le modèle connexionniste. Par analogie au réseau neuronal, ce modèle intègre l'idée qu'une classe puisse être affublée d'un poids relatif, en lien avec notre expérience des choses et des événements. À l'instar des milliards de connexions synaptiques³ s'établissant progressivement dans le cerveau et compte tenu de leur distribution déconcertante, il est difficile de fixer avec précision le représentant exemplaire d'une classe. On retrouve dans ce paradigme une dérivation du principe de typicalité vers celui de domaine, sorte de nœud présent dans un réseau (un champ distribué plutôt qu'une hiérarchie linéaire). Si l'on transpose ce modèle à une méthode de classification des formes, on réalisera que l'émergence d'un type équivaut à isoler le lieu d'une densification des connexions, ces dernières étant le plus souvent renforcées à l'aide de variables cachées. Ainsi, le prototype du cercle pour les figures rondes serait le résultat d'une redondance implicite au niveau de stimuli plus ou moins similaires. Par exemple, la vision de formes « partiellement » circulaires (un demi-cercle, un cercle entrouvert) se trouverait à alimenter indirectement le « domaine catégoriel » du cercle et à favoriser son ancrage dans l'esprit.

Enfin, un dernier modèle, le modèle catastrophiste attribuable au mathématicien René Thom propose de fournir un cadre théorique mathématique pour expliquer le phénomène des singularités. Rappelons qu'une singularité est simplement une entité qui se distingue par son caractère exceptionnel. C'est le trait unique d'un fait, étranger à l'ensemble plus vaste du phénomène qui le contient. On dira également

2. Un guide d'observation et d'identification sur la faune et la flore en donne la raison suivante : « à cause de la disparition des chevaux en ville et de leur crottin dans lequel elle trouvait sa nourriture ». L'information est tirée de « Faune et flore de l'Amérique du nord » (1986), Sélection du Reader's Digest, adaptation française de « North American Wildlife », p. 155.

3. « On estime actuellement qu'il existe plus ou moins 100 milliards de neurones dans le cerveau. » (Posner et Raichle, 1998 : 5)

de ces singularités qu'elles forment des discontinuités qualitatives aidant au classement.

La théorie des catastrophes dépasse largement nos compétences, mais on sait par la récupération qui en a été faite dans divers champs scientifiques, dont la sémiotique et la linguistique (chez Jean Petitot-Cocorda surtout), qu'elle s'intéresse aux discontinuités dans l'analogique. Donc, à la catégorisation. Pour l'essentiel, la thèse de Thom avance qu'il existe un niveau morphogénétique dont la fonction auto-organisatrice des substrats sert à « classer tous les types possibles de situations analogues » (Lecourt, 2003 : 867) ayant cours dans des systèmes continus, de l'organisation biologique des êtres vivants à la phonologie dans les langues naturelles. Elle permettrait d'arrimer des procédures de discrimination sur la base de couches « naturellement stratifiées » (géométrie des stratifications), c'est-à-dire comportant un espace de classes partagées en autant de domaines que de percepts stables (Petitot-Cocorda, 1985 : 44).

En d'autres termes, et en ce qui concerne notre exemple du cercle, la propriété de courbure constante du tracé serait probablement l'une des dimensions « génétiques » requises pour fixer la figure dans un système de différences continues. Parmi les strates naturelles de ce système, il y aurait évidemment celle définie par le niveau de courbure permettant au tracé de revenir exactement sur lui-même (alors que les autres cas de prolongements du tracé à courbure constante vont invariablement aboutir à la création de diverses spirales).

11.1.2 Les pôles de typicalité dans un système catégoriel

Notre entreprise de classification des formes fait face aux mêmes problèmes que l'organisation des connaissances en général. La catégorisation est vue comme l'option *sine qua non* d'une compétence de l'esprit humain à gérer la succession continue des événements psychologiques afin d'en extraire des « universaux ». Pour certains auteurs, les formes sont directement impliquées dans ce processus. Comme le souligne René Thom :

Quelle que soit la nature ultime de la réalité (à supposer que cette expression ait un sens), il est indéniable que notre univers n'est pas un chaos; nous y discernons des êtres, des objets, des choses que nous désignons par des mots. Ces êtres ou choses sont des formes, des structures douées d'une certaine stabilité; elles occupent une certaine portion de l'espace et durent un certain laps de temps; de plus, bien qu'un objet donné puisse être perçu sous des aspects très différents, nous n'hésitons pas à le reconnaître comme tel; la reconnaissance d'un même être sous l'infinie multiplicité de ses aspects pose à elle seule un problème (le classique problème philosophique du concept) que seuls, me semble-t-il, les psychologues de l'école de la *Gestalttheorie* ont posé dans une perspective géométrique accessible à l'interprétation scientifique.⁴

Les gestaltistes ont en effet beaucoup réfléchi à ces problèmes de la reconnaissance et ils ont développé un concept pour en synthétiser l'essence. Il s'agit de la *Prägnanz*, un terme allemand qui se traduirait par «prégnance» en français. On doit distinguer la prégnance de la «saillance», cette dernière reflétant plus simplement la phase émergente de la forme mais pas son incrustation dans notre mémoire. La première récupère les visées de nos modèles de catégorisation, puisqu'elle interpèle des caractéristiques de mémorabilité d'une classe, dans la construction d'archétypes et par l'exploitation des singularités dans un percept en vue de privilégier une figure.

En termes simples, la *Prägnanz* avait été définie comme une force amenant à privilégier une organisation psychologique parmi toutes celles qui sont possibles. L'exemple souvent fourni est celui des triangles, dont l'éventail continu des configurations est relativement facile à décrire. Les gestaltistes, ayant observé sur des bases expérimentales que des figures triangulaires particulières semblaient gagner en présence (notamment les triangles de type équilatéral, isocèle ou rectangle), ont invoqué ce phénomène pour expliquer les écarts obtenus. Par ailleurs, on remarque que ces types de triangle possèdent justement des noms, ce qui n'est pas un hasard dans ces circonstances. Dès lors, la question qui se pose est de savoir si cette «prégnance» n'est pas sujette à des préférences arbitraires, culturelles ou autres ou si elle tend plutôt à coïncider avec des «sortes naturelles».

4. Thom (1972), cité par Petitot (1985), pp. 77-78.

Historiquement, le concept de *Prägnanz* fut introduit par Wertheimer (1912), alors qu'il mentionnait l'existence de zones prégnantes dans des séries numériques. Pour Wertheimer, les nombres 25 et 50 sont des valeurs prégnantes dans une suite de 100 chiffres (Luccio, 1999 : 123). Les gestaltistes ont toujours prétendu que la prégnance ne dépendait pas d'incitatifs culturels, mais de lois à caractère universel. Il faut souligner, pour défendre cette cause, que les mathématiques auraient également développé le concept de « *raw moments* », l'équivalent dans cette foulée d'une valeur ajoutée à certains temps forts dans une suite de valeurs continues.

11.1.3 Le cas des nombres comme exemple

Il existe une étude entièrement dédiée à cette hypothèse d'une prégnance dans les nombres : *The secret lives of numbers*⁵. L'objet de la recherche est de fournir un support de visualisation graphique pouvant exprimer les données d'une enquête empirique automatisée sur les nombres entiers (on a recueilli aléatoirement la récurrence des numéros au sein de contenus diffusés sur Internet). Cependant, il est intéressant de noter que les auteurs de l'enquête (Golan Levin et al.) se sont préoccupés de voir à quel objet le nombre était associé, de manière à en documenter les fondements sémantiques.

Cette étude offre des pistes intéressantes dans l'analyse de ses résultats. Nous considérons que ce portrait de l'inconscient collectif face au numérique (un corps présumé neutre) constitue un exemple adéquat pour débusquer certaines habitudes de découpage catégoriel, ce qui permet également de calibrer l'objectivité d'une prégnance. Voyons les explications fournies pour justifier les occurrences les plus marquantes dans les chiffres allant de 0 à 1 000 000.

Si nous traduisons en nos propres termes les conclusions de l'étude, les prégnances qui se sont imposées seraient dues :

i) à l'existence de coordonnées optimales, des bornes réfléchissant la logique inhérente à son propre système de déploiement : par exemple, les multiples de 10 dans

5. L'étude est disponible sur Internet, à l'adresse suivante : <http://www.turbulence.org/Works/nums/index.html>

le calcul décimal, incluant les emboîtements récursifs, par élévation à une puissance (100 est plus prégnant que 70, étant donné la fonction exponentielle 10^x).

ii) aux proportions, progressions périodiques et ratios faciles à intégrer, à mémoriser : 25 est le quart de 100;

iii) à la fréquence par familiarité, ce facteur étant plus ou moins collectivisé et donc beaucoup plus subjectif: 13 (un nombre censé porter malheur), 450 (code régional des banlieusards n'habitant pas Montréal et symbole ayant pris un sens péjoratif), 911 (numéro d'urgence), 1960 (notre date de naissance). Bien entendu, cette liste doit être complétée par des cas propres à chaque lecteur;

iv) à des arrangements exemplaires en raison d'une tension structurale interne dans l'organisation : les suites (12345), les répétitions (666, 2020), les symétries (12321), les ensembles originaux (101).

De manière générale, les conclusions de l'étude indiquent que les facteurs derrière la popularité de certains nombres semblent être le reflet de biais culturels, de caractéristiques liées au système décimal et aux conduites cognitives entourant leur mémorisation ou leur manipulation mentale, comme on peut le constater dans les causes que nous venons d'évoquer. On y exprime aussi l'idée que l'importance relative des numéros décroît très rapidement au fur et mesure que l'on augmente la quantité de chiffres. Les valeurs faibles semblent donc privilégiées. Ce qui paraît intéressant si l'on considère que notre démarche s'est attardée, de la même façon, à examiner des structures minimalistes.

Ainsi, le cas de cette analyse nous permet de croire que l'établissement d'un système catégoriel destiné à la forme optera pour les mêmes quatre critères que ceux énoncés ci-dessus. D'après nous, la détermination des classes les plus représentatives de la forme – ses domaines morphologiques – se fera en répertoriant et en intégrant dans notre grille :

- les configurations optimisant les possibilités d'occupation des deux axes du plan, notamment les trajectoires perpendiculaires dans un système orthogonal. Des angles droits et des segments uniformes contraints par une grille régulière forment des modules semblables à des intervalles dans une table de multiplication;

- les figures présentant des facilités d'assimilation cognitive et de mémorisation. Un jeu préscolaire de formes géométriques montrera rapidement à l'enfant qu'il peut réunir deux portions de disque et, si celles-ci sont identiques, constituer une figure parfaitement circulaire. Le demi-cercle risque ainsi d'être un secteur de disque facilement assimilé;

- les figures consolidées par redondance. Une plus grande prégnance de ces formes s'explique par la fréquence avec laquelle elles s'exhibent à nous et leur omniprésence dans nos vies. Pensons aux marques de commerce, aux visages familiers, aux signes d'écriture, aux icônes de l'art et aux formes exploitées dans l'imagerie populaire.

- les configurations dotées de tensions structurelles remarquables. Nous entendons ici des tensions qui semblent appartenir naturellement à la figure et qui sont sujettes à l'attention. L'observation des formes dans la nature a souvent mené au repérage d'un ordre naturel et de structures stimulantes pour le créateur. Les séquences ordonnées dans les motifs décoratifs seraient un autre exemple de tensions intéressantes, peut-être en raison de la facilité que nous avons à anticiper la « suite » dans une répétition ou une alternance.

Un système catégoriel dont les classes seraient établies en fonction de tels critères devrait être suffisamment fonctionnel. Il reste à déterminer si un ordonnancement de types peut être envisagé. Existe-t-il une hiérarchie naturelle? Comment s'effectue le passage d'une borne à l'autre? Nous allons essayer d'imaginer l'arborescence de cette grille en vérifiant la teneur des rapports entre classes.

11.1.4 Les liens interclasses dans un système morphologique

La grande spécificité du langage des formes, comme pour la majorité des phénomènes sensibles, est son articulation à un continuum d'expériences. Les percepts se présentent comme des flots de données, dont les différences sont si infimes que la discrimination change selon la résolution des appareils de mesure. D'ailleurs, cette faculté à voir des nuances dans les contours ne fait que s'améliorer lorsque ces aspects deviennent une préoccupation pour le voyant. Nous pensons au travail des concep-

teurs de caractères typographiques, véritables champions dans le discernement des variations d'épaisseur ou de courbure dans un tracé.

Les types morphologiques s'inscrivent dans cette logique des dimensions continues et nos efforts de systématisation ne doivent pas dénier cette dynamique, bien présente dans la réalité des structures visibles. Par conséquent, les repères morphologiques auxquels nous avons souscrit jusqu'à présent sont les stations virtuelles d'un vaste réseau de domaines interconnectés les uns aux autres, tissé sur une trame multi-dimensionnelle. Dès lors, nous sommes frappé par l'existence d'une circulation à l'intérieur du réseau des formes, chaque type laissant toujours place à de nombreux

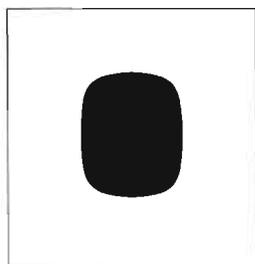


Figure LIII
« Squircle » de Piet Hein.

cas intermédiaires. Nous connaissons un bel exemple de cette occupation interclasses dans la réalisation d'une forme originale située à mi-chemin entre un carré et un cercle. Le « *Squircle* »⁶, que l'on peut voir dans la figure ci-contre, fut conçu par un mathématicien danois en fusionnant les propriétés des deux figures sources, des qualités formelles pourtant bien incompatibles au départ.

Ainsi, les catégories demeurent des lieux ouverts. Les passages qui les relient donnent l'occasion à des configurations de souligner l'apport simultané de plusieurs pôles catégoriels. Par ailleurs, on voit bien l'impact du continuun sur le type dès la moindre transformation. Comme en fait foi le schéma suivant, on peut imaginer les voisinages d'un repère comme la courbe en « C », considérant les figures qui gravitent à proximité ou en périphérie. Ce genre de manipulation nous amène entre autres à constater comment chaque éloignement d'un type précis induit le rapprochement vers d'autres types.

6. Le « Squircle » est une forme créée dans les années 1950 par le mathématicien Piet Hein, distribuée sous le nom de « Super-egg » et vendue comme objet promotionnel. La principale propriété du bibelot étant son étrange mobilité lorsqu'on le fait rouler sur une surface plane. (Fletcher, 2001 : 382)

Structures en périphérie d'une courbe en «C»

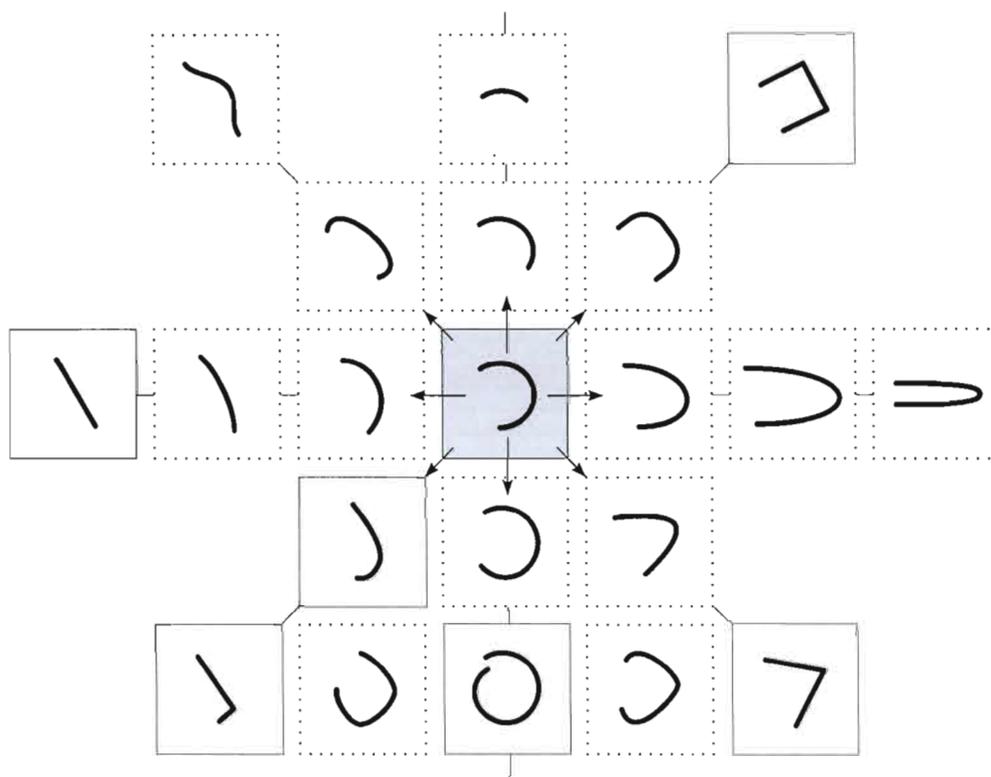


Schéma 11.1

La réalisation du schéma nous a toutefois fait prendre conscience que les huit axes de distribution dans les modifications illustrées ici sont insuffisants à rendre compte des possibilités de mutation, bien plus nombreuses encore. Si nous considérons ce schéma à l'illustration de différentes variations possibles à partir d'une primitive, il faut reconnaître que certaines dérivations ne sont pas de même nature que les autres, dès lors que l'on introduit des crochets. Il est vrai que d'autres variables structurelles pourraient s'ajouter, comme l'épaisseur du tracé, le froissement de la courbure, la dématérialisation partielle de la ligne, l'asymétrisation des points de tension, créant dans chaque cas de nouvelles passerelles vers d'autres repères, absents de ce tableau.

On peut également observer qu'en vertu des transformations sur le tracé initial, les dérivations morphologiques sont amenées à plus ou moins brève échéance à recouper d'autres noyaux durs de notre grille interprétative (les icônes du schéma 11.1 qui sont encadrées d'un filet plein et non d'un trait pointillé). La coïncidence avec les

autres repères s'effectue parfois au travers de surprises. On soulignera à ce propos l'impression qu'avait eu Wertheimer à propos du losange, en lui reconnaissant sa propre *prägnanz*. Cette classe n'étant pourtant qu'à un quart de tour du domaine de la configuration carrée. Nous croyons que les passages au sein d'un tel système prennent parfois l'allure de véritables tremplins.

Le monde des formes exige donc un modèle de classification extrêmement souple. Une quête à laquelle nous croyons mais qui, par défaut, ne pourra jamais prétendre atteindre la dynamique des relations complexes qu'ont les phénomènes eux-mêmes. La carte n'est pas le territoire disait Korzybski. Il reste d'ailleurs à résoudre le problème des inclassables, également présents dans le monde des formes.

11.2 LA PROBLÉMATIQUE DU DIFFORME ET DE L'INFORME, DES CLASSES À PART

Doit-on considérer la typicalité comme un modèle exemplaire de la « bonne forme » ? Dans un monde idéalisé, oui. Mais un monde voué à rester figé dans son esthétique. Comme le signalait l'artiste et essayiste Asger Jorn : « une ère sans laideur serait une ère sans progrès » (Jorn, 2001 : 44).

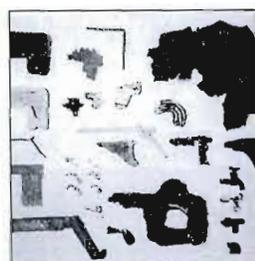
Pour diverses raisons, plusieurs structures visuelles n'arrivent pas à obtenir le statut de « bonnes formes », ni même de formes tout court. Les réputés historiens d'art Yve-Alain Bois et Rosalind E. Krauss (1997) se sont grandement intéressés à cette question. Ils ont récupéré les propos pour le moins dérangeants de l'écrivain français Georges Bataille [1897-1962] et s'en sont servis pour engager la réhabilitation de l'informe, ce parent pauvre de l'esthétique. Le projet fut l'occasion de constituer une exposition au Centre Georges Pompidou en 1996 et de produire un catalogue, justement intitulé *L'Informe : Mode d'emploi*. Il est étonnant le vocabulaire employé à l'origine par Bataille pour décrire cette dimension du problème, cherchant à prendre – fidèle à son habitude – la mesure de ce qui excède la pensée. L'extrait qui suit est tiré des pages liminaires du catalogue anglais (la citation de Bataille est en français) :

Un dictionnaire commencerait à partir du moment où il ne donnerait plus le sens mais les besoins des mots. Ainsi informe n'est pas seulement un adjectif ayant tel ou tel sens mais un terme servant à déclasser, exigeant généralement que chaque chose ait sa forme. Ce qu'il désigne n'a ses droits dans aucun sens et se fait écraser partout comme une araignée ou un ver de terre. Il faudrait en effet, pour que les hommes académiques soient contents, que l'univers prenne forme. La philosophie entière n'a pas d'autre but : il s'agit de donner une redingote à ce qui est, une redingote mathématique. Par contre affirmer que l'univers ne ressemble à rien et n'est qu'informe revient à dire que l'univers est quelque chose comme une araignée ou un crachat. (Bois et Krauss, 1997 : 5)

L'intention chez Bataille, puis chez certains conservateurs en art moderne et contemporain, est d'engager la polémique sur certains objets du monde, plus précisément lorsque des percepts sont qualifiés de taches, de crachats et de viles autres substances désagréables. On s'est intéressé ensuite à mettre en valeur toutes œuvres pouvant témoigner des efforts, chez certains artistes, à explorer cet « univers de l'abjection » : qu'il s'agisse de toiles dégoulinantes, de salissures, de déchirures, de structures molles et flasques, aux surfaces poilues et irrégulières... bref à tout ce qui pouvait illustrer une incohérence, paraissant d'emblée repoussante.

Nous nous sommes intéressé à cette polémique. Ces choix artistiques ont surtout l'avantage de nous faire prendre conscience de notre dépendance envers les structures organisées, nous rappelant l'omniprésence de l'informe dans l'antichambre des percepts. Par leur caractère fortement atypique, les choses informes ont comme rôle de nous aider à mieux apprécier les pôles de la typicalité dans la forme, comme le voyageur content de se « retrouver dans ses affaires » après un long séjour à l'étranger.

Existerait-il une zone transitionnelle entre l'informe, le difforme et la forme ou doit-on les considérer en tant que catégories hermétiques ? Une œuvre de jeunesse du sculpteur *pop-art* Claes Oldenburg – provenant d'une période plus énigmatique que celle des célèbres sculptures surdimensionnées qu'il réalisera plus tard – fournit un exemple du passage entre ces propriétés antinomiques. Il s'agit d'un montage, dont nous avons pris connaissance dans l'ouvrage de Bois et Krauss, faisant partie d'un projet conceptuel nommé « *Ray gun* ».



Figures 11.1a
et 11.1b

Collection (apparemment) hétéroclite d'objets difformes (vue d'ensemble et détail).

On y voit une accumulation d'objets hétéroclites dont la seule relation est de rappeler vaguement le profil d'un « fusil » (figures 11.1a et 11.1b). Les artefacts (certains fabriqués par l'artiste, d'autres trouvés) sont disposés en respectant l'orientation des configurations, de telle sorte qu'on y perçoit tout de même une intention : celle de les décliner en regard d'une constante. Le sculpteur, qui a l'habitude de commenter ses propres œuvres, indique qu'ils réfèrent tous à un « angle universel ». Voici ce qu'il déclare, dans des notes rédigées au début des années 1960 : « The ray gun is the “universal angle” : “Examples : Legs, Sevens, Pistols, Arms, Phalli-simple Ray Guns. Double Ray Guns : Cross, Airplanes. Absurd Ray Guns : Ice Cream Sodas. Complex Ray Guns : Chairs, Beds » (*Ibid.* : 176). Selon Bois, la thématique, à ce stade, est devenue prétexte à une vaste récupération, l'artiste découvrant soudainement

que tout ou presque est à angle droit : « [...] Oldenburg made huge numbers of ray guns (in plaster, in papier maché, in all kinds of materials, in fact), but he soon saw that he didn't even need to make them : the world is full of ray guns » (*Ibid.* : 176). La prolifération prenant des proportions démesurées, Oldenburg s'intéressait, par ricochet, à la question de l'institutionnalisation de son œuvre dans le monde muséal bourgeois. Comment allait-il pouvoir exposer tous les objets ramassés, fruits de sa collection, sans compter ceux de grande échelle qui pourraient s'ajouter ?

Ici encore, le regard d'un artiste nous a permis de cerner l'importance des zones transitoires entre catégories, même à des pôles extrêmes. Il nous fait également réfléchir sur le rôle de la collection dans la construction d'une connaissance sensible et dans la stabilisation d'un percept, jugé hors-normes à prime abord. L'obsession du regard vient-elle à bout de toutes les structures informes ? Il semble, à tout le moins dans ce cas-ci, que la difformité apparente des « fusils » d'Oldenburg soit surtout liée au traitement irrégulier des contours. Mais la cohérence de la structure interne (la figure charpente) n'a pas été affectée pour autant.

Personnellement, nous avons voulu tenir compte de ces catégories spéciales dans notre étude morphologique. Quatre repères de notre typologie sont dédiés à l'informe. Ce sont des configurations banales, pareilles à des cumulus dans un ciel d'été. Ces taches, on le sait, sont à la source de prétextes pour constituer des formes iconiques dans des jeux imaginatifs.

Figures représentatives de la classe «informe»

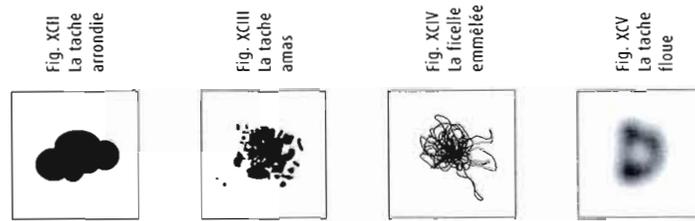


Schéma 11.2

La première figure (fig. XCII) s'apparente à une *tache arrondie* (à défaut d'employer le terme anglais « *Blob* », qui nous semble bien sympathique pour ses résonances phonétiques et ses qualités de mollesse). Il s'agit d'une région cernée, en général clairement isolable de l'arrière-plan, dont l'imprécision apparente repose sur les nombreuses irrégularités de son contour et sur l'absence d'axe majeur. Une deuxième variante de ce genre de structure informe existe également dans ce que l'on a choisi de nommer des *taches amas* (fig. XCIII). Ce sont essentiellement des amoncellements d'agrégats, tendant néanmoins à la formation d'une entité groupée, comme il est de bon aloi dans une vraie gestalt. La troisième figure reprend les limites de l'informe, en suggérant les mêmes propriétés que l'amas précédent (regroupement et désordre avec une variété dans les sous-éléments présents), mais en les traduisant cette fois dans un système de configuration linéaire. La figure est semblable à une *ficelle emmêlée* (fig. XCIV). Enfin, la *tache floue* (fig. XCV) s'éloigne également du registre des bonnes formes, par son traitement spécifique au niveau du contour et l'altération inévitable que cela implique dans la définition de la figure.

11.2.1 La dynamique des oscillations

Le choix d'inclure des classes atypiques nous semble justifiable. Des arguments en faveur de ce choix ont été soulevés par Fernande Saint-Martin, au terme de son ouvrage *La théorie de la Gestalt et l'art visuel*. Elle soumet à notre attention une explication globale du paradoxe sous-tendu par une préférence, tantôt pour des bonnes formes, tantôt pour des gestalts moins boniformisées. Selon Saint-Martin, c'est parce

que l'humain subit à la fois des forces cohésives et expansives face aux stimuli. Voyons ce que l'auteure en dit :

De ces débats, il nous semble ressortir que sont toujours valables les constats de la théorie de la Gestalt, quant à l'existence dans l'organisme humain de deux types de tensions différentes, en perpétuelle interaction et qui demandent à être intégrées : un besoin de construire perceptuellement des bonnes formes, d'une part, et un désir de les contester comme simple redondance, d'autre part. On résumerait ces processus de la façon suivante : a) il existe des forces cohésives, aussi bien perceptuelles qu'émotives ou conceptuelles, à l'intérieur de l'être humain, qui font pression en vue de l'obtention d'un maximum de clarté, de stabilité, d'identité, d'intelligibilité, mais au prix d'un minimum de dépenses énergétiques; b) mais il existe aussi des forces expansives qui font pression en vue d'une ouverture à des stimuli et à des situations objectives différentes, de même qu'à l'obtention de schèmes symboliques plus riches, permettant une expérimentation et une "représentation" plus souple des phénomènes de l'expérience. (Saint-Martin, 1990 : 111)

Nous prolongeons cette explication d'une « double tension » à un ensemble de comportements plus généraux, chacun des types de tension ayant précisément son programme d'alternance sous forme de va-et-vient.

i) Dynamique cognitive (oscillation entre le connu et l'inconnu) :

L'intérêt pour une forme vient à la fois de sa reconnaissance et de son originalité. Une plus grande familiarisation fera passer graduellement la nouveauté vers l'encyclopédie des formes stabilisées, relançant ensuite le processus de mobilisation vers les formes inusitées. De plus, nous savons que toute expérience sensorielle est sujette à l'application du principe de l'habituation. En général, l'accoutumance à un stimulus redondant s'accompagne d'un désintérêt progressif à son égard. Ce principe permet d'ailleurs de piloter des expériences de perception avec des nouveaux nés (environ quatre mois), la corrélation entre la durée de la fixation d'un stimulus et sa nouveauté allant de pair.⁷

7. Des expérimentations en ce sens ont été tenues par Kellman et Spelke (1983) et les travaux sont cités dans Palmer (1999), pp. 306-309.

ii) Dynamique esthétique (oscillation entre la tension et la résolution) :

Si les singularités sont sources d'attention, une forme appréhendée sera celle dont les tensions structurelles auront été résolues, c'est-à-dire que l'observateur aura réussi à dégager la « règle » des singularités qu'il aura repérées. Prenons l'exemple suivant : une tension est créée par la découverte d'un motif inversé le long d'un contour. L'observateur résout la tension lorsqu'il constate que la duplication inverse résulte d'une symétrie bilatérale et qu'il peut fixer l'emplacement de son axe.

iii) Dynamique psychoperceptive (oscillation entre accoutumance et régulation) :

Dans toute perception et dans notre recherche d'équilibre entre l'assimilation et l'accommodation, il y a un spectre temporel dont une phase concerne l'adaptation aux conditions du stimulus. Dans une perspective piagetienne, « il s'agit du moment où l'assimilation rend licite l'accommodation » (Chalon-Blanc, 1997 : 86-87). À l'autre extrême, l'accommodation porte également le risque d'une désensibilisation, à force de redondance. Par exemple, on sait maintenant que si notre œil n'avait pas la capacité de se mouvoir très rapidement (ce que les chercheurs en psychophysique nomment le micronystagmus de l'œil), les formes vues s'effaceraient après quelques secondes. (Delorme et Flückiger, 2003 : 76)

iv) Dynamique émotionnelle (oscillation entre la quête et la possession) :

Dans l'esprit d'un être curieux ou d'un collectionneur, l'émotion rattachée à la découverte de formes inhabituelles contient deux incitatifs majeurs. Le premier concerne le plaisir d'avoir à sa portée un certain univers de connaissance, l'autre, le désir continu d'inclure des espèces remarquables à son répertoire.

Nous plaçons ainsi les conditions d'utilisation d'une grille interprétative dans un vaste ensemble de compétences et de conduites. Voyons, pour terminer, les perspectives des cognitivistes à cet égard.

11.3 L'INTÉRÊT DU MODÈLE COGNITIVISTE

Nous avons eu l'audace d'envisager des archétypes dont la morphologie se trouve à la frontière du lisible. Parallèlement, nous tempérons les ardeurs de ceux qui voudraient fixer des classes de manière définitive, ou expliquer les critères de prégnance par un

facteur unique. Nous n'avons pas pour autant l'intention de remettre en question l'idée même de typicalité. Les domaines de généralité demeurent essentiels, car ce sont les seuls lieux par lesquels nous effectuons le rabattement entre le global et le local, entre l'universel et le spécifique. Comme le souligne le directeur du centre de neuroscience cognitive du MIT, Steven Pinker : « Les systèmes de règles sont des *idéalisations* qui permettent de faire abstraction des aspects compliqués de la réalité. Ils ne sont jamais visibles sous une forme pure, mais n'en sont pas moins réels pour autant. » (Pinker, 2000 : 333) Mais rien n'oblige à considérer les types catégoriels comme des repères statiques.

Notre insistance à vouloir ignorer le caractère trop précis d'une classe morphologique tient peut-être de la même conviction qui habite un linguiste cognitiviste comme Lakoff. Pour lui, « [...] les catégories pures sont des fictions. Ce sont des artefacts produits par la mauvaise habitude de rechercher des définitions [...] » (*Ibid.* : 332). En même temps, la simple démarche de classement n'est pas condamnable en soi. Ce serait d'ailleurs par la confrontation à des classes étrangères, comme l'informe, que l'on préciserait les limites des classes et que l'on peaufinerait leurs usages.

Et puis, de toute manière, il semble que l'on exploite diverses formes de catégorisation sans trop de discernement. Il s'agirait d'une hypothèse allant dans le sens des conceptions écologistes, c'est-à-dire favorisant des explications fondées sur l'opportunisme. Comme le souligne Pinker, nous aurions une propension à faire varier les stratégies de classement. « En fait, pour la même catégorie, une version floue peut cohabiter avec une version nette dans la même tête. » (*Ibid.* : 138) Pinker poursuit :

Les gens pensent de deux manières. Ils peuvent former des stéréotypes flous en introduisant par inadvertance des corrélations entre les propriétés, profitant de ce que les entités présentes dans le monde tendent à entrer dans des agrégats (les entités qui aboient mordent aussi, et lèvent la patte contre les réverbères). Mais ils peuvent aussi créer des systèmes de règles – des théories intuitives – qui définissent les catégories d'après les règles qui s'y appliquent, et qui traitent tous les membres de la catégorie de la même manière. (*Ibid.* : 138-139)

En d'autres termes, on peut être maintes fois surpris des classifications et des systèmes de règles employés par les individus. Il y a toujours des justifications qui ne nous semblent pas logiques, mais qui constituent des preuves solides pour la personne y faisant allusion.

Pour terminer, on pourrait se demander si notre typologie ne contient pas des formes trop simples, traitant de détails trop insignifiants, surtout lorsque l'on considère la liste proposée pour les figures linéaires. Dans une conception adaptative de la structure de l'esprit, il semble que notre cerveau se contente de ce genre de déclencheurs minimalistes pour affermir ses « circuits du plaisir ». Nous laisserons encore une fois le soin à Steven Pinker de nous présenter l'hypothèse.

Moins évidente est la raison pour laquelle nous trouvons du plaisir dans l'art abstrait : dans les zigzags, les écossais, les tweeds, les pois, les parallèles, les cercles, les carrés, les étoiles, les spirales et les taches de couleur dont les gens décorent leurs possessions et leur corps tout autour du monde. Ce ne peut être une coïncidence si précisément ces types de motifs ont été considérés par les chercheurs de la vision comme les caractéristiques du monde sur lesquelles nos analyseurs perceptuels se fondent en essayant de comprendre les surfaces et les objets de ce bas monde. Les lignes droites, les lignes parallèles, les courbes douces et les angles droits font partie des propriétés non accidentelles que le système visuel recherche parce qu'ils révèlent des parties du monde qui contiennent des objets solides ou qui ont été façonnés par le mouvement, la tension, la pesanteur et la cohésion. Un fragment du champ visuel semé de répétitions d'un motif provient généralement d'une seule surface présente dans le monde, comme un tronc d'arbre, un champ, une façade de rocher ou une masse d'eau. Une limite nette entre deux régions est en général créée par une surface qui en occulte une autre. La symétrie bilatérale appartient presque toujours à des animaux, à des parties de plantes ou à des objets fabriqués par l'homme. (*Ibid.* : 554-555)

En résumé, cette vision convient bien à l'idée que nous avons du rôle des indices morphologiques dans une grille interprétative. La catégorisation perceptive sert d'abord et avant tout à nous maintenir en contact avec les choses du monde.

CONCLUSION

La constitution de classes morphologiques n'est pas une mince tâche. Dans ce chapitre, on a vu d'une part que le choix d'un système de classification impliquait de s'attarder aux caractéristiques de ses modèles et à leurs bénéfices. D'autre part, on a présumé que le meilleur système était celui qui s'apparentait aux modes de catégorisation dans l'esprit. À savoir qu'il crée ses repères à l'aide de typicalités, d'indices probabilistes, de redondances implicites, de discontinuités qualitatives. Nous avons donc insisté pour que les classes morphologiques soient désignées en fonction des réalités suivantes :

- la systématisation des formes passe par l'établissement de bornes catégorielles flexibles, identifiées à des pôles demeurant ouverts et souples et respectant la dimension continue du substrat;
- les formes typiques rappellent le phénomène de prégnance, cher aux psychologues de la *gestalttheorie*;
- les causes de cette prégnance seraient multiples. Il s'agirait à la fois de stratifications naturelles et de raisons circonstanciées. Les principaux facteurs incluraient la fréquence du percept, les facilités d'assimilation cognitive, les optimisations systémiques et les traits remarquables que fournissent les relations non accidentelles.

On peut également supposer que ces facteurs fonctionnent en coopération. L'accumulation des conditions aura plus de poids dans la détermination de l'archétype, ce qui amènera le type à se stabiliser plus rapidement.

Ainsi, soit les types demeurent flous, soit ils s'astreignent à des règles très précises, mais plus difficiles à circonscrire car nombreuses et relatives à l'expérience de chacun. Non seulement faut-il voir dans cette impossibilité de fixer des classes avec assurance une spécificité du « langage » des formes, mais encore cela oblige-t-il le système catégoriel à évoluer constamment. Les classes suivent un régime dynamique de perpétuelle modification.

Un autre auteur, le neurobiologiste Jean-Pierre Changeux (1994), suggère pour sa part l'existence d'un « plaisir taxonomique » dans ces remaniements continuels. Pour

lui, l'acte cognitif voué au classement des stimuli formels créerait une impression favorable. En même temps que l'humain démontre un intérêt pour l'inhabituel, il se plaît à comparer cette nouveauté avec les modèles qu'il a en mémoire (c'est l'activité de la re-connaissance), d'une part, et à effectuer la réorganisation de ses mêmes modèles d'autre part. « Classer, c'est à la fois regrouper des espèces différentes dans une même catégorie et séparer les catégories les unes des autres. Le "plaisir taxonomique" résulterait donc de la perception simultanée de la *rime* et de la *nouveauté*. » (Changeux, 1994 : 73)

L'APPLICABILITÉ DE CLASSES MORPHOLOGIQUES

Le voyant possède des ressources insoupçonnées concernant ses capacités à voir, à reconnaître et à apprécier les formes visuelles. À l'instar des êtres vivants dépendant des facultés visuelles pour augmenter leurs chances de survie, l'humain jongle quotidiennement avec une quantité astronomique d'informations, transformant des fragments d'expérience en connaissances stables et relativement fiables. Tirant profit de ses capacités cognitives, il semble maîtriser l'art d'organiser ces informations en fonction d'un système, exactement comme il le fait pour le langage. Comme l'indique justement Steven Pinker à propos des compétences chez l'homme, « [...] l'esprit doit son pouvoir à ses aptitudes combinatoires, compositionnelles et syntaxiques » (Pinker, 2000 : 592). Nous fondons le dernier chapitre de la thèse sur ce postulat.

Nous aborderons d'abord l'une des clés fondamentales des cognitions : notre pouvoir d'association. Les ressemblances entre figures sont en effet au cœur du processus de la reconnaissance des formes. Voir des conformités suggère que nous sachions relier des phénomènes à l'aide de leurs qualités communes. Ensuite nous examinerons deux structures d'implantation de la grille interprétative, des approches sur lesquelles nous souhaitons fonder l'applicabilité de nos classes. La première prendra la forme d'une approche générative classique. Nous évaluons les impacts du jumelage entre types de même nature ou entre classes distinctes, selon un programme de valences (des liaisons multiples, à degré divers). La seconde, un peu plus complexe, implique l'idée d'emboîtements successifs, à l'image d'une opération récursive. La présence des classes est inférée grâce à un principe de transférabilité des structures, une dérivation du type l'amenant à passer d'un niveau topologique au suivant. Nous avons soulevé ce point au chapitre 9 (§ 9.5); nous allons maintenant l'approfondir. Enfin, nous donnerons des informations sommaires permettant d'appliquer la grille sur des figures avec valeurs tonales.

12.1 LES AIRS DE FAMILLE

Revoyons l'hypothèse centrale de notre thèse en fonction d'un exemple concret, celui de l'identité visuelle de la société *Nike*. La très grande diffusion de cette marque de commerce nous incite à l'utiliser pour illustrer notre propos. La réussite communicationnelle du concept ne fait pas de doute puisque c'est un des rares symboles abstraits qui puissent être identifiés (en l'absence du nom déposé) par 90% des consommateurs (Patton, 1996). Nous choisissons également ce cas pour sa simplicité graphique, un atout qui permet d'entrevoir les codes de configuration sans trop de difficultés.

Le symbole de *Nike* est un signe épuré, sa forme se résumant à une sorte de crochet recourbé et élané vers la droite. Il évoque à la fois le symbole manuscrit de contrôle (« *checkmark* ») et un boomerang. Il est clair que l'on a voulu associer le logo à une impression de mouvement rapide. On lui a probablement accolé le surnom de « *Swoosh* » pour les mêmes raisons. *Nike* est actif dans l'industrie des articles de sport ne l'oublions pas. Conçu en 1971, par Carolyn Davidson, on peut imaginer quels étaient les arguments employés pour promouvoir cette nouvelle identité. Nous avons trouvé cette version : « Alors que le nom fait référence à Athéna Nikè, la déesse grecque de la victoire, le logo représente les sandales ailées de Mercure [assimilé au dieu grec Hermès], dieu de la vitesse et du commerce. Associé au nom de la marque jusqu'en 1996, il suffit désormais à l'identifier. » (Fayolle, 1998 : 68)

Inutile de poursuivre sur la voie des interprétations symboliques puisque cette avenue demeure largement ouverte, l'iconicité et les connotations étant des procédures en déploiement perpétuel. Par exemple, l'auteur d'un article spécialisé voit également dans cette silhouette élanée une forme de sangsue (Patton, 1996). Dans la perspective de notre thèse, nous nous attardons prioritairement aux structures de la configuration formelle et non à l'articulation des significations symboliques, encore moins aux usages sociaux ou aux valeurs véhiculées par les marques de commerce.¹

1. Il s'agit d'une toute autre spécialité. Mais le lecteur intéressé par la chose devrait s'enquérir du « Best seller » de Naomi Klein (2001), « No Logo », alors que la journaliste traite abondamment de ces aspects.

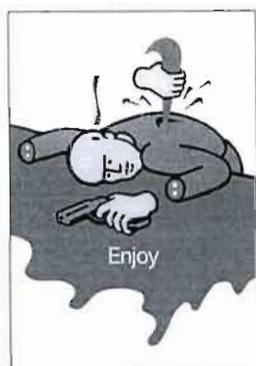


Figure 12.1
Symbole de
la compagnie « Nike ».

Dès lors, une analyse bien sommaire de la morphologie permet de relever les particularités suivantes : nous nous trouvons devant une configuration qui, malgré une certaine épaisseur, demeure assez près d'une région linéaire ; la graisse du tracé variant considérablement, les deux bords de la figure sont quand même bien présents ; la forme est relativement ouverte ; le contour du signe est franc ; le traitement de la surface est uniforme, sans texture ni variation de valeur dans sa teinte ; le coude, présent à la base de la figure, inscrit le changement de direction dans un mouvement souple, la forme étant délimitée par un tracé courbe (de type courbe en « J »), tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du crochet ; il y a une disproportion marquée entre la longueur du tracé d'amorce (du côté gauche du signe) et le tracé projeté vers la droite, faisant de la trajectoire générale une courbe dynamique non normalisée ; un jeu de variation d'épaisseur du tracé s'effectue suivant une distribution progressive et continue, renforçant la distribution asymétrique de la masse et l'effet de transition du plein vers le délié des pointes ; enfin, même si les sommets des deux extrémités amincies s'alignent horizontalement (probablement pour des raisons pratiques, comme repères d'alignement du symbole advenant le positionnement manuel sur un support), une dominante oblique s'impose dans l'axe général de la forme.

Les conditions morphologiques que nous venons de décrire constituent les propriétés plastiques responsables de l'impact visuel de cette graphie. Ce sont les traits qui la rendent singulière et reconnaissable parmi d'autres formes. Évidemment, ce n'est pas la première configuration du genre, ni la dernière, à prendre l'allure d'un crochet. Nous avons eu la surprise de trouver une récupération originale de ce symbole.

Dans une toile réalisée par le designer Shawn Wolfe (l'œuvre, intitulée *Just Add Life*, est reproduite à la page suivante), on peut observer le détournement de l'identité au profit d'un propos personnel. Outre la teneur anticorporatiste du message dans cette illustration d'un auteur socialement engagé, il est remarquable de voir que la même forme permet – à la suite d'une recontextualisation – d'exprimer à la fois une « arme blanche », des « éclaboussures de sang », et même l'« entaille » infligée dans le dos du personnage (fg. 12.2 b).



Figures 12.2a
et 12.2b

Détournement de deux
marques célèbres (Nike
et Coca-cola) par un
affichiste socialement
engagé. (Vue d'ensemble
et vue d'un détail)

Toutes ces figures présentent des affinités qui contribuent à créer des airs de famille. Il faut donc déduire qu'au moins quatre référents partagent des ressemblances sur le plan morphologique, et il y en a sûrement d'autres. Si la relation iconique de base peut être qualifiée d'arbitraire (il s'agit somme toute d'un symbole corporatif), les trois autres liens iconiques semblent nettement motivés par des qualités naturelles. C'est-à-dire que les archétypes de la lame d'un couteau, d'une éclaboussure et d'une entaille présentent des propriétés de configuration très proches de celles soulignées dans l'analyse que nous faisons du symbole plus haut. Sans quoi l'analogie n'aurait pu avoir lieu.

Cette étonnante flexibilité de la forme à pouvoir désigner divers référents constitue une première démonstration concrète de la présence d'invariants. La configuration est traversée par des qualités qu'elle partage avec d'autres représentations, ce qui a permis et soutenu ces mutations de sens. Au moment de concevoir son image, l'auteur de la toile avait entrevu ces qualités communes et il s'est appuyé sur le principe que d'autres arriveraient à capter ces résonances, malgré des disparités sémantiques profondes au niveau des référents évoqués.

Voyons à présent des liens tangibles entre une forme et des composantes fortement typées, les approches génératives offrant des exemples de systèmes très structurés.

12.2 L'APPROCHE GÉNÉRATIVE CLASSIQUE

Considérant que l'on pourrait mettre en doute l'applicabilité d'une grille comptant des classes aussi simples que celle du trait (fig. 1), la toute première figure de notre typologie, nous aurons le souci d'en démontrer au moins un usage. Nous utiliserons l'exemple d'une production exploitant l'une des méthodes classiques en approche générative, la combinatoire. Il s'agit d'une expérimentation réalisée par des auteurs déjà cités au chapitre 5 (§ 5.3), le duo *Norm* (Manuel Krebs et Dimitri Bruni), auquel s'est joint un autre spécialiste, Jürg Lehni. Le projet, intitulé *Sign-generator 1.0*, permet de visualiser un grand nombre de configurations particulières à l'aide d'un système

d'automatisation.² L'application produit toutes les figures pouvant être obtenues par l'accumulation de courtes lignes droites, celles-ci étant définies en reliant deux des neuf points d'une grille régulière orthogonale (de 3 x 3). Ce tableau de connexions permet de charger en mémoire jusqu'à 36 segments différents. Notons toutefois que les terminaisons des lignes coïncident toujours avec l'un ou l'autre des points de la grille. Ainsi, les traits destinés à l'assemblage des figures formeront obligatoirement des jonctions parfaites. Notons aussi que les figures du système sont très homogènes. Seules la direction du tracé et sa longueur varient (8 directions et 6 longueurs au total).

Exemple d'une approche générative

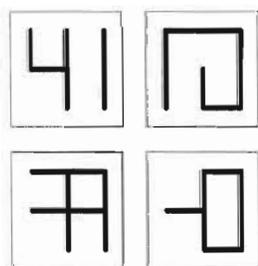
Figure 12.3

2. Il est possible d'accéder à l'application « Sign-generator 1.0 » afin d'en tester les fonctionnalités puisqu'elle est en ligne. Si l'on dispose du logiciel « Flash Player », on peut interagir avec le module à l'une ou l'autre des adresses Internet suivantes : <http://www.norm.to/> ou encore <http://www.lineto.com/The+Designers/Norm/Sign-Generator/Software/Sign-Generator+1.0/>.

Une fois les éléments de base placés en réserve (voir la portion contenant les 3 rangées de 12 cases, dans le coin supérieur droit de la figure 12.4) et quel que soit leur nombre, on lance l'automate. On déclenche alors la constitution des assemblages dans la fenêtre inférieure de l'application. Le volume de signes construits augmente avec la quantité de primitives à traiter et ce, de façon exponentielle (2 à la puissance n). Trois segments donneront huit figures (2^3), alors que l'usage des trente-six primitives (2^{36}) propulse les combinaisons potentielles à plusieurs milliards de possibilités (68 719 476 736 très exactement), chacune des solutions étant unique. Du moins si l'on tient compte des orientations et des emplacements dans l'établissement des différences. Sur le plan des gestalts vraiment distinctes, on peut prévoir un nombre beaucoup moins élevé, mais tout de même considérable.

La puissance des approches génératives tient surtout de l'exhaustivité qu'elles permettent d'atteindre. Le schéma 12.1 ne montre que les 180 signes obtenus au vingt-deuxième feuillet des 381 774 871 pages qu'occuperait ce corpus. Notons que les instigateurs du module se sont fait un devoir de publier 65 535 échantillons de ce répertoire dans leur ouvrage *Norm: The things*.

Deux constatations s'imposent. Malgré les restrictions importantes du système dans le type de figures exploitées (que des segments de droite) et compte tenu des possibilités limitées de configuration offertes par les neuf points de la grille, la variété et la pertinence des formes produites sont assez remarquables. Nous y trouvons des signes concrets (lettres, chiffres), des figurations, des figures fermées, ouvertes, semi-



ouvertes, des enchâssements, des jeux de répétitions (voir figure ci-contre). Plusieurs configurations sont similaires aux extensions de nos types linéaires. D'autre part, on peut imaginer le potentiel que présente ce genre de procédure si l'on substituait aux graphies élémentaires des structures légèrement plus complexes; des courbes par exemple. L'intérêt de la méthode est donc évident.

Figure 12.4
Quatre exemples tirés
des assemblages conte-
nus dans la figure 12.3.

L'emploi d'une approche générative inverse l'idée de grille interprétative en montrant l'envers du décor. Elle explique la variété des formes à partir d'unités simples en montrant l'impact des combinatoires sur des formes à construire. Voyons à présent un processus interprétatif conventionnel, soit l'inférence de types au sein d'une figure déjà formée.

12.3 UN PROGRAMME DE VALENCES

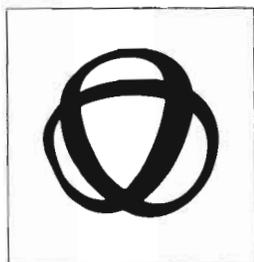


Figure 12.5
Symbole de l'institution
de soins de santé
«Valence Health».

Dans le but de démontrer succinctement les fonctionnalités que procure un répertoire de types morphologiques dans le cadre d'une appréhension concrète, nous allons faire l'exercice avec un symbole légèrement plus élaboré que celui de *Nike*. Pour ce test d'applicabilité de la grille, nous avons retenu le symbole identitaire d'un centre de santé américain nommé *Valence Health*. La forme a été dessinée par Eric Wagner de la firme de design *Tanagram*, de Chicago. Cette marque fut primée dans la revue *Communication Arts* et un court texte en décrit le potentiel symbolique dans les termes suivants :

The Valence symbol has so much energy you can almost see it move. It's not so much a mark on a piece of paper as a human gesture captured in flight. You can see both the parts and the whole. In the intersection of the strokes, a "V" letterform appears. The overall shape is round and friendly, with an organic unity and softness, informal, not rigid or tight. The look is reminiscent of familiar models of atomic structure, giving it a scientific (but not mathematically perfect) feeling.²

Voyons maintenant quels seraient les indices structuraux dominants qui nous permettraient de cartographier les types dominants du symbole en question. Nous souhaitons synthétiser en quelques points son programme de valences³ envers une série d'attracteurs morphologiques particuliers, ou si l'on préfère, les pôles vers lesquels la forme ou ses détails pourraient pointer s'il fallait souligner des ressemblances avec d'autres figures.

Selon notre propre analyse, ce genre de représentation est déjà suffisamment complexe pour nouer des liens avec plusieurs repères morphologiques de notre typologie. Nous invitons le lecteur à considérer les corrélations les plus évidentes dans le schéma 12.1 qui suit. Nous les avons rassemblées en faisant référence à neuf repères en particulier (il pourrait y en avoir d'autres), chacun d'eux ayant déjà été présenté

2. Le texte cité apparaît dans la reproduction de la brochure des normes graphiques réalisée par Tanagram. Voir le magazine «Communication Arts», le «Design annual 40» de novembre 1999, p. 87.
3. La reprise d'un terme identique à celui de l'organisme «Valence Health» est un hasard. Le concept de valence est parfois utilisé dans les théories des champs sémantiques et fait référence au nombre de liaisons chimiques qu'un atome peut avoir avec d'autres. Nous l'utilisons ici dans le même esprit, soit les couplages potentiels de la figure d'origine à d'autres formes.

dans la thèse; autrement, ils apparaîtront dans le tableau d'indexation général de nos cent figures archétypales en pages liminaires. Bien entendu, l'importance relative de ces indices n'est pas équivalente et les relations ne concernent pas toujours les mêmes composantes. Il peut s'agir parfois d'une caractéristique globale et tantôt d'une propriété locale du tracé. Mais les résultats que nous tirons de cette évaluation montrent bien l'applicabilité des types. Voyons en détail l'articulation des liens proposés (dans le schéma ci-dessous, les indices de ces liens sont notés de *a* à *i*).

Repères morphologiques du symbole «Valence Health»

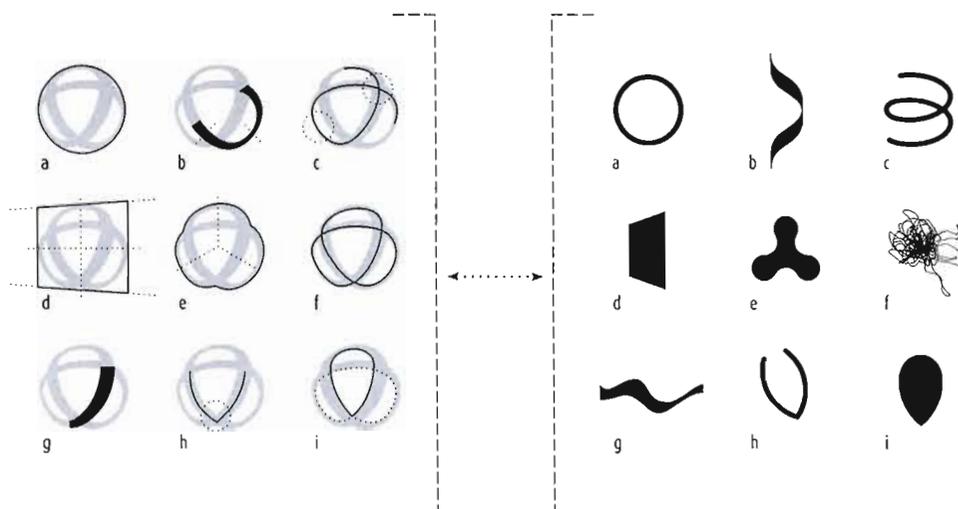


Schéma 12.1

D'une part, la structure générale forme une gestalt globalement circulaire (a), tout en donnant l'effet d'une légère distorsion, semblable à l'écrasement d'un plan en perspective (d). La distribution tripartite des trois boucles sur des axes équidistants rappelle très bien la figure trilobée (e). D'autre part, les lignes courbes créent des volutes s'entrecroisant (c) au point de générer un certain désordre (f). Les variations d'épaisseur dans la ligne sont de l'ordre du tracé dynamique (g), bien que le caractère cyclique de ces changements de graisse rappelle aussi celui des ondulations du ruban torsadé (b). Enfin, la portion du tracé interprétée par les auteurs comme un «V» pour «Valence» présente une jonction typique de la pointe d'une lance (h), et la contre-forme intérieure de chaque boucle ressemble à la figure d'amande (i).

Reprenons la démonstration à l'aide d'exemples supplémentaires. Sans détailler outre mesure l'articulation des liaisons, nous allons évoquer les potentiels d'arrimage qu'auraient quatre autres formes. Dans le schéma ci-dessous, nous présentons pour chacune des figures un profil du programme de valences, selon les repères pouvant être désignés dans notre typologie. Comme le degré de présence de chacun des types au sein de la figure n'est pas une donnée objectivement quantifiable, la proposition que nous soumettons demeure contestable. Nous laissons le soin au lecteur de déterminer par lui-même lesquelles de ces relations sont les plus évidentes à ses yeux.

Exemples supplémentaires de liens avec repères morphologiques

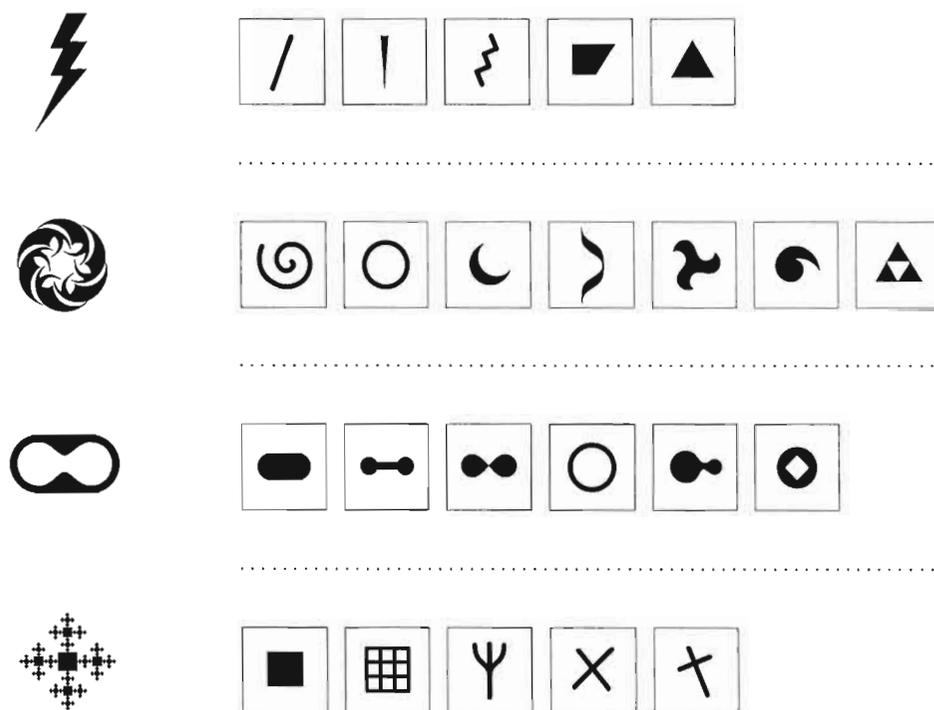


Schéma 12.2

Voyons maintenant quelle serait l'articulation de la grille lorsque l'application vise des images présentant des degrés de tonalité et des surfaces texturées. Nous croyons

utile de souligner des cas comportant des variations chromatiques, ou au moins des changements de luminosité, afin de ne pas donner l'impression que l'implantation de la grille se limite aux représentations graphiques en noir sur fond blanc.

12.4 LES IMAGES AVEC VALEURS TONALES

Les représentations comportant plusieurs niveaux de valeurs (des degrés de clarté), comme la photographie ou la peinture, s'accordent déjà mieux au contexte de la vision naturelle. Attention toutefois de ne pas surestimer ces médias. Il y a encore un écart appréciable entre une captation de ce type et les images ressenties dans la vision naturelle. D'ailleurs, il nous est impossible de couvrir en quelques lignes les problématiques qui incombent aux analyses dans ce domaine. Nous allons cependant tenter d'en souligner les points cruciaux pour notre étude.

L'application d'une grille morphologique à des représentations comportant des variations tonales nécessite l'introduction d'une étape en amont. Il nous faut pouvoir connaître l'organisation topologique des régions avant de les comparer au répertoire des figures connues. Dans le domaine computationnel, cette étape est généralement prise en charge à l'aide d'algorithmes spécialisés. Nous connaissons des équivalents à ces algorithmes dans les filtres de traitement d'images numériques.⁴ Les modifications apportées à une photographie, comme dans le schéma 12.3, permettront d'en illustrer quelques-uns. Les ajustements comme ceux d'un filtre médian, d'un filtre de détection des contours ou d'un filtre squelettique, outre leurs usages artistiques, n'ont pour d'autres fonctions pratiques que de maximiser la présence des principales régions formant la composition picturale; que ce soit en minimisant la présence des textures sur les surfaces, en lissant les contours irréguliers, en isolant les frontières susceptibles d'agir comme bordures et en soulignant les axes médians au cœur des régions dominantes.

4. Les traitements apparaissant dans certaines des images du schéma 12.3 ont été effectués à l'aide d'un logiciel libre dédié à l'analyse des images numériques. L'application Java, du domaine public, se nomme «ImageJ» et est disponible à l'adresse suivante : <http://rsb.info.nih.gov/ij/>.

Filtres appliqués sur une image avec valeurs tonales

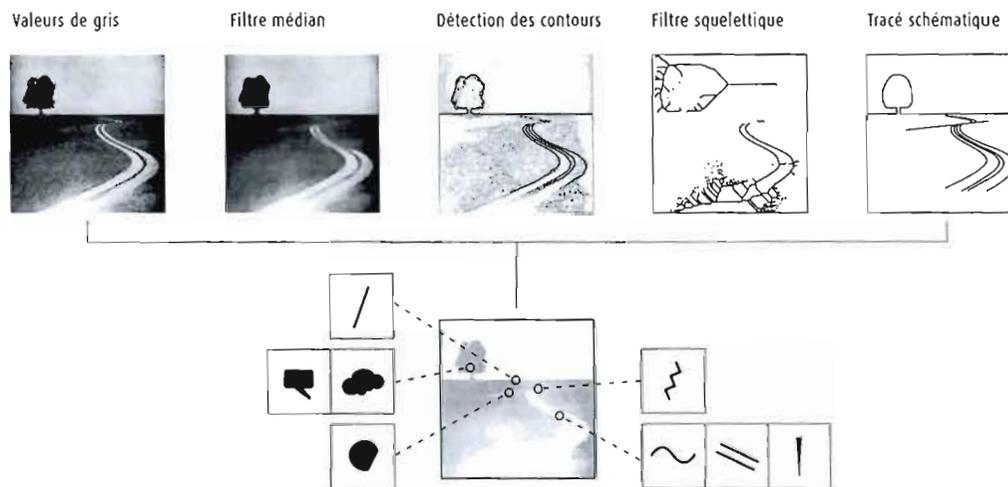


Schéma 12.3

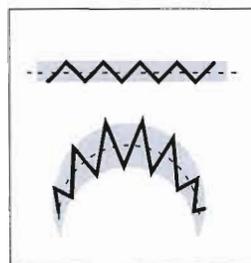
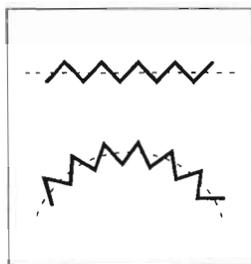
Bien entendu, ces altérations constituent des falsifications artificielles. Les algorithmes ont pour fonction d'exagérer les similitudes à l'intérieur d'une zone et d'accentuer les différences entre elles. L'œil n'applique pas systématiquement des filtres similaires pour être en mesure de détecter les régions. Il nous faut envisager ces conduites dans un processus global qui fait appel aux approches dans leur ensemble : la segmentation à travers les frontières (les « *Boundary-based approaches* » chez Marr, Hildreth et Canny) et à travers les régions (les « *Region-based approaches* » chez Malik) (Palmer, 2001 : 269-273).

Notre objectif visait à statuer sur l'incidence qu'auraient des scènes de plus en plus complexes sur notre hypothèse. Nous constatons que les décisions relatives à l'interprétation des morphologies ne se sont pas détachées d'autres conduites, même qu'elles dépendraient de plusieurs jugements de première ligne (les informations issues des processus dits *bottom-up*). Une fois ces détections complétées, on semble pouvoir appliquer la grille telle que nous l'avons conçue. La portion inférieure du schéma 12.3 montre une tentative de mise en évidence de quelques-uns de nos types dans une scène figurative.

Passons maintenant à une dernière explication des liens potentiels entre figures et classes morphologiques.

12.5 LA TRANSFÉRABILITÉ DES TYPES

Il existe un concept permettant d'imaginer une relation différente entre la forme et ses classes fondatrices. Plutôt que d'envisager l'association de repères de type mimétique (selon la méthode illustrée au schéma 12.1), nous suggérons la possibilité d'inférer leur articulation en les analysant comme des enchâssements internes. Les figures complexes dériveraient de figures simples, dont les morphologies seraient influencées par un transfert de propriétés. On doit voir dans ce principe de « transférabilité » la volonté de déceler dans une figure les propriétés inhérentes à d'autres structures.



Schémas 12.4 a
et 12.4 b
Influence de deux types
(courbe en « C » et crois-
sant) dans une structure
dérivée du zigzag.

Dans les schémas ci-contre, nous effectuons deux démonstrations de ce principe tel que nous l'interprétons. Initialement, la trajectoire typique d'un zigzag est une configuration composée d'une suite de coins reliés les uns aux autres ou perçue comme une séquence d'inflexions brusques alternant régulièrement d'une direction à l'autre. Maintenant, imaginons l'influence qu'aurait une distorsion de la charpente générale par différents types linéaires, comme l'anse d'une courbe en « C » (schéma 12.4 a). La nouvelle configuration s'en trouve globalement modifiée et elle intègre maintenant deux types distincts. De plus, il est concevable de ne pas restreindre la structure influente à des trajectoires linéaires. On peut anticiper d'autres formes d'influence, tel le transfert des contours d'une figure pleine. Dans le schéma 12.4 b, nous avons exploité la forme du croissant en simulant l'effet qu'aurait cette figure sur le déploiement du zigzag, par rapport au transfert d'un rectangle. Dans cette perspective, l'extension d'un type devient donc le lieu d'accueil d'un autre type, destiné à altérer l'ordre de sa distribution.

Ces idées font l'objet de recherches très actuelles dans les études computationnelles de la forme, surtout par le mathématicien Michael Leyton (2001). Il est trop tôt pour en vérifier l'impact sur d'autres disciplines. Toutefois, on peut noter que la théorie de la transférabilité possède des visées semblables à celles des grammaires génératives. Par conséquent, l'optimisation est une notion primordiale. Plus particulièrement avec l'idée de « maximisation des transferts » – un autre principe défendu par Leyton (Leyton, 2001 : 1-34) – qui constituerait une variante du principe d'économie.

Les grandes lignes de cette théorie se résument ainsi : la qualité d'unité d'une forme dépend de la qualité d'intégration de ses éléments. Selon Leyton, il s'agit même d'un trait cognitif, alors que l'accessibilité à une nouvelle structure dépendrait du transfert de structures déjà connues, ou mieux, déjà incluses dans le système. En théorie, le niveau d'appréciation esthétique d'une forme découle de la facilité avec laquelle on arrive à inférer cette mécanique de transfert dans les morphologies complexes. Leyton puise ses exemples dans les arts visuels et la musique. L'unité d'une œuvre musicale, par exemple, est expliquée comme suit : « A movement of a symphony by Beethoven has remarkably few basic elements. The entire movement is generated by the transfer of these elements into different pitches, major and minor forms, overlapping positions in counterpoint, etc. » (Leyton, 2001 : 33).

CONCLUSION

Ce chapitre porte l'empreinte de l'analyse systémique. Dans ce genre de démarche, on s'interroge sur les méthodes servant à modéliser des phénomènes perçus et sur son système de distribution interne. Dans ce contexte-ci, il s'agit du réseau des classes morphologiques. Quelle que soit l'approche (combinatoire de primitives ou mécanique de transferts), nous croyons que l'applicabilité des classes dépend d'une aptitude à inférer des structures cachées. Sans une telle facette inhérente aux conduites perceptives, il nous faudrait considérer tous les cas spécifiques et la grille n'aurait aucune validité. Par exemple, la silhouette distincte de chacun des points de vue sur un objet volumétrique formerait une image unique et nous aurions à mémoriser toutes ces occurrences.

Le fait de pouvoir déceler des informations présumées inaccessibles dans des structures complexes semble donc indiquer des habiletés cognitives généralisées. Nous aurions l'habitude de transiger avec des niveaux de perception enfouis sous la couche visible en surface des choses. Selon le psychologue Jacob Feldman (1999), tout acte d'inférence perceptuel passe précisément par l'emploi de variables observables et d'autres cachées. Le système visuel cherchant naturellement à compléter une information incomplète par le truchement d'indices supplémentaires au niveau des variables observables. Feldman utilise l'exemple d'un primate apprenant à distinguer divers

fruits, dont certains sont empoisonnés. Il doit pouvoir prioriser des indices pertinents et visibles comme la couleur, le lieu de cueillette (selon les critères employés arbitrairement par Feldman) et en ignorer d'autres sans valeur, tout cela afin d'établir si l'aliment peut être consommé. Nous pourrions reprendre l'explication en évoquant la cueillette de champignons et l'importance de savoir identifier les espèces toxiques à partir d'indices de forme, de texture et de couleur parfois très subtils. Dans ce domaine, comme dans n'importe quel autre, la connaissance concrète résulte de l'apport des variables observables (l'apparence d'un champignon) sur les variables cachées (la présence d'un poison). Savoir lire les indices visuels, savoir les combiner entre eux et pouvoir les associer aux informations non visibles serait ce qui permet à l'homme de développer une théorie cohérente du monde.

Nous sommes conscient des critiques généralement formulées à l'égard des approches génératives. L'accumulation de figures basiques à l'intérieur d'un système fermé et selon des règles précises permet certes de produire des figures de plus en plus complexes. Toutefois, les paramètres du système sont si importants qu'ils conditionnent les formes obtenues. De plus, les applications de ces systèmes exploitent rarement des règles non déterministes et utilisent plutôt des figures basiques de type géométrique; ce qui tend à réduire leur applicabilité dans la classe des formes organiques. Outre le travail de quelques chercheurs souvent cités tels George Stiny, James Gipps ou Terry Knight, nous jugeons que ces approches n'ont pas été suffisamment explorées. À notre connaissance, une des stratégies novatrices pour le moment est celle de Stephen Wolfram et la récupération exceptionnelle qu'il fait des automates cellulaires (Wolfram, 2002). Notons que la primitive dont on se sert dans ce créneau est le simple point (le pixel).

L'approche des enchaînements par transfert entre types semble prometteuse, quoique plusieurs points restent à préciser en ce qui a trait à l'applicabilité. Parions que l'apport des nouvelles technologies exercera un ascendant favorable sur le développement de cette méthode. À la limite, la création de programmes d'influence dynamique entre structures n'est pas une réalité si éloignée. Reste à voir si l'on découvrira un spectre de figures encore plus vaste.

CONCLUSION

CONCLUSION

Cette conclusion est toute entière consacrée à une évaluation rétrospective de l'ensemble de notre démarche, par la reprise des données les plus importantes de la thèse. Nous comptons tout d'abord préciser les quelques observations qui se dégagent de l'enquête, puis commenter sur l'apport et l'originalité du projet. Nous compléterons par un bref bilan personnel.

B.1 RAPPEL DES CARACTÉRISTIQUES GLOBALES DU PROJET

Nous avons amorcé notre démarche par l'apport de précisions sur le terme « forme », sur ses acceptions et sur la portée du concept. Cela nous a permis de mieux en cerner le sens et de lui affecter trois caractéristiques fondamentales : l'apparence d'une chose (la « portion » de l'objet qui est en contact avec nos sens, le « donnant à voir »), ses forces structurantes (la forme comme agencement faisant preuve de cohésion interne) et son lien avec les essences (la forme comme interface dédiée à la « saisie intelligible » des choses dans leur nature). Nous nous sommes surtout penché sur la seconde caractéristique, particulièrement lors du découpage des singularités dans un tracé, construisant dans la même foulée notre typologie des figures linéaires, puis celle des figures fermées. En contrepoint de ces caractéristiques, les conceptualisations de la forme se sont livrées en un foisonnement de perspectives. Nous avons ainsi brossé un portrait exhaustif de la notion, résolvant ses dualités à l'aide de définitions transitionnelles. Nous avons présumé que cette formule respectait mieux l'objet et ses ambivalences, cet attribut étant peut-être même inhérent à tout phénomène sensible.

Nous avons aussi examiné l'espace, sa nature, ses propriétés, ses liens avec l'émergence et les composantes d'une forme. Ce sont d'abord les facettes topologiques et phénoménologiques des principes d'extension qui ont été étudiées : la qualification d'un lieu en deux régions distinctes (interne et externe), le rôle essentiel que joue la frontière dans la démarcation des continuités et des discontinuités, les invariants topologiques (régions linéaires et arrondies). Les considérations mathématiques et physicalistes ont ensuite été appelées en renfort, notamment dans l'étude des parcours fondamentaux et des jeux de pression sur les tracés.

Mais la relation entre la forme et l'espace dans les faits empiriques ne se résume pas au détournage et à l'isolement d'une région par un contour. L'étude des formes apparentes a montré comment la composante de base se trouve dissimulée dans la transcription. La ligne dans la figure dessinée peut être interprétée différemment, selon qu'on la conçoit comme charpente ou enveloppe.

L'analyse des modalités expressives de la forme était nécessaire à notre compréhension des figures empiriques. Ce fut plus particulièrement le cas pour l'identification des stratégies de constitution et de notation : les cinq types de contour (fixé, virtuel, diffus, tracé et marqué), les cinq modes de représentation d'une figure visible (charpente, linéaire, pleine, muraille, enveloppe), mais également pour l'élaboration de la nomenclature synthétique que nous avons faite des schèmes d'intervention. Bien que ces désignations aient pu être occasionnellement soulevées par divers auteurs, elles s'avèrent originales dans l'organisation théorique que nous en faisons. Notamment par l'intérêt de nos distributions. Les modes que nous proposons ne sont pas simplement énoncés, ils sont déclinés par rapport à des propriétés internes, des relations mutuelles et des ordres séquentiels.

Cette signature méthodologique se fait sentir dans toute la thèse. Nous avons également fondé l'ébauche d'une typologie en suivant une logique systémique. Du simple trait droit aux combinaisons de plusieurs courbes dans un contour, nous avons bâti notre compréhension des configurations en présumant de l'importance de la ligne dans la forme et de son incidence sur les structures plus complexes. Pour les figures linéaires, l'approche s'est avérée incontournable puisque les figures sont littéralement exprimées par des tracés. Quant aux autres types de formes, on peut affirmer que, dans la majorité des cas, le contour est la composante essentielle (elle l'est en tout cas pour la figure fermée). C'est à travers cette composante que s'appuie l'exercice de la reconnaissance.

Enfin, nous avons utilisé des arguments pragmatiques pour justifier la sélection de nos types. Parmi ceux-ci, la place que prennent les propriétés remarquables dans une économie perceptive. Les singularités d'une structure et l'identification de relations non accidentelles (notamment celles déduites des points de vue génériques dans l'espace tridimensionnel) correspondent à deux sources importantes pour la cognition. Les premières constituent les accents qui mobilisent notre attention, et

les secondes, les stabilités nécessaires à la fixation de nos schèmes de perception. Sans ces indices, nous sommes comme des navigateurs privés de cartes, bercés par les flots de stimuli.

Notre thèse procède d'une critique immanente de la forme, par opposition à des préoccupations transcendantes ou culturelles. Nous avons voulu porter un jugement d'appréciation sur les mécanismes interprétatifs de la figure par l'examen de ses qualités propres, de ses structures internes, des relations entre ses éléments. Pour diverses raisons, l'approche immanente rencontre des limites qui sont de fixer l'indépendance de ces mécanismes face aux savoirs extérieurs (les motivations culturelles justement). Impossible donc de ne pas respecter cette donnée dans la problématique. Mais nous avons fait l'effort de soumettre à l'attention du lecteur une autre perspective, moins lyrique qu'une appréciation poétique des usages de la forme ou moins historique qu'une approche symbolique des signes dans le monde, mais tout aussi pertinente. Nous croyons que certains lecteurs apprécieront la nomenclature synthétique que nous proposons lorsqu'ils auront l'occasion d'observer les repères dans leur environnement visuel quotidien et que le rôle de ces indices deviendra de plus en plus évident.

Quant à l'objectivité recherchée dans une démarche centrée sur des « faits d'occupations spatiales », elle se trouve humanisée par les causes écologiques que nous attribuons aux conduites de perception. Les lois de la *gestalttheorie*, celles qui définissent la séparation de la forme sur le fond par exemple, ne sont pas employées comme des principes arbitraires auxquels il faudrait nous soumettre simplement parce qu'ils « fonctionnent ». Attribuer aux formes une présence active, distincte, proximale et reléguer le fond à une entité impalpable, hors d'atteinte, passive, nous apparaît le reflet d'attitudes comportementales profondément ancrées. Ces attitudes émanent, par exemple, de notre mobilité dans l'espace, des trois dimensions dans lesquelles tout être est plongé, du mouvement qui nous anime et qui anime les choses autour de nous. Le regard qu'aurait un être figé depuis sa naissance face à une scène statique l'amènerait à n'entrevoir aucune des composantes morphologiques, ni même celle du contour, pourtant indispensable.

Nous accordons ainsi une grande importance à ce qu'on nomme la perception praxéologique : « [...] ce qui veut dire qu'elle saisit immédiatement dans l'objet, non

seulement une morphologie sensible, mais encore un horizon d'actions ou de fonctions, renvoyant à l'identité du corps propre (qui explore, saisit, relâche...), comme aux réseaux de la société et de la culture [...]» (Cadiot et Visetti, 2001 : 66).

Selon nous, c'est en vivant avec les formes qui l'entourent que le percevant en arrive à les intégrer dans son univers psychique. Il s'agit d'ailleurs d'un argument central invoqué par René Huyghe (1971) : les formes font partie intégrante du réel comme de l'esprit, nous dit-il. Il nommera ce double rapport le principe de connaturalité. Selon Huyghe, cette constatation se défend plus aisément dans le cas de la géométrie, puisque celle-ci « [...] semble révéler une secrète et profonde connivence entre la logique de notre esprit et la structure du monde extérieur » (Huyghe, 1971 : 138).

Sur le plan du lien entre le réel et l'esprit, Huyghe insiste en évoquant l'existence de trois sous-réalités : la réalité-en-soi, la réalité-en-moi et une réalité intermédiaire. C'est de cette dernière qu'émergeraient les formes, qui « se reconnaissent d'un bord à l'autre » de ces deux mondes. Reste à savoir si cette connaturalité existe depuis toujours ou si elle résulte d'une construction mentale.

Pour trancher cette question, un compromis entre les conceptions innéiste et constructiviste serait de mise. Nous pouvons substituer la croyance en des formes innées – que ce soit par réminiscence chez Platon ou par « acquisition originale » d'une intuition de l'espace et du temps chez Kant – par un simple héritage de prédispositions psychophysiques. Bien entendu, ces *a priori* sont, pour les innéistes, dans l'ordre de la représentation des choses. Toutefois, cette « grande idée » se bute à une autre « vérité », selon laquelle la forme est un construit. Personnellement, la valeur épistémologique que l'on accorde à l'expérience et au sens commun¹ nous incite à relativiser l'innéisme. Dans une autre définition de la forme, on met l'accent sur la part active de l'opération de perception et de compréhension : « [...] vue sous l'angle dynamique d'une opération, la forme est plutôt marque d'une activité, elle semble « inséparable de la perception spatiale et par conséquent se donne d'abord comme concept empirique » » (Lecourt, 2003 : 425).

1. Nous entendons par « sens commun » une connaissance fondée sur des savoirs pratiques. En philosophie de l'esprit, par exemple, la psychologie du sens commun correspond à cette capacité que nous avons de lire « l'esprit d'autrui » : « [...] une habileté pratique qui rend possible l'attribution d'états mentaux à autrui sur la simple base des comportements que nous observons et des régularités comportementales que nous avons l'habitude de constater. » (Fisette, Poirier, 2000 : 35-36)

Le constructivisme maintient la vision des empiristes. La formulation de cette perspective, très bien défendue par Piaget et son concept d'épistémologie génétique, est omniprésente chez des chercheurs contemporains. Nous songeons entre autres aux arguments de Francisco Varela et *al.* dans l'ouvrage intitulé *L'inscription corporelle de l'esprit* pour étayer la thèse du constructivisme. Dans cette perspective, les auteurs introduisent un concept de « cognition incarnée » qu'ils nomment « enaction ». « En bref, cette approche se compose de deux points : (1) la perception consiste en une action guidée ; (2) les structures cognitives émergent des schèmes sensori-moteurs récurrents qui permettent à l'action d'être guidée par la perception. » (Varela, Thompson et Rosh, 1993 : 234-235) L'enaction se veut un mécanisme interactionniste, s'abstenant de déterminer une voie dominante. À l'instar du cycle de l'œuf et de la poule, il est impossible de dire si les propriétés du monde extérieur sont antérieures à l'interprétation, ou si c'est le système cognitif qui projette ses préférences en premier. Dans cet ouvrage, on emploie l'exemple de l'interprétation des couleurs. « Les catégories des couleurs relèvent de notre expérience [...] » et elles « [...] se situent dans le monde biologique et culturel que nous partageons » (*Ibid.* : 234).

Comme le rappelle Lecourt à propos de la contribution scientifique de ces auteurs, on aura d'une certaine manière récupéré la vision d'un Merleau-Ponty au sein de la cognition.

[...] Francisco Varela propose une alternative à la vision représentationnelle, qu'il nomme enaction. Partant du principe que notre sens commun est constamment requis pour configurer notre monde d'objets et que ce dernier résulte de notre histoire, il remet en question l'idée d'un monde aux propriétés prédéfinies. Avec l'enaction, il propose une « voie moyenne » dans laquelle observateur et phénomène observé se définissent l'un l'autre. (Lecourt, 2003 : 849)

Ces options biologique et écologique sont-elles trop exigeantes, nous imposant sans cesse d'adapter nos conduites perceptives ? Nous ne le croyons pas. Pourquoi ne pas considérer l'appréhension des formes comme un jeu² ? Les figures étant des objets à mi-chemin entre des conceptualisations et des perceptions, elles nous permettent non seulement de lire le monde, mais d'y projeter nos visions et de les tester, afin d'en

2. À la manière dont Wittgenstein conçoit le langage.

éprouver les plans d'organisation. D'où l'importance capitale de l'art et de la création qui sont complémentaires à l'activité d'observation. Ce sont des « jeux » rentables sur le plan de l'investissement personnel et, conséquemment, de l'enrichissement de nos propres schèmes.

B.2 ÉVALUATION DES PRINCIPAUX RÉSULTATS

Nous regroupons nos conclusions en trois points : le recours au physicalisme pour comprendre la forme, la disparité des sources d'inférence dans une grille interprétative et l'importance des singularités pour établir des types.

i) Nous avons évoqué, et nous ne sommes pas le seul à faire ce lien, la possibilité de rapports intimes entre la structure d'une forme bidimensionnelle et la dynamique des objets usuels dans nos environnements physiques. En émettant l'hypothèse des indices tangibles au sein des substrats, nous délaissions temporairement l'idée des formes transcendantes, indépendantes des choses concrètes. Nous rejetons également le principe de la forme abstraite et arbitrairement codifiée, un modèle inhérent à la pensée symbolique. En d'autres termes, il nous est apparu que les formes dans le discours visuel ne sont pas que les supports utilitaires d'un langage, mais des affirmations complexes « liées à la structure "générique" des interactions entre objets du monde vivant ou inanimé ». ³ Les points de jonction d'un angle et la courbure d'une cycloïde constituent par exemple des pliures et des trajectoires remarquables parce qu'ils réfèrent dans la nature à des situations tout aussi « critiques » : la réflexion et la réfraction de la lumière sur une surface résultent d'une déviation à angle; le pendule parfait (breveté par Huygens en 1657) est celui qui emprunte le trajet d'une cycloïde. Quelle est donc, de façon concrète, l'incidence du monde réel dans l'ontologie d'une forme? Voir dans nos télescopes des galaxies en forme de spirale et observer cette même figure dans l'agencement des grains d'une fleur de tournesol, il y a de quoi éprouver certains vertiges. La spirale est un cas, mais qu'en est-il des figures moins spectaculaires? Les réponses à ces questions reposent sur des connaissances que nous

3. Selon le commentaire de René Thom, qui est cité dans la préface de l'ouvrage « Morphogènes du sens. Pour un schématisme de la structure » (Petitot-Cocorda, 1985 : 13).

avons tout au plus réussi à entrevoir. Pour enrichir ces bases, il faudrait poursuivre l'enquête des phénomènes physiques et ceux de la morphogénèse dans les domaines du biologique et de la physique. Cela en ferait un projet multidisciplinaire ambitieux qui déborderait le cadre d'une simple thèse.

ii) On n'a pas encore déterminé avec précision l'importance relative des diverses sources d'inférence, dans la part qu'occupe le facteur morphologique vis-à-vis des autres, dans ses dimensions symbolique, culturelle ou simplement émotive. Les repères morphologiques sont-ils plus utiles que nos savoirs symboliques quand nous nous adonnons à l'interprétation? À défaut de définir les mobiles les plus importants, nous continuons de jouer la carte de la complémentarité entre les différents motifs. Car, bien que nous ayons insisté sur l'apport structurel d'une forme préalablement à son interprétation, nous n'avons jamais prétendu que cette donnée constituait un indice exclusif. Nous considérons que nos fonctions interprétatives recourent à des sources multiples pour avoir eu nous-même à fournir divers raisonnements explicatifs sur les formes du corpus. En justifiant par exemple le choix d'un type de forme sur la base de son importance historique (le zigzag comme forme décorative fréquente dans les arts anciens) ou de l'esthétique de sa configuration. Par ailleurs, si l'humain élaborait un type générique de formes en se basant en partie sur la fréquence de son exposition à une configuration particulière (individuellement ou collectivement), il adopterait aussi des attitudes inconscientes vis-à-vis certaines manières d'agir. C'est ce que Bourdieu a appelé un *habitus*, « [...] une idéologie incarnée et génératrice de pratiques [...] » (Compte-Sponville, 2001 : 268). Dans *Choses dites*, voici comment le sociologue définit un *habitus*: un « [...] système de schèmes acquis fonctionnant à l'état pratique comme catégories de perception et d'appréciation ou comme principes de classement en même temps que comme principes organisateurs de l'action. » (Bourdieu, 1987 : 24) Le poids culturel que possède une forme revient donc, par ricochet, à admettre des prédispositions partagées par une collectivité.

iii) Les coïncidences constituées par les relations non accidentelles et leur grande valeur pour le voyant seraient en lien avec ce que le psychologue Jacob Feldman appelle des formes à haut degré de « transparence mathématique » (l'observation d'une déclinaison logique et optimale de paramètres formels, facilement identifiables). Dans une étude sur l'importance des formes régulières, il soumet l'hypothèse

que les modèles mentaux tendent à utiliser des classes centrales hautement symétriques mais aussi, dans une moindre mesure, des classes offrant d'autres modes de régularité (Feldman, 2000). Feldman évoque la colinéarité (le parallélisme) comme un facteur potentiellement important. Par exemple, le triangle rectangle, sans être bonifié d'une symétrie, serait un cas suffisamment particulier de polygone à trois côtés pour former une classe stable. Au fond, deux de ses côtés (adjacents à l'angle droit) sont colinéaires avec les axes que forme une croix orthogonale, une autre figure typique. Notons que nous avons toujours affiché certaines réticences à résumer la règle d'économie au rôle exclusif des symétries (une propriété dont témoignent abondamment les formes géométriques). Nous avons favorisé une hypothèse plus large : la détection des intentionnalités dans une figure peut surgir de n'importe quelle rupture ou d'une répétition. Nous avons la conviction que l'humain a la capacité d'intégrer rapidement ces informations spatiales, jusqu'au plus infime détail (tel le point remarquable créé par une inflexion brusque dans un tracé), et qu'il les exploite pour diriger ses inférences.

B.3 APPORT ET ORIGINALITÉ DE LA PRÉSENTE ÉTUDE

En affirmant que les formes sont des organisations structurées, nous avons émis une hypothèse très peu contestable. En précisant que ces organisations étaient contraintes dans leurs possibilités d'extension et de trajectoire par l'espace lui-même, l'hypothèse formait une évidence qui la rendait d'autant plus difficile à démontrer. C'est un aspect des formes qui se laissait deviner intuitivement, sachant qu'un artefact visuel et bidimensionnel prend forcément place dans un contexte spatial, celui de son espace de représentation. Rarement a-t-on réfléchi aux critères et aux facteurs qui gouvernent de telles occupations.

L'originalité de notre projet réside dans l'exposé de cette piste de recherche, son développement et l'introduction de nos propres outils de réflexion, en vue de contribuer à son intelligibilité. Nous avons emprunté à bon nombre de disciplines. Nous souhaitons que le lecteur y aura puisé l'énergie nécessaire pour unifier ces perspectives dans une visée esthétique globale, qui touche à la fois la réception des formes, leur existence et leur reproduction. Il existe peu ou pas de référence dans ce champ

de connaissances et nous faisons office de défricheur. Paradoxalement, la problématisation des formes, elle, reste un thème très ancien.

Le domaine d'investigation de cette thèse aurait pu être abordé de maintes façons. Nous prétendons toutefois que notre démarche présente des traits originaux, en particulier sur les aspects suivants :

- Nous avons analysé des singularités en gardant à l'esprit un cadre phénoménologique et non strictement structuraliste; notre intuition – l'idée de vérifier la nature des formes en fonction de comportements spatiaux – est restée fidèle à la relation qui caractérise l'homme à l'espace. L'ébauche de notre typologie s'est toujours effectuée en regard du potentiel d'application de ces repères dans des situations de vision naturelle, et non pas sous le couvert d'une approche analytique détachée des phénomènes vécus. Notre démarche s'est nourrie d'intentions plutôt que d'*a priori*, notre réflexion s'étant grandement appuyée sur l'observation quotidienne de cas réels. En prêtant attention à nos propres stimuli, nous avons eu l'occasion de revoir la pertinence des types que se dégageaient progressivement.

- Nous avons proposé une typologie concrète de repères, sous forme d'icônes schématiques. Il nous aura fallu identifier ces figures, les réaliser et les nommer au mieux de notre connaissance. Notre recherche constante du vocable précis pour mettre des mots sur des qualités visuelles nous suggère qu'il existe une correspondance entre les deux univers : les phénomènes perçus ont une influence prépondérante dans la fixation de termes, même communs. Les noms pour désigner les formes (croissant, spicule...), les adjectifs pour exprimer des attributs de configuration (lobé, fuselé...) sont à l'image d'une réalité empirique. Notons qu'une méthode de relèvement des domaines morphologiques par voie lexicographique aurait pu constituer une alternative intéressante à notre propre démarche. Les termes employés dans le classement du vivant fourniraient sûrement le corpus pertinent d'un vocabulaire dédié aux formes exemplaires.

- Nous avons dégagé quelques concepts autour de la notion de forme en proposant des descriptions adaptées à la complexité du phénomène et visant, chaque fois que c'était possible, à leur donner une portée épistémologique très générale. De ce fait, notre thèse participe à une vision fondamentaliste de la communication, dans la

mesure où les rapports communicationnels ne se trouvent pas limités aux relations interpersonnelles, mais aux échanges en général, incluant le contact immédiat avec les choses du monde.

Au niveau méthodologique, on peut dire que notre processus s'est déroulé selon une idée directrice, que Petitot avait d'ailleurs présentée sous le terme de « principe de relèvement phénoménologique ». Voici l'explication qu'il donne du procédé :

L'idée est de décrire un processus naturel par une dynamique interne implicite (supposée) sous-jacente et, au lieu de chercher à dériver celle-ci des principes physiques généraux pour en déduire dans un second temps la phénoménologie observée, de remonter de la phénoménologie à des contraintes sur la dynamique génératrice. (Petitot-Cocorda, 1985 : 78-79)

Il nous semble que c'est précisément ce à quoi notre étude s'est attardée. L'observation des singularités morphologiques des trajectoires et des contours nous a mené à présumer que celles-ci étaient dues à des contraintes de constitution. Nous n'avions pas soupçonné, au moment d'amorcer la démarche, le rôle global que jouait en sourdine la dynamique d'extension (celle des trajectoires et des jeux de pression). À mesure que cette contrainte s'est imposée dans nos travaux, nous avons cherché à mieux comprendre les structures plus complexes en les interrogeant à l'aide des mêmes concepts.

B.4 BILAN PERSONNEL

Il faut bien l'avouer, le thème des formes visuelles est un sujet beaucoup plus complexe que prévu. À cette complexité s'est ajouté le défi d'une thèse qui exige la formulation d'une question claire, la transposition de cette question en une problématique praticable, le choix d'une méthode de recherche adéquate, la manifestation de sens critique tout au long de l'enquête et surtout, beaucoup de temps et d'énergie.

Au terme de cette réflexion, nous avons le sentiment d'avoir affiné notre sensibilité esthétique à la chose visuelle et d'avoir été conscientisé aux aspects fondamentaux sur lesquels se fondent ces problématiques. Les rouages sont si nombreux qu'ils rendent

cette connaissance longue à acquérir. Il ne fait pas de doute qu'un communicateur choisissant de faire de la forme le support privilégié de l'expression se doit d'être éveillé à ces questions. Il ne doit pas hésiter à poursuivre ses explorations, ce qui constitue le meilleur moyen d'en savoir davantage.

Ce sera la prochaine étape de notre parcours personnel. Nous avons en effet plus que jamais l'ambition de tester les points soulevés dans cette thèse dans des projets de création. D'autant mieux que les outils dont disposent les plasticiens d'aujourd'hui sont très performants. Les possibilités qu'offrent les technologies en synthèse d'images vont certainement élargir les horizons esthétiques, en créant des formes profondément originales, pour le plus grand plaisir des amateurs d'images. Même si les structures d'interprétation et de production des formes demeurent fidèles à quelques principes de base, il y a encore de la place pour un nombre infini de nouvelles variantes.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM, Hans Christian (2001). *Karl Blossfeldt. 1865-1932*. Coll. Icons, Taschen, Köln.
- ALAIN, Georges (1999). *Les Maths de A à Z*. Hatier, Paris.
- ANDERSCH, Martin (1989). *Traces, signes, lettres*. Ulisse Editions, Paris.
- ARMSTRONG, John (2000). *Move Closer. An intimate philosophy of art*. Farrar, Straus and Giroux, New York.
- ARNHEIM, Rudolph (1976), *La pensée visuelle*. Flammarion, Paris. Trad. de *Visual Thinking*, 1969, University of California Press.
- BARAQUIN, Noëlla et al. (2000). *Dictionnaire de philosophie*. Sous la dir. de Jacqueline Russ, 2e éd., Armand Colin, Paris.
- BARUK, Stella (1995). *Dictionnaire de mathématiques élémentaires*. 2e éd., Éditions du Seuil, Paris.
- BEHRENS, Roy R. (1998). « Art, Design and Gestalt Theory ». Dans *Leonardo*, Vol. 31, No. 4, pp. 299-303.
- BOIREL, René (1975). « Les applications des mathématiques ». Dans *Les mathématiques*, sous la dir. scientifique de Danielle Fèvre et Yvette Pesez, pp. 156-197, retz-CEPL, Paris.
- BOIS, Yve-Alain et Rosalind E. KRAUSS (1997). *Formless. A User's Guide*. Zone Books, New York. Trad. de *L'Informe: mode d'emploi*, 1996, Éditions du Centre Pompidou.
- BOURDIEU, Pierre (1987). *Choses dites*. Coll. Le sens commun. Les Éditions de Minuit, Paris.
- BRUNI, Dimitri et Manuel KREBS (2002). *Norm: The Things*. Die Gestalten Verlag, Berlin.
- CADIOT, Pierre et Yves-Marie VISETTI (2001). *Pour une théorie des formes sémiotiques. Motifs, profils, thèmes*. Coll. Formes sémiotiques, Presses Universitaires de France, Paris.
- CHALON-BLANC, Annie (1997). *Introduction à Jean Piaget*. L'Harmattan, Paris.

CHANGEUX, Jean-Pierre (1994). *Raison et Plaisir*. Éditions Odile Jacob, Paris.

COMETTI, Jean-Pierre, Jacques MORIZOT et Roger POUIVET (2000). *Questions d'esthétique*. Presses Universitaires de France, Paris.

COMPTE-SPONVILLE, André (2001). *Dictionnaire philosophique*. Coll. Perspectives critiques, Presses Universitaires de France, Paris.

COSTA, Luciano da Fontoura et Roberto Marcondes CESAR Jr. (2001). *Shape Analysis and Classification. Theory and Practice*. CRC Press, Boca Raton/London/New York/Washington.

DELEUZE, Gilles (1983). *Cinéma, tome 1. L'Image-mouvement*. Les Éditions de Minuit, Paris.

DELORME, André et Michelangelo FLÜCKIGER, dir. (2003). *Perception et réalité. Une introduction à la psychologie des perceptions*. Gaëtan Morin Éditeur, Boucherville.

DUBÉ, Louis (1996). *Psychologie de l'apprentissage*. 3e éd., Presses de l'Université du Québec, Sillery.

DRETSKE, Fred (1995). « Meaningful Perception ». Dans *Visual Cognition. An invitation to cognitive science*, textes réunis par Stephen M. Kosslyn et Daniel Osherson, pp. 331-352, 2e éd., Vol 2, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

ECO, Umberto (1999). *Kant et l'ornithorynque*. Éditions Grasset & Fasquelle, Paris. Trad. française de *Kant e l'ornitorinco*, 1997, Éditions Bompiani, Milan.

FAYOLLE, Claire (1998). *Le design*. Éditions Scala, Paris.

FELDMAN, Jacob (1999). « Does Vision Work? Towards a Semantic of Perception ». Dans *What is Cognitive Science*, textes réunis par E. Lepore et Z. Pylyshyn, pp. 208-229, Basil Blackwell.

— (2000). « Bias Toward Regular Form in Mental Shape Spaces ». Dans *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 26 (1), pp. 1-14.

FIELD, Michael et Martin GOLUBITSKY (1993). *La symétrie du chaos. À la recherche des liens entre mathématiques, art et nature*. InterÉditions, Paris. Trad. de *Symmetry in Chaos*, 1992, Oxford University Press.

FISSETTE, Denis et Pierre POIRIER (2000). *Philosophie de l'esprit. État des lieux*. coll. Pour demain, Librairie philosophique J. Vrin, Paris.

- FLETCHER, Alan (2001). *The art of looking sideways*. Phaidon Press.
- FOCILLON, Henri (1996). *Vie des formes*. 6e éd., Quadrige/Puf, Paris.
- FORTIN, Claudette et Robert ROUSSEAU (1989). *Psychologie cognitive, une approche de traitement de l'information*. Presses de l'Université du Québec, Sillery.
- FRUTIGER, Adrian (1983). *Des signes et des hommes*. Éditions Delta & Spes, Denges (Lausanne).
- GARDNER, Howard (1993). *Histoire de la révolution cognitive : la nouvelle science de l'esprit*. Éditions Payot, Paris. Trad. de *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution*, 1985.
- GIBSON, James, J. (1986). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Pub. originale en 1979, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey.
- GOMBRICH, Ernst H. (1960). *Art and Illusion. A Study in the Psychology of Pictorial Representation*. Princeton, NJ, Princeton University Press.
- (1979). *The Sense of Order. A Study in the Psychology of Decorative Art*. New York, Cornell University Press.
- GRAVEL, Pierre (1995). *Aristote. La Poétique*. Traduction, présentation et notes de Pierre Gravel, Éditions du Silence.
- GRONDIN, Jean (2004). *Introduction à la métaphysique*. Les presses de l'Université de Montréal, Montréal.
- GROUPE μ (1992). *Traité du signe visuel*. Éditions du Seuil, Paris.
- HANNAH, Gail Greet (2002). *Elements of Design. Rowena Reed Kostellow and the structure of visual relationships*. Princeton Architectural Press, New York.
- HILDEBRANDT, Stefan e Anthony TROMBA (1986). *Mathématiques et formes optimales. L'explication des structures naturelles*. Coll. L'univers des sciences, Pour la science, Belin, Paris. Trad. de *Mathematics and Optimal Form*, 1985, Scientific American Books.
- HOFSTADTER, Douglas (1985). *Gödel Escher Bach : les Brins d'une Guirlande Éternelle*. InterÉditions, Paris.
- HOFFMAN, Donald D. (1998). *Visual Intelligence. How We Create What We See*. W. Northon & Company, New York.

— (2001). « Mereology of Visual Form ». Dans *Visual Form 2001. 4th International Workshop on Visual Form, IWVF-4 Capri, Italy, May 28-30, 2001 Proceedings*, Textes réunis par Carlo Arcelli et al., pp. 40-50, coll. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2059, Springer-Verlag, Berlin.

HOUDÉ, Olivier et al. (1998). *Vocabulaire de sciences cognitives. Neurosciences, psychologie, intelligence artificielle, linguistique et philosophie*. Coll. Psychologie et sciences de la pensée, sous la dir. de Olivier Houdé, Presses universitaires de France, Paris.

HUYGHE, René (1971). *Formes et forces. De l'atome à Rembrandt*. Flammarion, Paris.

JAGNOW, René (2003). « Carnap, Husserl et l'idée d'une géométrie matérielle ». Dans *Aux origines de la phénoménologie. Husserl et le contexte des Recherches logiques*, textes réunis par Denis Fiste et Sandra Lapointe, pp. 41-59, Librairie philosophique J. Vrin, Paris et Presses de l'Université Laval, Québec.

JOHNSON-LAIRD, Philip N. (1994). *L'ordinateur et l'esprit*. Éditions Odile Jacob, Paris.

JORN, Asger (2001). *Pour la forme. Ébauche d'une méthodologie des arts*. Éditions Allia, Paris.

KANDINSKY, Wassily (1970). *Point-Ligne-Plan. Contribution à l'analyse des éléments picturaux*. Denoël/Gonthier, Paris.

KLEE, Paul (1973). *La pensée créatrice*. Dessain et Tolra, Paris.

KNIGHT, Terry W. (1994). *Transformations in design. A formal approach to stylistic change and innovation in the visual arts*. Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts.

KOSSLYN, Stephen M. (1994). *Image and brain: the resolution of the imagery debate*. A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

LANGACKER, Ronald W. (1990). *Concept, Image and Symbol. The Cognitive Basis of Grammar*. Mouton de Gruyter, Berlin et New York.

LECOURT, Dominique, dir. (2003). *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*. Coll. Quadridge, Presses Universitaires de France, Paris.

LIUNGMAN, Carl G. (1991). *Dictionary of Symbols*. ABC-Clío, California.

LUCCIO, Riccardo (1999). « On Prägnanz ». Dans *Shapes of Forms. From Gestalt Psychology and Phenomenology to Ontology and Mathematics*, sous la dir. de Liliana Albertazzi, pp. 123-148, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London.

LUPIEN, Jocelyne (1996). « Les théories de la perception-cognition et les arts visuels ». Dans *Visio*, vol 1, no. 2, été 1996, pp. 61-74.

LUPTON, Ellen et J. Abbott MILLER, éd. (1993). *The abc's of Triangle Square Circle: The Bauhaus and Design Theory*. Princeton Architectural Press, New York.

MARCUS, Solomon (1996). « Une nouvelle lecture du visuel ». Dans *Visio*, vol 1, no. 1, printemps 1996, pp. 55-64.

McCULLOUGH, Malcolm (1996). *Abstracting Craft : the Practiced Digital Hand*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

MONNOYER, Jean-Maurice (1999). « Formes de complexion, types de connexion. Remarques sur la dualité descriptive et génétique de la notion de *Gestalt* chez Mach, Ehrenfels et Meinong. » Dans *Philosophiques*, 26/2, Automne 1999, pp. 245-261.

MULLER, Philippe (1998). *Éléments d'une théorie du mouvement pour la modélisation du raisonnement spatio-temporel de sens commun*. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse. Une version en ligne est disponible à l'adresse Internet suivante : <http://www.irit.fr/~Philippe.Muller/these.html>

NADEAU, Robert (1999). *Vocabulaire technique et analytique de l'épistémologie*. Coll. Premier Cycle, Presses universitaires de France, Paris.

NETZHAMMER, Yves (1997). *Was sich erzählen lässt wird verbessert werden*. Verlag Ricco Bilger, Zürich.

OLPE, Peter (1997). *Drawing as Design Process. Courses, Themes and Projects at the Basel School of Design*. Schule für Gestaltung Basel, Verlag Niggli AG.

ØSTERGAARD, Svend (1996). « The Dynamics of Æsthetics ». Trad. de « Æstetikens Dynamik », Dans *Almen Semiotik*, 11/12. PDF téléchargé du site <http://www.hum.au.dk/semiotics/home.html>.

OUAKNIN, Marc-Alain (1997). *Les mystères de l'alphabet. L'origine de l'écriture*. Éditions Assouline, Paris.

PALMER, Stephen E. (1999). *Vision Science. Photons to Phenomenology*. A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

- PAQUIN, Nycole (1997). *Le corps juge. Sciences de la cognition et esthétique des arts visuels*. Coll. Documents, XYZ Éditeur, Montréal.
- PATTON, Phil (1996). «The Tyranny of the Swoosh». Dans *Aiga, Journal of Graphic Design*, vol. 14, no 2, pp. 10-13.
- PAUL, Christiane (2003). *Digital Art*. Thames & Hudson, New York.
- PATOČKA, Jan (2002). *Qu'est-ce que la phénoménologie?* Coll. Krisis, Éditions Jérôme Millon, Grenoble.
- PEIRCE, Charles Sanders (2002). *Pragmatisme et pragmatisme*. Œuvres philosophiques, Vol. I, coll. Passages, Les Éditions du Cerf, Paris. Édition française des Œuvres de Charles Sanders Peirce, sous la dir. de Claudine Tiercelin et Pierre Thibault.
- PENA-RUIZ, Henri (2001). *Le roman du monde. Légendes philosophiques*. Flammarion, Paris.
- PERUZZI, Alberto (1999). «An Essay on the Notion of Schema». Dans *Shapes of Forms. From Gestalt Psychology and Phenomenology to Ontology and Mathematics*, sous la dir. de Liliana Albertazzi, pp. 191-243, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London.
- PETITOT-COCORDA, Jean (1985). *Morphogenèse du Sens, I. Pour un schématisme de la structure*. Coll. Formes sémiotiques, Presses Universitaires de France, Paris.
- (1996). «Les modèles morphodynamiques en perception visuelle». Dans *Visio*, vol 1, no. 1, printemps 1996, pp. 65-73.
- PIAGET, Jean (1975). *Les mécanismes perceptifs*. Princeton, NJ, Princeton University Press.
- PINKER, Steven (2000). *Comment fonctionne l'esprit*. Éditions Odile Jacob, Paris. Trad. de *How the Mind Works*, 1997, W.W. Norton & Company.
- POSNER, Michael I. et Marcus E. RAICHLE (1998). *L'esprit en images*. De Boeck Université s.a., Paris, Bruxelles.
- REINHARDT, Fritz et Heinrich SOEDER (1997). *Atlas des mathématiques*. Librairie Générale Française, Paris. Trad. de *Atlas zur Mathematik*, 1974, Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG, Munich.
- ROSCH, Eleanor (1978). «Principles of categorization». Dans *Cognition and Categorization*, textes réunis par E. Rosch et B. B. Lloyd, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey.

- SAOUTER, Catherine (2000). *Le langage visuel*. Coll. Documents, XYZ Éditeur, Montréal.
- SAINT-MARTIN, Fernande (1990). *La théorie de la Gestalt et l'art visuel. Essai sur les fondements de la sémiotique visuelle*. Presses de l'Université du Québec, Sillery.
- SANGALLI, Arturo (2001). *Éloge du flou. Aux frontières des mathématiques et de l'intelligence artificielle*. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal. Trad. de *The importance of being fuzzy and other insights from the border between math and computers*, 1998, Princeton University Press.
- SERRES, Michel (1993). *Les origines de la géométrie*. Flammarion, Paris.
- SERS, Philippe (2003). *Kandinsky. Philosophie de l'art abstrait: peinture, poésie, scénographie*. 2e éd., Skira.
- SOURIAU, Étienne (1999). *Vocabulaire d'esthétique*. Coll. Quadridge, Presses Universitaires de France, Paris.
- STEWART, Ian (1998). *La nature et les nombres. L'irréelle réalité des mathématiques*. Coll. Pluriel, Hachette Littérature, Paris. Trad. de *Nature's Numbers*, 1995, Basic Books, New York.
- TINOCO, Carlos (1997). *La sensation*. Flammarion, Paris.
- TUFTE, Edward R. (1990). *Envisioning Information*. Graphic Press, Cheshire, Conn.
- UTTAL, William R. (1988). *On Seeing Forms*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey.
- VARELA, Francisco, Evan THOMPSON et Eleanor ROSCH (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit: sciences cognitives et expérience humaine*. Éditions du Seuil, Paris. Trad. de *The embodied mind: cognitive science and human experience*.
- VERSTOCKT, Mark (1987). *The Genesis of Form. From chaos to geometry*. Muller, Blond & White, London.
- WEIL-BARAIS, Annick (1993). *L'homme cognitif*. Presses Universitaires de France, Paris.
- WILLATS, John (1997). *Art and Representation. New Principles in the Analysis of Pictures*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- WOLFRAM, Stephen (2002). *A New Kind of Science*. Wolfram Media.

WONG, Wucius (1993). *Principles of Form and Design*. Van Nostrand Reinhold, New York.

WOOLSEY, Kristina Hooper (1996). *Vizability Handbook*. Delmar Publications.

YOUNG, Louisa (2002). «The shape of the heart: I'm all yours». Dans *EYE. The International Review of Graphic Design*, Numéro 43, Vol. 11, Printemps 2002, pp. 28-35.