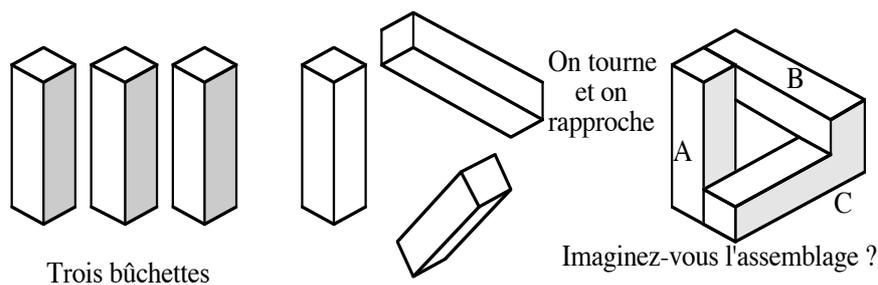


ESPACE VECU ET ESPACE REPRESENTÉ CHEZ L'ENFANT

Le sujet est bien vaste et pourrait concerner aussi bien l'Art, et la Poésie, que la psychologie. Voici d'abord un simple exemple ; la peinture classique représente l'espace, en le suggérant : on lit dans un tableau de Léonard ou de Vermeer, quoique la surface soit parfaitement lisse, un espace suggéré, offert à l'imagination, une profondeur. Par contre dans une toile contemporaine, de Fautrier, ou de Dubuffet par exemple l'espace est matériellement présent : la matière est épaisse et traitée en volume ; mais il s'agit d'une image, et non d'un espace suggéré.

Voici un autre petit exemple qui illustre cette question [14] :



Pourtant l'assemblage représenté à droite est impossible : si la bûchette B est en contact avec le haut de A, elle ne peut être en même temps en contact avec C (de même pour les autres). Cette *image* plane *suggère* une représentation en volume, et cette suggestion est ici en défaut. On trouve dans les travaux d'Escher de nombreuses situations de ce genre [15]. Nous reviendrons plus loin sur cette capacité d'interprétation en volume d'une figure plane.

A TITRE D'INTRODUCTION, UN PETIT RAPPEL PHILOSOPHIQUE

L'espace existe-t-il ? La question peut paraître incongrue, tant la réponse paraît évidente au sens commun. C'est le point de vue choisi aussi par la plupart des scientifiques : il existe un espace objectif extérieur à nous. Toutefois ce point de vue se heurte à l'analyse suivante, énoncée par Kant : on ne connaît les objets qu'au

moyen des informations transmises par nos perceptions ; ces objets ne sont pas imaginables hors de l'espace : c'est donc que l'espace est une *condition préliminaire* à leur perception et projetée par nous. Cette analyse cependant ne résout pas la question de la *genèse* soulevée par R. Thom [8] : comment peut-il se faire que ce cadre *a priori* soit cependant une *construction* individuelle (comme Piaget semble le prouver) ? Plutôt que de développer plus avant ces considérations théoriques, admettons le point de vue, qui est aussi celui des psychologues, selon lequel l'espace existe, extérieur et objectif.

Il faut voir tout de même que sa construction est un problème complexe, beaucoup plus complexe que la définition de l'« espace physique », pour la raison que l'espace est le lieu d'interactions multiples. En voici quelques-unes :

– *interactions entre espace [cadre], et objets [contenus]* : l'interdépendance est évidente entre la construction/découverte de l'espace, et celle des objets qui permettent cette exploration. Il n'y a pas plus d'espace sans objets que d'objet hors de l'espace.

– *interaction entre espace [actuel], et temps [parcours]* : une situation spatiale n'est pas toujours appréhendée globalement, et le *trajet* du regard, ou le mouvement du corps en développent autant de perceptions successives et variées ; c'est évidemment le cas pour la « lecture » d'un tableau, mais aussi pour un espace à découvrir ou à parcourir [17].

– *interaction entre situation dans l'espace et espace social* : l'espace découvert et construit par soi est aussi commun aux autres, et les relations interpersonnelles (distances, etc.) y sont inscrites. Ces « couches » sont autant d'espaces chargés de significations différentes [18, 19].

– *interaction entre espace [phénomène] et langage [catégories, repérage...]* : les mots permettent de décrire, et d'inscrire dans la mémoire les traces de l'espace, mais à l'inverse, le langage, à travers toutes sortes d'expressions métaphoriques usuelles conserve le dépôt de *représentations spatialisées*.

Il faut observer enfin qu'à partir de la fin du XIX^e siècle, peut-être sous l'influence des mathématiciens, une nouvelle approche de l'espace apparaît, que l'on pourrait appeler « espace abstrait ». On est fondé à considérer pour des « objets » mathématiques ou physiques des « espaces » à plus de trois dimensions (voire une infinité). Réciproquement, on considère les objets dans l'espace non seulement comme *repérés* par des positions, mouvements etc. (comme en mécanique classique), mais *générateurs* d'espace par des ensembles *d'opérations*. Ce point de vue paraît accepté par la psychologie génétique : un état X de la construction de l'espace est caractérisé par la *structure des opérations* disponibles (mouvements, coordinations, etc.) [« une image mentale, c'est de l'action intériorisée », Piaget]. C'est ainsi que l'on peut penser que l'espace d'un enfant libre de ses mouvements *est a priori* différent de celui d'un enfant handicapé dans ses mouvements ou ses perceptions.

LA CONCEPTION « CLASSIQUE »

On admet ici le cadre général fourni par les études de Piaget et ses collaborateurs [1, 2, 3], et l'on ne fera qu'en résumer les principes directeurs.

« L'intuition de l'espace n'est pas une lecture des propriétés des objets, mais une action exercée sur eux » (J. Piaget). C'est dire que même si l'on admet l'existence objective et extérieure de l'espace, celui-ci reste pour chacun à découvrir et à construire. Le modèle proposé par Piaget est celui-ci :

1. Les relations spatiales utilisées par un individu I, à un instant donné T, sont décrites par *une* géométrie : $\{ \mathbf{R} (I, T) \}$ inclus dans une des géométries.

2. On distingue successivement trois géométries : G_1 topologique, puis G_2 projective, enfin G_3 métrique.

3. L'espace d'actions (ou espace « vécu ») est achevé vers 2 ans, 2 ans 6 mois (il est donc alors métrique) ; c'est celui qui résulte des perceptions directes de l'enfant, de son interaction avec l'environnement, de ses mouvements ; mais l'espace des représentations (celui des « images mentales »), emprunte les mêmes étapes ; il est construit entre 2 et 1 – 2 ans.

Remarques sur ces définitions

Historiquement, la géométrie a connu les étapes suivantes [12] :

1. La Géométrie d'Euclide (celle enseignée naguère au collège) prend en compte les comparaisons d'angle et de distance, donc les mesures ; on la dit « métrique » ; deux triangles sont *différents* si leurs angles ou la longueur de leurs côtés sont différents.

2. A partir du XVII^e siècle, on s'est intéressé à certains rapports géométriques *invariants* par projection (par exemple le parallélisme, l'alignement, la succession) ; ces rapports sont dits *projectifs* ; à cet égard un rectangle, un carré, un parallélogramme appartiennent à la même « famille » ; de même par ailleurs qu'un cercle et une ellipse.

3. A partir de la fin du XIX^e siècle, la Topologie a examiné les relations invariantes par *déformation sans rupture* (figures dessinées sur un ballon gonflable, ou représentables avec des fils) : les rapports alors envisagés dépendent des *voisina-ges ou la continuité* (nœuds, arêtes, domaines, frontière, intérieur/extérieur etc.).

La thèse de Piaget consiste à dire que l'enfant découvre ces rapports *dans l'ordre inverse* de celui-ci, et constitue d'abord une géométrie topologique, puis projective, puis métrique.

La construction de l'objet

Les objets extérieurs (et le corps lui-même, d'ailleurs) ne sont pas des *don-nées à observer*. C'est à travers les perceptions qu'il s'en fait, la coordination de ces perceptions, les propriétés et les significations associées que l'objet se *constitue* ; ce programme de construction suppose :

- de distinguer l'objet du fond,
- d'associer ses différentes perceptions visuelles (selon l'orientation, l'éclair-ement, la distance...)

- d’associer les perceptions visuelles, tactiles, auditives etc.
- d’associer l’objet-en-mouvement (mobile) et l’objet-au-repos (stable).

« L’existence, l’identité, la permanence, l’invariance ne sont pas des propriétés du monde physique [...]. Elles doivent être construites » (E. Vurpillot [4]). Cette étude réclame donc l’examen du fonctionnement de la vision et la perception visuelle [9, 10], et de l’articulation avec elles des modalités tactilo-kinestésiques (posture, déplacement propre, texture de l’objet...) [4]. Il semble que l’ensemble de ces associations se constitue assez précocement (vers 6 mois).

QUELQUES APPORTS RECENTS

1. Le nouveau-né est capable de fixation oculaire (dès la naissance, dans certaines conditions), dans une zone qui s’élargit avec l’âge (le rayon angulaire est d’environ 30° à 5 mois). La coordination auditive – visuelle s’installe peu après la naissance. Mais le pouvoir de résolution oculaire est alors 30 fois inférieur à ce qu’il est à l’âge adulte ; il n’y a pas d’accommodation (les objets sont donc flous, hors d’une distance optimale) ; les yeux sont dépendants mais les regards non encore strictement parallèles (ils le deviennent vers 6 mois). Les couleurs semblent perçues avant 3 mois, mais le relief pas avant 4 mois [4].

2. Il est remarquable qu’il existe déjà pour le nouveau-né une *organisation en unités perçues* (distinction fond/forme). C’est ainsi que quelques heures après la naissance, l’enfant paraît distinguer un triangle, d’une croix, ou d’un carré (à moins qu’ils ne soient disposés à l’intérieur de figures identiques ; voir plus bas). A deux mois, il reconnaît un cube quelle que soit sa position [27] ; mais il n’y a pas avant 4 mois de coordination entre *mobile* (objet perçu en mouvement) et *stable* (objet perçu au repos) ; un mobile est associé plutôt à une trajectoire qu’à des propriétés intrinsèques, alors qu’un stable est repéré par son emplacement, sa forme, sa couleur etc. Comment peut-on s’assurer de ces faits ? Il est évidemment difficile d’expérimenter sur un nouveau-né, mais des dispositifs permettent de suivre son regard ; si des images successivement projetées devant lui sont perçues comme voisines, ou identiques, on observe un comportement d’accoutumance ; par contre une *différence perçue* entraîne un comportement d’exploration ; c’est ainsi que l’on est conduit à conclure à la perception des ressemblances ou différences.

3. L’enfant explore du regard l’espace environnant, *même dans l’obscurité*. Il semble ainsi « rechercher » les contours anguleux, les contrastes, les textures variées, les verticales. Il existerait donc une *prédisposition à l’exploration et des stratégies de recherche*.

Il existe aussi des repérages perceptifs spéciaux, par exemple celui des segments rectilignes, les horizontales et les verticales, les coins (cf. Hubel & Wiesel, in [9]). Il faut remarquer aussi que l’interprétation perceptive est complexe ; l’ajout d’une caractéristique modifie la perception, c’est ainsi que la *même* forme hachurée horizontalement *paraît* plus large, et que les images de cinéma (24 images/seconde) pourtant toutes floues sont interprétées comme nettes. La « géométrie perceptive » n’est pas euclidienne : le champ visuel est déformé, les distances sont minorées etc.

ESPACE VECU ET ESPACE REPRESENTE CHEZ L'ENFANT

On voit que si l'on peut admettre le modèle général décrit par l'Ecole de Genève, les études récentes imposent de lui apporter quelques modifications, et de conclure à l'existence de conduites *préformées* : l'action propre de l'enfant et la pression de l'environnement mettent à jour et organisent ces conduites.

L'ESPACE REPRESENTATIF

J. Piaget [3] associe le début de la construction de l'espace représentatif à la constitution de la fonction symbolique et aux prémisses du langage (vers 2 ;). L'espace *d'action* est alors euclidien. Néanmoins la construction du nouvel espace (symbolique) qui se constitue passe de nouveau par les mêmes étapes. C'est dans cet espace représentatif qu'est imaginé ou évoqué un objet absent, une situation spatiale mémorisée ou imaginaire (évoquant d'un trajet familier, etc). Quelques exemples sont devenus classiques comme celle nommée *stéréognosie*, ou la copie de dessin. La première consiste à faire mettre en relation une perception visuelle (image) et un objet manipulé (à la main) sans l'aide du regard ; Piaget a montré que les premières relations ainsi associées semblent être topologiques, puis projectives, puis métriques. Un autre exemple fameux est celui de la copie du losange, utilisée dans le Terman-Meril. Nous développerons un peu ce thème, à l'aide des résultats aux *praxies grapho-motrices* de B. Andrey. Une figure plane est proposée, qu'il s'agit de copier ; on note les types de réponses obtenues, en fonction de l'âge.

MODELE	REALISATION	6 ANS	7 ANS	8 ANS	9 ANS
		100 %			
		94 % 6 %			

F. BOULE

		G 60%	F 55,5%	G 86%	F 88,5%	G 97%	F
		5,5%	5%	2%			
		13%	9%	3%			
		18%	26%	3%	9,5%		
	Exacte	2%	1%	3%	1%	43%	20%
		3,5%	4%	17%	1%	22,5%	27%
		7%	3%	7%	15%	3,5%	18%
		62,5%	55%	47%	63,5%	9%	20%
		1%	2%				
		20,5%	32%	20%	13,5%	10%	10,5%

Ces tableaux permettent d'observer que :

— le caractère topologique (lignes fermées) des figures [1] et [2] est perçu très tôt, mais qu'une différence *qualitative* importante distingue le carré du losange, probablement dû à l'absence de repérage horizontal/vertical dans [3] : on remarque une persistance de structures orthogonales (b) ou de structures décomposées (d) ; la réussite est ainsi différée de 2 ans par rapport à [2].

— la figure *plane* [4] est probablement perçue comme la représentation d'un volume (cubique) ; on observe dès lors des perspectives incomplètes (b, c), ou des rabattements (d, f) proches de ce que Luquet [21] appelle « réalisme intellectuel » (l'enfant représente des rapports *connus* plutôt que des images perçues). On n'obtient des réponses satisfaisantes qu'au-delà de 9 ans.

Cette étude recoupe les conclusions de J-M. Dolle [23] qui n'observe la réussite au dessin d'un *cube* présenté frontalement qu'après 10 ans, et plus tard encore s'il est présenté de biais.

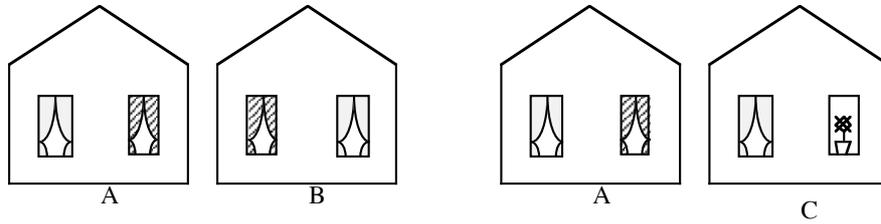
REPRESENTATIONS INTERNES ET EXTERNES

Il faut remarquer ici que la production d'un dessin (même avec un modèle *plan* et *présent*) ne rend pas nécessairement compte de la représentation interne (mentale). Ce qui impose une grande prudence lorsque l'on entreprend d'interpréter des productions graphiques (et aussi langagières, cf. [5]). Il y a plusieurs raisons à cela. Les unes sont d'ordre pratique : l'activité de dessin interpose des difficultés techniques (motrices notamment) qui ne sont pas surmontées dans l'enfance. D'autres sont d'ordre culturel : pour un enfant d'âge scolaire le dessin n'est pas complètement spontané ; il est traversé par des *modèles culturels* qui l'infléchissent. Un

exemple évident est fourni par la « maison », un autre par le dessin « standard » du cube (en perspective cavalière, cf. ci-dessus), ou de la sphère. D'autres raisons enfin sont d'ordre psychologique : une « représentation mentale » ressemble à une image à certains égards [11], mais n'en est pas une. Une petite expérience suffit à le prouver ; Proposez-vous de dessiner une bicyclette sur une feuille blanche, sans modèle et en moins d'une minute. Le fait est que même pour un objet aussi familier, la production d'un dessin n'est pas facile, en particulier pour ce qui concerne les *relations* entre les roues, le cadre, le pédalier... Les informations disponibles en mémoire ne sont pas complètes, ou pas sous forme imagée. Les informations verbales qui participent de cette représentation permettent de distinguer des parties et de les *hiérarchiser*. Enfin un dessin d'enfant n'est pas une représentation instantanée [21, 22], il *raconte* : le dessin d'une maison figure un parcours, de la même façon que certaines miniatures persanes, ou certaines représentations médiévales superposent un espace et la durée d'un récit.

DIALECTIQUE GLOBAL/LOCAL SYSTEME DE REPRESENTATION ET DE TRAITEMENT

La relation que l'on aperçoit entre aspects visuel et verbal dans les représentations est fortement liée à la *prise de sens*. Identifier une *unité de sens* c'est définir ou reconnaître une structure sur l'objet. Cette structure permet une économie de traitement, en favorisant le repérage d'un *niveau* optimal. Ainsi est-il plus facile de mémoriser dix mots de cinq lettres (en langue maternelle) que dix nombres de cinq chiffres ; un mot est une unité de sens alors qu'un nombre n'est – en général – qu'un ensemble de cinq informations dissociées. Un exemple classique est fourni par les tableaux du peintre Arcimboldo : regardés à quelque distance, ils représentent des têtes humaines ; mais de plus près, on s'aperçoit qu'ils se résolvent exclusivement en arrangements de légumes et de fruits ; il y a deux niveaux de lecture : un niveau local (potager) et un niveau global (buste). Il semble que dès quatre mois un enfant soit sensible à cet aspect global/local sur la reconnaissance des visages (par exemple lorsqu'on lui présente l'image d'un visage dont les éléments sont bouleversés). Par contre c'est peut-être là qu'il faut voir la difficulté de distinguer des figures (croix, triangle...) lorsqu'elles sont disposées dans des figures semblables. L'exploration du contour suffit à faire identifier les deux images. On estime que vers six ans l'enfant commence à *emboîter des structures*, mais cette capacité à hiérarchiser connaît des modalités diverses.



Ainsi E. Vurpillot [4] cite-t-elle la comparaison entre les couples de maisons ci-dessus : Les maisons A et B sont-elles pareilles ? Au niveau global, la permutation des fenêtres est une modification *intra-figurale*. Mais si l'enfant n'explore que le niveau local, tous les éléments composants sont identiques : l'enfant de 4 ou 5 ans ; déclare les maisons pareilles. Par contre, entre A et C, il décèle une modification locale.

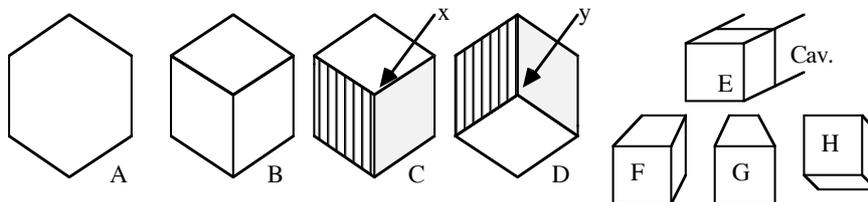
Cette question (Global/Local) a été largement débattue depuis quelques années autour de la pratique du langage LOGO à l'école ; les déplacements de la Tortue installent une géométrie *locale* alors que le repérage de « formes » (et aussi de procédures) favorise un repérage global et une hiérarchisation de niveaux. Cet aspect des choses invite également à moduler la théorie « classique » évoquée plus haut : quand il y a conflit inter/intra-figural, entre propriétés topologiques et euclidiennes, ce n'est pas forcément l'aspect topologique qui est dominant.

La psychologie contemporaine considère qu'il existe différents *systèmes de représentation et de traitement de l'information (SRT)*, fonctionnant de façon parallèle (et concurrente à cause de la limitation de l'« espace de traitement de l'information »). On distingue notamment :

- SRT imagé (cf. « image mentale »)
- SRT linguistique (support verbal)
- SRT quantitatif (mesure, numérique etc.)
- SRT qualitatif (relations, formes...)

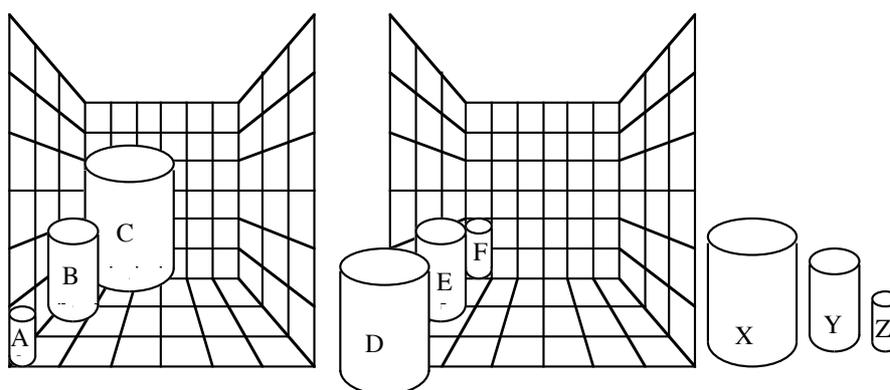
Ce qui est mis en jeu à travers ce concept de Traitement de l'information concerne les **modalités** de l'information et son **économie**. Toutes choses que les modèles de l'épistémologie génétique ne prenaient guère en compte.

INTERPRETATIONS PERCEPTIVES ET CULTURELLES



La figure A ci-dessus, isolée, est vue comme une figure plane (hexagone). Par contre, si on adjoint trois segments (B), elle est aussitôt interprétée (cf. B. Andrey, ci-dessus) comme une *représentation plane d'un cube*, et d'autant mieux si l'on colorie les faces (C). Comment interprétez-vous le sommet X ? Comme le point *en avant* de la face supérieure ? Et le point Y dans (D) ? On peut aussi « voir » la figure (D) *en creux*, comme le trièdre formé par deux murs et le plancher d'une pièce. Le point Y est alors le plus reculé. Ceci montre que la lecture d'une image plane comporte une grande part d'interprétation ; cette interprétation est cependant très précoce, et quasi-automatisée durant les premières années de la vie. La représentation en perspective cavalière (Cav) devient ainsi une « représentation standard » du cube, alors même qu'un cube n'est *jamais vu* de cette façon ; quelque soit le point de vue réel (p. ex. F, G, ou H...), les fuyantes ne sont pas parallèles.

L'évidence et la rapidité d'interprétation masque souvent son existence ; ainsi dans le premier cas ci-dessous, il semble évident que le solide C (cylindrique ?) est environ 4 fois plus haut que A. Alors que dans le second cas, D paraît d'une taille comparable à celle de F. En fait, si l'on retire les trames en arrière plan, on constate que dans tous les cas, il s'agit des mêmes silhouettes X, Y, Z. Les trames placées en fond suggèrent un espace tridimensionnel, donc une perspective, donc une interprétation en terme de distance. De telles situations d'« illusion perceptives » sont très classiques. Elles ont été étudiées en détail par Adalbert Ames (rapporté par G. Bateson, in [28] pp. : 38-43)



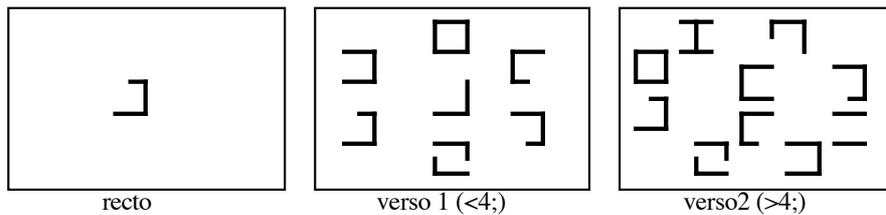
EXPERIENCES A L'ECOLE MATERNELLE

Voici un exemple d'étude menée dans la région lilloise en maternelle (circonscriptions de Mmes B. Gleizer et F. Pintor), il y a quelques années [13, 29]. Le but de cette série était d'examiner le fonctionnement des représentations mentales de l'espace. Il s'agit donc de *reconnaissance* ou de *reproduction* différées (assurant ainsi qu'une image mentale intervient) ; mais les représentations externes (graphi-

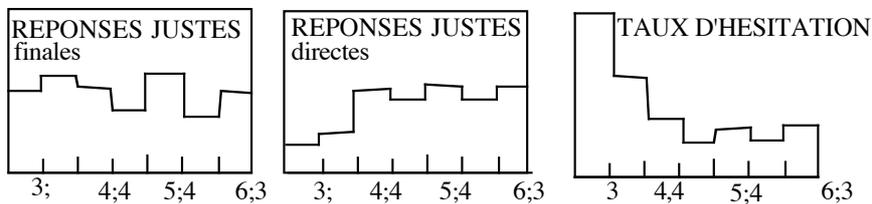
F. BOULE

ques, verbales) doivent intervenir au minimum, afin d'éviter les effets de *filtre* mentionnés ci-dessus.

On a présenté à 150 enfants (de 2 ans 6 mois à 6 ans 3 mois) un carton portant, au recto la figure ci-dessous à gauche. Le verso portait plusieurs figures, dont la première, qu'il fallait reconnaître parmi elles ; l'hésitation était permise : si l'enfant n'était pas assuré de sa réponse, on tournait la feuille de nouveau, puis on la retournait et l'on notait la nouvelle réponse proposée.



Le premier tableau ci-dessous indique le pourcentage de réponses justes *finales*, (après hésitation éventuelle). On voit que dès 3 ans, il est proche de 50 %, et ne progresse guère ensuite [mais il faut remarquer que pour les enfants de plus de 4 ans, l'épreuve est plus difficile (verso 2)]. Le second tableau montre les réponses *directes* exactes. On voit là un net progrès après 3 ans 8 mois. Ceci est explicable par le *taux d'hésitation* qui diminue rapidement après 3 ans, *comme si* les enfants plus âgés ne s'autorisaient pas à reprendre leur réponse :



A	B	C	D	E	F*	G	H	I*	J*	K*
67	46	34	24	20	20	8	6	1	0	0

Le tableau ci-dessus indique les réponses les plus fréquentes, parmi *toutes* les réponses proposées (quelquefois plusieurs par enfants). Les réponses marquées [*] correspondent à des figures qui n'étaient proposées qu'aux enfants de plus de 4 ans.

On n'est pas surpris de retrouver la réponse exacte en tête (mais pour seulement 30 % des réponses proposées), ainsi que les réponses B et C, déduites de la

première par *rotation ou symétrie*. On sait que la séparation des figures symétriques est une étape relativement tardive dans le processus perceptif. De la même façon, on peut admettre que E et F, topologiquement équivalentes à A soient assez fréquentes ; par contre, on est plus surpris de trouver D, et l'on peut interpréter ce résultat par l'existence de « capteurs perceptifs » (cf. plus haut) réglés sur les horizontales, les verticales, et les *coins*. La figure D, comme A, B ou C comporte deux coins. Ceci semble confirmé par d'autres essais du type « Village » [3, 7, 13].

ELARGISSEMENTS

1. On ne peut manquer d'indiquer le beau texte de G. Bachelard « La poétique de l'espace » [16]. L'auteur se propose d'explorer, principalement à travers des références romanesques ou poétiques, les *qualités* d'espace, c'est-à-dire les profondeurs et les richesses affectives évoquées par des espaces familiers, liés à l'enfance, à des condensations de souvenirs, ou à des habitudes de vie, comme la *maison* (et en son intérieur, la cave, le grenier, les coffres, les tiroirs...), le nid, la coquille... C'est une entreprise voisine, quoique plus soucieuse d'objectivité, qu'entreprend G. Pérec [17], en essayant de répertorier des unités d'espace familier (la chambre, la rue, le quartier...) et leur évolution propre aux cours des années. Ainsi voit-on avec évidence que l'espace « vécu » ne coïncide pas avec l'espace *géométrique ou physique*. Pour un enfant, sa maison, ou son école condense un ensemble de parcours habituels ou obligés, lieux de repos protégé ou d'activité collective, de mystère ou de liberté.

2. C'est ainsi que l'on aborde l'analyse de l'espace social, soit au point de vue psychologique [18], soit au point de vue architectural et urbanistique [19, 30]. E.T. Hall analyse, dans le comportement animal et le comportement humain les *distances critiques* qui définissent des « coquilles » telles que l'espace intime, l'espace personnel, l'espace social, l'espace public, l'espace lointain. Ces distances sont culturelles et différentes chez un Américain, un Africain, un Européen, un Japonais. De même que le retentissement affectif des voisinages ou des distances ; « Une porte ouverte ou une porte fermée n'ont pas le même sens [aux USA ou en Allemagne] ; dans leurs bureaux, les Américains travaillent portes ouvertes ; les Allemands les ferment [car pour eux] les portes ouvertes produisent un effet désordonné et débarrassé ». La *paroi* est la solution trouvée pour permettre une grande densité de population tout en limitant la pression que les « espaces individuels » font peser les uns sur les autres. Ainsi peut-on faire une description de l'espace *organisé* à travers les âges et les modes de vie des populations. On peut voir là une incidence sur l'éducation : le citoyen de demain devra conquérir et assumer son libre passage parmi ces relations interculturelles.

3. Un ultime élargissement nous fait rencontrer une autre trace intéressante des représentations de l'espace : il s'agit de la *cartographie* et des différents modes d'évocation graphique des espaces lointains ; une étude complète et magnifiquement illustrée est fournie par « Cartes et Figures de la Terre » [20] d'où sont extraits les documents qui suivent. La représentation de l'espace, c'est aussi celle de l'espace imaginaire ou imaginé, et il est clair que celles qui sont ici indiquées diffèrent

F. BOULE

considérablement de celles qu'un enfant d'aujourd'hui reçoit par les informations télévisées sur les photographies par satellites ou les voyages interplanétaires. Dans ce même ouvrage, un article de F. Deligny rappelle qu'une carte n'est pas seulement la trace pour soi d'une mémoire ou d'un imaginaire ; elle peut être également message. F. Deligny a vécu, parmi d'autres adultes avec des enfants autistes dans un hameau des Cévennes ; et il a transcrit avec patience les « lignes d'erre », trajets solitaires, coutumiers, devenus rituels qui pour l'enfant finissent par structurer son espace, et peut-être lui tiennent lieu, pour les autres, de communication.

François BOULE
EN Auteuil, Paris

BIBLIOGRAPHIE

PSYCHOLOGIE GENETIQUE

- [1] J. Piaget : *La construction du réel chez l'enfant*, Delachaux et Niestlé, 1937
- [2] J. Piaget, B. Inhelder, A. Szeminska : *La géométrie spontanée de l'enfant*, PUF, 1948
- [3] J. Piaget, B. Inhelder : *La représentation de l'espace chez l'enfant*, PUF, 1948
- [4] [coll.] : *De l'espace corporel à l'espace écologique*, PUF, 1974
- [5] L. Lurçat : *L'enfant et l'espace (le rôle du corps)*, PUF, 1976
- [6] M. Pinol-Douriez : *La construction de l'espace*, Delachaux et Niestlé, 1975
- [7] Laurendeau et Pinard : *Les premières notions spatiales de l'enfant*, Ed. Delachaux et Niestlé
- [8] R. Thom : « La genèse de l'espace représentatif selon Piaget », in : *Théories du langage/théories de l'apprentissage*, Ed. Points-Seuil, n° 138, 1979

ESPACE et PERCEPTION

- [27] Dominique Simonnet : *Vivent les bébés !* Ed. Seuil, 1986
- [9] Lindsay et Norman : *Traitement de l'information et comportement humain*, Ed. Etudes vivantes (Paris/Montréal), 1980
- [10] A. Treisman : « L'identification des objets visuels », in : *Pour la Science*, Janvier 1987
- [11] S.M. Kosslyn : « Les images mentales », in : *La Recherche*, n° 108, Fév 1980
- [28] Gregory Bateson : *La nature et la pensée*, Ed. Seuil, 1984

ESPACE ET GEOMETRIE

- [12] J. et S. Sauby : *L'enfant à la découverte de l'espace*, Ed. Casterman, 1972
- [13] F. Boule : *Espace et Géométrie de 3 à 11 ans*, Ed. Cédic, 1979
- [29] F. Boule : *Expériences sur la représentation de l'espace, 3 à 6 ans*, IREM Lille, 1977

ESPACE VECU ET ESPACE REPRESENTE CHEZ L'ENFANT

ESPACES D'ILLUSIONS

- [14] Harry Turner, *TRIAD (Optical illusions)*, Dover Publications, New-York, 1978
- [15] Bruno Ernst : *Le Miroir Magique de M.C. Escher*, Ed. Medea, 1978

ESPACES VECUS

- [16] G. Bachelard : *La Poétique de l'espace*, PUF, 1958
- [17] G. Pérec : *Espèces d'espaces*, Ed. Denoël, 1976
- [18] E.T. Hall : *La dimension cachée*, Ed. Seuil, 1973
- [19] A. Moles et E. Rohmer : *Psychologie de l'espace*, Ed. Casterman, 1978
- [30] F. Paul-Lévy, M. Segaud : *Anthropologie de l'espace*, Centre Georges Pompidou, 1983

ESPACES REPRESENTES : LES CARTES

- [20] *Cartes et Figures de la Terre* (coll.), Centre Georges Pompidou, 1980
- [31] R. Barthes : *L'empire des signes*, Ed. Skira

DESSIN D'ENFANT

- [21] Luquet : *Le dessin enfantin*, Ed. Alcan, 1927
- [22] Fl. de Mérédiéu : *Le dessin d'enfant*, Ed. Universitaires, 1974
- [23] J.M. Dolle : « La construction représentative de l'espace volumétrique chez l'enfant (Le Cube) », in : *Bulletin de Psychologie*, 10-12, 1973-73
- [24] Y. Hatwell & al. : « Espace et cognition chez l'enfant », *Revue Psychologie Française*, n° 31, Mars 1986

ESPACE et PEDAGOGIE

- [25] « Intuition et construction de l'espace », *Recherches Pédagogiques*, INRP n° 78, 1976
- [26] G. Erouart et al. : *Apprendre l'espace*, Editions de la SADG, Paris, 1979