

par Jean SAUVY (Equipe A.R.P.)

L'équipe A.R.P. (Activités Recherches Pédagogiques) ayant cessé de faire paraître sa propre publication, Jean SAUVY nous a confié cet article décrivant une exposition que beaucoup ont vue dans nos Régionales. Qu'il en soit remercié chaleureusement.

Dans le prolongement des expériences faites à Rome dans ses classes de 6ème, 5ème, 4ème par le professeur de mathématiques Emma Castelnuovo (1), l'équipe Activités Recherches Pédagogiques a procédé au cours des dernières années à diverses expériences "d'expositions-actives" dont on peut établir un premier bilan.

Je parlerai ici plus spécialement de l'exposition "L'Espace, Les Formes et L'Enfant" qui, après avoir été présentée en novembre 1974 à Paris au Centre International de Séjour du 13ème arrondissement, s'est transportée au cours de l'année 1975 dans plusieurs villes françaises : Orléans, Tours, Grenoble, Lyon, Poitiers, Caen, La Seyne, etc...

Pour ceux qui n'ont pas visité cette exposition je vais la décrire brièvement.

C'est une exposition à plusieurs niveaux.

Deux de ces niveaux sont explicites, ils concernent l'un la géométrie, l'autre la psychologie génétique.

- Primauté à la topologie

Au point de vue "géométrie", l'exposition présente un panorama de la géométrie élémentaire en trois volets : topologie, géométrie projective, géométrie euclidienne, mais la primauté est donnée à la topologie.

Pourquoi ce choix ?

Parce que la topologie (ou "géométrie de la membrane de caoutchouc") n'ayant pas été enseignée dans le passé au niveau élémentaire et secondaire peu de maîtres du Primaire et peu de parents savent de quoi il s'agit. Mais aussi parce que la topologie offre aux jeunes enfants un terrain d'exploration très riche et à leur portée (2).

Une place assez importante est également réservée à la géométrie projective (ou "géométrie des ombres") qui commence à devenir accessible à l'enfant dès le moment, vers 6/7 ans, où il accède à la maîtrise de la ligne droite.

Par contre, pour la géométrie euclidienne, beaucoup plus classique, on s'est borné à quelques indications, en mettant surtout l'accent sur les transformations isométriques.

Au point de vue "psychologie génétique" l'exposition illustre les correspondances que, suivant les conceptions du psychologue de Genève, Jean PIAGET, on peut établir entre les relations spatiales que manipule, met en place et maîtrise progressivement l'enfant et les rudiments de géométrie que l'enseignement lui apporte de 4/5 à 14/15 ans (3).

- (1) Cette expérience est relatée de façon très vivante dans l'ouvrage d'Emma Castelnuovo, Documenti di un'esposizione di matematica Boringhieri Torino. La Revue A.R.P. (n° 8, janvier 1973) en a donné un bref aperçu.
- (2) Les lecteurs intéressés pourront se reporter sur ce point aux ouvrages de J. et S. SAUVY, publiés chez Casterman. "L'Enfant à la découverte de l'espace, initiation à la topologie intuitive" et "L'enfant et les géométries".
- (3) Voir en particulier les deux "ouvrages de base" que sont : "La représentation de l'espace chez l'enfant" (PUF) et "La géométrie spontanée de l'enfant" (PUF) de J. PIAGET et collaborateurs.

Deux citations, parmi beaucoup d'autres :

"La géométrie de l'enfant est expérimentale avant d'être déductive" J. PIAGET

"L'intuition de l'espace n'est pas une lecture des propriétés des objets mais une action exercée sur eux" J. PIAGET

Cette double présentation est réalisée à l'aide de "panneaux explicatifs imagés", de "dispositifs à manipuler", de "jeux" et de documents divers (articles de revue, recueil de citations, diapositives,...).

Pour la topologie, par exemple, des jeux de labyrinthes, des explorations de graphes planaires variés sont proposés aux visiteurs. La manipulation et l'observation de divers "solides de Platon" et autres polyèdres les incitent à rechercher pourquoi la formule d'Euler liant le nombre de sommets, d'arêtes et de faces d'un polyèdre s'applique aussi aux graphes planaires.

Dans la section géométrie projective, outre le "jeu des trois montagnes" inspiré d'un test de Piaget, les enfants trouvent à leur disposition une jante de bicyclette sur laquelle ils peuvent s'exercer à l'exploration des polygones et aux arithmétiques modulo n , de nombreuses planchettes à clous qui leur permettent de jouer avec les diverses figures que l'on peut construire sur une trame à mailles carrées ou losanges, etc...

Les dispositifs concernant la symétrie sont nombreux. L'un d'eux donne la possibilité de mettre en relation les symétries du carré avec les diverses présentations d'un carré magique de 3×3 cases.

D'autres jeux débordent la géométrie proprement dite. L'un d'eux consiste à construire à l'aide de quelques parallélépipèdes en carton un édifice puis à le décrire à l'intention d'un second joueur qui doit en établir une réplique sans voir le modèle. On compare ensuite la réplique au modèle, ce qui ne va pas en général sans surprises...

Mais une exposition de ce type ne se décrit pas. Aussi n'en dirai-je pas davantage.

- Le visible et le moins visible

A ces deux niveaux explicites s'en ajoutent deux autres qui sont simplement suggérés et traités en petites touches.

L'un d'eux, toutefois, est suffisamment présent tout au long de l'exposition pour s'imposer à l'attention à un moment ou à un autre.

Il s'agit du niveau "méthodes pédagogiques".

Le fait que le visiteur soit invité à manipuler, à jouer, à participer (par ses dessins, ses observations, ses interventions auprès d'autres visiteurs...) marque bien le souci des concepteurs d'illustrer par l'action les voies et les moyens d'une pédagogie active. Plutôt qu'un discours sur la pédagogie on invite le visiteur à prendre en main l'exposition, à l'activer comme il l'entend, à la "construire" à sa manière.

Le quatrième niveau est sans doute le plus difficile à percevoir : il concerne le rôle fondamental que, selon nous, joue l'espace dans la formation humaine parce qu'il est fournisseur d'un cadre de référence omniprésent et de modèles de raisonnement très variés. Ce niveau concerne aussi le rôle, fondamental à nos yeux, de la main dans l'acquisition des savoirs dits "intellectuels" (et notamment "mathématiques").

Mais ce niveau n'est qu'esquissé. En partie parce qu'il mériterait à lui seul toute une exposition, mais aussi parce que nous avons délibérément donné à l'exposition un contenu lacunaire laissant la place à la réflexion autonome du visiteur, parce que les images fournies ont une trame lâche, à "faible définition", qui appelle l'intervention active des participants.

De façon générale, l'ensemble de l'entreprise marque un effort pour tenter de "déscolariser", "dépécialiser" et "décloisonner" la mathématique, de mettre certains de ses aspects à portée des non-spécialistes, faire toucher du doigt le rôle que la géométrie peut jouer dans le développement de l'intelligence et de la sensibilité de l'enfant.

C'est pourquoi le mot même de mathématique n'apparaît pas dans le titre de l'exposition. C'est pourquoi aussi celle-ci est placée sous le signe métaphorique du labyrinthe. Un pas de plus et on aurait pu la mettre à l'enseigne de "l'auberge espagnole"...