

**CONSTITUER DES ESPACES FICTIFS À L'AIDE DE BOÎTES
RETOURNÉES POUR ABORDER LA REPRÉSENTATION
D'ESPACES À TROIS DIMENSIONS ET RÉFLÉCHIR
SUR L'ESPACE URBAIN
QUELQUES PISTES DU CYCLE 2 AU CYCLE 3 ⁽¹⁾**

Jean-François GRELIER

Formateur à l'IUFM Midi-Pyrénées

Dans l'article « L'enseignement de la géométrie à l'école primaire » du numéro 53 de la revue Grand N (1993-1994) signé par René Berthelot et Marie Hélène Salin, on peut lire en conclusion, page 52 : « *Une caractéristique majeure de l'enseignement de la géométrie à l'école primaire est de sous-estimer la difficulté d'acquisition des connaissances spatiales proprement dites et de laisser à l'élève la charge d'établir les rapports adéquats entre l'espace et les concepts géométriques qui lui sont enseignés, et qui sont censés lui donner prise sur ce domaine de réalité.* »

Reprenant à notre compte ces affirmations, nous voulons reposer le problème de l'enseignement des connaissances spatiales, puis proposer des pistes de travail en détaillant

¹ Le sujet abordé dans cet article, la représentation de l'espace urbain en Cycle 2 ou 3, n'a pas été traité dans Grand N depuis 2002, malgré son importance. Comme l'indique le titre, il s'agit de pistes insérées dans un récit à partir desquelles l'enseignant intéressé pourra construire et problématiser, selon ses objectifs, les situations évoquées.

Articles portant sur le sujet, publiés dans Grand N :

- SAYAC N. (2002) De l'exploration du quartier à la structuration de l'espace en grande section. *Grand N* n°69.
- BOUVIER R. & MASSON M. (1990) De la classe au quartier : structurer l'espace et préparer les élèves à la géographie en CE1. *Grand N* n°47.
- ANDRIEUX B. & MASSON M. (1989) Faire de la géographie au CE2 : Vers la construction du concept d'espace géographique. *Grand N* n°44.
- POLLARD A. (1987) Structuration de l'espace et représentations en CP-CE1. *Grand N* n°41.
- GUILLERAULT M. (1986) Lecture et écriture de plans au CE2. *Grand N* n°39-40.

une situation construite en utilisant des boîtes retournées, parce qu'elle peut aider à travailler ce domaine sur toute l'école élémentaire.

Maîtrise de l'espace et géométrie

Reprenons l'introduction de l'article susmentionné, page 39 : « Ce que la tradition appelle « enseignement de la géométrie » renvoie, à l'école primaire à deux champs de connaissances : d'une part celui des connaissances nécessaires à l'enfant pour contrôler ses rapports usuels à l'espace, champ désigné depuis une dizaine d'années par « structuration de l'espace », d'autre part celui de la géométrie proprement dite. »

Il convient d'éclaircir les contours et les contenus de ce champ dit « structuration de l'espace ».

Que trouvons nous dans les programmes 2008 en matière d'objectifs et de contenus à enseigner concernant ce domaine ?

Au cycle 1, la « structuration de l'espace » apparaît explicitement, dans la partie « découvrir le monde » avec les compétences : « *se repérer et se déplacer dans l'espace, se situer dans l'espace et situer les objets par rapport à soi, comprendre et utiliser à bon escient le vocabulaire du repérage et des relations dans le temps et dans l'espace, et décrire ou représenter un parcours simple.* »

Au cycle 2, les connaissances et compétences spatiales sont réparties dans deux domaines, en mathématiques : « *Les élèves enrichissent leurs connaissances en matière d'orientation et de repérage* », et en « Découverte du monde » : « *Les élèves découvrent et commencent à élaborer des représentations simples de l'espace familier : la classe, l'école, le quartier, le village, la ville. Ils comparent ces milieux familiers avec d'autres milieux et espaces plus lointains. Ils découvrent des formes usuelles de représentation de l'espace (photographies, cartes, mappemondes, planisphères, globe).* »

Ces programmes se veulent précis et détaillés en matière d'objectifs et de contenus à enseigner tout en étant ouverts en terme de méthode afin de respecter le principe de la liberté pédagogique inscrit dans la Loi. Il appartient donc aux enseignants et aux équipes d'école de s'emparer résolument de cette liberté.

Pour les aider dans cette réflexion, le document d'accompagnement des programmes de 2002, « Espace et géométrie au cycle 2 », reste le document le plus solide sur le domaine. Il rappelle que les compétences géométriques relèvent de quatre familles : « Repérage, orientation », « Relations et propriétés », « Solides » et « Figures planes ». La première de ces familles concerne la « structuration de l'espace », et les trois autres concernent la géométrie « traditionnelle », dans laquelle sont également travaillées des notions utilisées pour décrire l'espace et ses objets.

Essayons d'éclairer les rapports des apprentissages spatiaux et de la géométrie du point de vue de la langue. De même que l'on peut parler des nombres et des systèmes de numération comme de langages de la quantité et de la mesure, on peut qualifier la géométrie de langage de l'espace, au sens où Galilée affirmait que la nature s'écrit en langue mathématique. Et de même que l'on travaille la langue dans toutes les disciplines, dans des situations fonctionnelles où la langue est un outil, il conviendrait de travailler la géométrie prise au sens large comme un outil qui aide à appréhender l'espace, et ceci également dans plusieurs disciplines.

Représenter l'espace

Parmi l'ensemble des connaissances spatiales à travailler à l'école, la représentation des différents types d'espace environnants pose de nombreux problèmes. Représenter l'espace sur la feuille de papier constitue un obstacle sur lequel l'humanité a buté jusqu'à la Renaissance. Or, on peut penser que si les hommes ont attendu aussi longtemps pour disposer d'une théorie de la perspective, c'est qu'il y a là une difficulté conceptuelle majeure, à laquelle tout individu sera confronté à un moment de son développement. Et c'est donc de la responsabilité de l'école de permettre aux élèves de la lever, en prenant en compte le point de vue du développement, c'est-à-dire en se demandant à quel âge cet apprentissage est possible et de quelle manière. Cet article rend compte de l'exploitation d'un projet d'activités sur ce sujet, proposé à des enseignants en formation continue, tel qu'il a été adapté dans quelques classes.

Une difficulté majeure tient à la taille de l'espace sur lequel on travaille. Or, les savoirs construits pour résoudre des problèmes dans la feuille de papier ne sont pas les mêmes que ceux nécessaires à la résolution de problèmes dans des espaces plus grands, celui de la classe, de l'école, puis du quartier. Le travail qui est proposé ici part de l'hypothèse qu'un travail dans la classe sur des maquettes permet d'approcher certaines des conditions de représentations d'espaces plus grands. Mais produire le plan d'un village virtuel n'est qu'une première étape, et passer par exemple du plan du village virtuel au plan du village réel est un saut de complexité que le travail décrit dans cet article ne prétend pas résoudre². Il est cependant raisonnable de penser qu'il met en place des conditions qui permettront d'aborder cette difficulté avec de meilleures chances de réussite.

Description de deux familles d'activités

Nous présentons ici deux familles d'activités mises en œuvre dans des classes, comportant des ouvertures sur d'autres disciplines.

Un matériel commun : les boîtes retournées

Il est possible de mener ce type de travail avec plusieurs types de matériel. Dans cet article, le choix a été fait de travailler avec les boîtes en carton du commerce. Ces boîtes (boîtes de céréales, de sachets de thé, de potages solubles, etc.) font partie de l'environnement quotidien des élèves, et leur procédé de fabrication est facilement accessible et reproductible. La quasi-totalité d'entre elles sont des pavés droits. Mais il y a aussi quelques prismes et quelques pyramides que les élèves vont rapidement rechercher. Cela permet de faire fonctionner ce passage subtil du plat au relief, d'appréhender les solides par leur mise à plat et réciproquement de reconstruire mentalement les solides à partir de leur développement.

C'est ainsi que des séquences visant à construire des compétences sur les solides ont été écrites, testées et mises au point avec ce matériel, de la Grande Section de Maternelle jusqu'au CE2. Mais rapidement ce matériel s'est imposé dans un autre domaine, celui de la représentation de l'espace. Les boîtes retournées peuvent en effet très facilement modéliser des éléments architecturaux, village, école ou lotissement pour en faire des maquettes d'espaces fictifs. Une fois construites, ces maquettes ont un pouvoir d'évocation

² L'article de R. Berthelot et M.-H. Salin paru dans *Grand N* n° 65 décrit une situation portant sur l'orientation d'un plan dans l'espace de l'école.

remarquable³, et se sont révélées efficaces pour appréhender les représentations d'espaces réels : plans d'école, de village ou de quartier.

Description des séquences proprement dites

Ici deux situations sont présentées, « le village en carton » et « la plus belle école ». Elles sont adaptables dans tous les niveaux des cycles 2 et 3. Telles qu'elles sont décrites, « le village en carton » peut se faire en CE1, et « la plus belle école » en CE2.

Le village en carton au CE1

Voici les compétences en jeu dans cette activité parmi celles attendues à la fin du CE1 dans le premier palier pour la maîtrise du socle commun :

Compétence 3 :

- situer un objet par rapport à soi ou à un autre objet, donner sa position et décrire son déplacement ;
- reconnaître, nommer et décrire les figures planes et les solides usuels ;
- utiliser la règle et l'équerre pour tracer avec soin et précision un carré, un rectangle, un triangle rectangle ;
- estimer une mesure ;
- être précis et soigneux dans les tracés, les mesures et les calculs.

Compétence 7 :

- écouter pour comprendre, interroger, répéter, réaliser un travail ou une activité ;
- échanger, questionner, justifier un point de vue ;
- travailler en groupe, s'engager dans un projet ;
- se représenter son environnement proche, s'y repérer, s'y déplacer de façon adaptée.

Première étape : la transformation des boîtes en maisons

Après avoir appris à décoller ces boîtes sans les déchirer, les élèves apprennent à les retourner. L'envers de ces boîtes est du carton buvard qui se prête bien à la décoration à la craie ou au marqueur. La première étape consiste donc à les transformer en maisons. Pour cela, les élèves doivent dessiner sur leurs maisons les portes et les fenêtres mais sur le patron ; la vérification se fait en reconstituant les maisons, alors apparaissent des portes qui ne donnent pas sur le sol, des faces correspondant au sol décorées comme des murs. Le maître peut demander aux élèves de coder les murs d'une couleur, et le toit d'une autre couleur, ce qui aide aussi à identifier sur le développement le dessous de la maison qui doit rester vierge. La métaphore de la maison (murs pour faces latérales, toit pour face du haut) permet ici de dialoguer sur le solide avant d'avoir construit les compétences mathématiques et le vocabulaire correspondant.

³ Pour ne citer qu'une anecdote, une fois le village construit, les élèves (et pas que ceux qui sont en réussite !) demandent la permission de s'en servir pour jouer. Ils vont alors chercher leurs Play-Mobil et peuvent passer des heures à les déplacer dans le village au fil de leur imagination.

Puis les élèves doivent finir la décoration de la maison, en travaillant à plat, après avoir pris les marques des portes, fenêtres et cheminées sur la maison formée.

Deuxième étape : la construction du village fictif

Quand il y a un nombre suffisant de maisons, la classe va devoir les agencer collectivement en village. Construire un village suppose d'obéir à certaines contraintes dont il faut prendre conscience, mais autorise aussi des choix subjectifs, pour lesquels le maître recherche seulement un consensus dans la classe. Il demande quels sont les bâtiments indispensables et une liste en est faite : mairie, école, poste, gare, et divers commerces, supermarché, garage, épicerie, boulangerie, etc.

Puis il faut se mettre d'accord sur une structure de départ. On peut aménager le village autour d'une place circulaire ou suivant deux rues perpendiculaires. Plus tard, on pourra complexifier avec des structures plus élaborées, comme celle en quadrillage des bastides.

Une table est alors disposée au centre de la classe, elle est recouverte d'une affiche, et à tour de rôle chaque élève propose un emplacement pour ajouter sa maison à l'ensemble se constituant. Il peut être utile de faire travailler les élèves en deux ou trois groupes qui font chacun leur village, mais cela nécessite beaucoup plus de maisons.

Produire un village oblige à des arbitrages cruels : il faut se séparer de maisons trop grandes ou trop petites. Les élèves s'en aperçoivent expérimentalement, car dans les rues de leur village ou de leur quartier, toutes les maisons sont à peu près de la même hauteur. La classe décide donc quelles maisons déjà produites seront réutilisées pour le village, et quelles nouvelles maisons il faudra construire spécialement.

Puis il faut pouvoir identifier les différents bâtiments dont on a fait la liste. Pour commencer on écrit au crayon à papier les noms sous les maisons. Dans une activité décrochée d'arts visuels, les élèves peuvent produire des enseignes pour toutes ces maisons : mairie, école, collège, poste, etc. avec éventuellement le logo s'il existe, et ces enseignes seront collées sur les maisons.

Troisième étape : le passage au plan

Le maître prend le prétexte d'un déplacement du village fictif, pour un concours de villages si le projet concerne plusieurs classes de l'école, ou plus modestement pour une présentation du village aux autres classes, pour demander la production d'un plan de ce village. Le problème posé là aux élèves est de trouver un moyen de garder la mémoire de l'agencement. Les élèves pensent spontanément à prendre une photo. Mais après la prise effective de quelques photos, il apparaît qu'il est difficile de différencier les maisons, certaines étant cachées par d'autres, selon le point de vue d'où la photo est prise⁴. Assez naturellement vient l'idée d'utiliser l'affiche que l'enseignant a posée sur la table, avant que les élèves y posent les maisons, pour y dessiner l'emprise des maisons. L'enseignant peut alors proposer d'un codage de reconnaissance, la même lettre majuscule écrite sur l'affiche et sous la maison. Cela fixe le nombre maximum de maisons à 26, ce qui est assez raisonnable. Et cela peut servir en maîtrise de la langue à mémoriser les lettres majuscules par un jeu rituel, où il s'agit de recomposer le village par l'appel des maisons identifiées par leur codage en lettres.

⁴ Il serait intéressant avec des élèves plus âgés d'explorer ce problème à l'aide des photos.

De retour dans la classe, cette affiche sera à son tour objet de travail et va se transformer progressivement en plan de village. Le maître fait un tirage de format A3 de l’affiche brute, et demande aux élèves par groupe de deux d’imaginer ce qu’on pourrait ajouter aux maisons pour obtenir un « vrai » village (routes, parkings, terrains de sport, éventuellement rivières, ponts et voies ferrées) et de le dessiner sur l’affiche comme si on était en avion.

Une lecture de photographies aériennes peut aider les élèves à comprendre la consigne.

Il y a deux obstacles principaux : dessiner en vue de dessus et respecter les proportions. Pour dessiner en vue de dessus, il faut comprendre que ce n’est pas ce qui est vu de face qui doit être dessiné, ceci semble accessible aux élèves de CE1 à partir de leurs essais. Par contre, le respect des proportions qui se traduit par le choix d’une échelle est plus difficile. Les élèves dessinent alors leurs propositions.

Puis le maître organise un bilan collectif. Il faut éliminer tout ce qui est dessiné de face, et ne conserver que ce que l’on voit du ciel. Par une permutation groupe à groupe des premiers plans, les élèves repèrent ce qui est dessiné de face, puis le rendent aux auteurs pour qu’ils corrigent leurs productions. Le maître organise alors la confrontation des différentes propositions d’aménagements, et la classe choisit les meilleures, c’est-à-dire celles qui font consensus chez les élèves. Il prépare un plan définitif qui tient compte de ces décisions. La part qui revient au maître, et celle qui revient à la classe dépendent des contraintes de temps et de niveau.

Une fois que le village et son plan sont construits, plusieurs séquences avec des objectifs disciplinaires variés peuvent se greffer sur la situation.

- La classe choisit des noms pour le village, puis pour les rues, et numérote les maisons, les numéros impairs d’un côté et pairs de l’autre. Puis tout ceci est écrit sur le plan.

- Peuvent intervenir alors des activités d’écriture et de mesurage. Il s’agit de faire des lettres adressées aux habitants de ce village. On peut se contenter d’écrire les adresses sur les enveloppes, ou faire produire de vrais textes que l’on place dans les enveloppes. Puis un paquet d’enveloppes est tiré au sort, chaque groupe de 2 élèves doit proposer une « tournée » depuis la poste, la plus courte possible, ce qui suppose le repérage et la mise en ordre des adresses. L’enseignant fait comparer sur le plan la longueur de quelques trajets proposés. Un facteur est désigné pour effectuer la tournée

Prolongements possibles

C’est après cette activité sur le village en carton que peuvent intervenir des activités dans le macro-espace réel. Il y a là un saut de complexité. Le village virtuel se construit sans les contraintes du réel, il doit juste respecter un certain réalisme, et se construit au fil de l’inspiration des élèves. Il est d’une dimension qui permet d’en avoir une vue d’ensemble, ce qui rend possible le repérage, ce qui n’est pas possible pour le village réel.

L’hypothèse de ce travail est que la construction d’un village virtuel va aider à se repérer dans les représentations du village ou du quartier réel. Il permet d’avoir une première approche de ce langage spécifique, permet d’en comprendre certaines difficultés, et de lire des représentations dans des cas simples. Par contre la production complète du plan du village réel n’est pas envisagée ici.

La photographie aérienne est le passage le plus direct, si le village n’est pas trop grand, ou si le quartier s’identifie facilement. Le maître peut organiser une recherche sur Internet

où les élèves impriment des photographies aériennes et des plans du vrai quartier ou du vrai village. Il s'agit de trouver des correspondances entre photos aériennes, plans et réalité.

Le maître organise des sorties où les élèves doivent retrouver dans la réalité des éléments préalablement repérés sur le plan, et en classe les élèves recherchent sur la photo et le plan des éléments connus, bâtiments collectifs, ouvrages d'art ou logements personnels. Il est utile également de situer les points cardinaux.

Le village en carton au cycle 3

On peut développer la situation du village en carton vers le dépliant touristique, cette carte sommaire que l'on distribue gratuitement dans les offices de tourisme, et qui présente la ville aux visiteurs. Après avoir observé des exemples de ces dépliants, la classe va répertorier ce qu'on y retrouve toujours, échelle, points cardinaux, légende, repérage par un quadrillage de type « bataille navale » avec des bandes horizontales référencées par les lettres de l'alphabet, et des bandes verticales référencées par la suite des nombres écrits en chiffres.

Puis les élèves vont enrichir le plan du village de ces éléments, et faire une légende qui repère les bâtiments principaux à l'aide du quadrillage. Ils pourront aussi travailler l'échelle et les points cardinaux. La question de l'échelle est importante. L'idéal est de choisir une échelle décimale. En général, l'échelle du centième peut passer dans une première approximation. Dans ce cas, les élèves peuvent lire les longueurs directement avec leurs doubles décimètres, en convertissant en mètres les distances lues en centimètres. L'échelle du deux-centièmes, où 1 cm sur le plan renvoie à 2 m dans la réalité est plus réaliste, mais plus compliquée à utiliser par les élèves.

De multiples prolongements sont également possibles en maîtrise de la langue : placards publicitaires rappelant les commerces pour le dos du dépliant, petits textes présentant la commune aux touristes, etc. Il est possible aussi de faire des prolongements en science, en fabriquant par exemple un éclairage public du village. Un budget du dépliant peut également être fait, les recettes publicitaires devant être égales aux dépenses de conception et d'impression.

Comme au cycle 2, le travail sur un village virtuel peut rendre plus aisé un travail sur l'environnement réel, avec cette fois des objectifs qui dépassent le cadre mathématique.

- Recenser les outils sociaux de représentation de la commune, ou du quartier s'il s'agit d'une grande ville : plan de ville, plan cadastral, dépliant touristique, carte routière (cela correspond à la compétence : *être capable de mettre en relation des cartes à différentes échelles pour localiser un phénomène*).
- Organiser un premier travail de lecture et de comparaison de ces différentes représentations : orientation, délimitations, échelle, codages.
- Identifier les principaux bâtiments : école, mairie, centre commercial, etc. puis les endroits où la classe a l'habitude de faire des sorties : piscine, bibliothèque, terrain de sport, etc.
- Chaque élève peut chercher où il habite, et dessiner son trajet domicile-école.
- Un jeu de piste grandeur nature peut ensuite être organisé. Dans un premier temps, le maître peut le préparer, et le soumettre à la classe. Il s'agit d'organiser un itinéraire, de déposer des indices en des endroits précis, puis de préparer le document qui permettra de

retrouver les indices pour résoudre l'énigme. Dans un deuxième temps, un groupe d'élèves pourra inventer le jeu de piste, et le donner à chercher à un autre groupe d'élèves. Ce travail pourra servir à valider l'activité, et à évaluer les élèves.

La plus belle des écoles

Cette fois, il s'agit d'utiliser les boîtes non plus comme des maisons, mais comme des pièces d'habitation, ici principalement des salles de classe.

Voici les compétences en jeu dans cette activité parmi celles attendues à la fin du CM2 dans le second palier pour la maîtrise du socle commun (qui se cumulent avec les compétences attendues en fin de CE1, et qui ont été rappelées plus haut) :

Compétence 5

- Identifier sur une carte et connaître quelques caractères principaux des grands ensembles physiques et humains de l'échelle locale à celle du monde.

Compétence 7

- Utiliser un plan.

Première étape

Par atelier de 4 à 5, les élèves doivent construire une école en utilisant les boîtes retournées qui seront cette fois les pièces de l'école : salles de classe (1, 2 ou 3 pour les cinq niveaux), cantine, BCD, salle informatique, gymnase, bureau du directeur, salle des maîtres, toilettes, etc. Les boîtes de sachet de thé ou de potages solubles conviennent parfaitement à cet objectif.

Une première séance a pour objectif de choisir la taille de ces boîtes, et de se concerter pour les réunir : en effet, il faut que les élèves conçoivent qu'elles doivent être accolées, ce qui induit des contraintes sur leur taille.

Deuxième étape

Une deuxième séance est consacrée à la production proprement dite de l'école. Après avoir retourné les boîtes pour produire les salles, les élèves les agencent collectivement sur une feuille A3, en les identifiant par leur nom écrit sous la boîte : « classe de CP1 », « salle informatique »,... le choix du format A3 est fait pour induire une structure à étages.

Quand l'école est construite, toujours en atelier, les élèves dessinent l'emprise des bâtiments sur la feuille A3, et finissent le travail en dessinant sur cette feuille A3 ce qui manque au sol : clôture, portail, chemin, cour de récréation, éventuellement jardin, bancs, ou parc à vélos.

Troisième étape : de chaque école à son plan

Les boîtes ont été jusqu'ici seulement posées mais pas collées entre elles de façon à ce que les constructions puissent être démolies et reconstruites.

Le problème posé à chaque atelier est de trouver le moyen de faire reconstruire leur école à partir des boîtes en vrac et d'indications données sur papier.

- L'enseignant distribue alors à chaque atelier plusieurs réductions au format A4 du plan au sol de son école virtuelle. ce qui permet de faire des brouillons puis le plan définitif,

mais induit aussi l'idée de faire plusieurs plans, un par étage, pour pouvoir décrire l'ensemble du bâtiment.

- Les ateliers échangent deux à deux plans et boîtes. Puis, ils essaient de reconstruire l'école selon les indications, et notent par écrit leurs remarques, qu'elles soient positives ou négatives.
- Un bilan collectif est fait. Il apparaît qu'il faut faire plusieurs plans, un par étage. Chaque atelier refait son plan en tenant compte du bilan, puis il est validé en groupe-classe.
- Enfin, chaque atelier finit la décoration de son école : murs, toits, portes et fenêtres.

Le plan est ensuite complété par la réalisation d'une légende et d'une échelle, par exemple à partir de l'analyse du plan d'évacuation de la vraie école. On peut aussi dessiner des escaliers et des couloirs (mais c'est beaucoup plus difficile). Éventuellement, on en fait une exposition et/ou un concours.

Prolongement possible : à partir du plan d'évacuation de l'école

- Ce plan est une obligation légale, mais il est rarement utilisé par les maîtres.

Sa présentation aux élèves (par exemple au CM1) constitue une première étape au cours de laquelle ils recensent ce qu'ils comprennent et ce qu'ils ne comprennent pas. L'enseignant leur fournit les explications nécessaires.

- Dans un deuxième temps, le maître leur fournit une photocopie incomplète du plan détaillé du cadastre de l'ensemble de l'école. L'échelle est le centième, ce qui a pour avantage que le rapport entre la réalité et le plan est simple. Le maître a effacé l'intérieur en ne laissant que la frontière de la parcelle. Il s'agit pour les élèves de dessiner l'emplacement des murs extérieurs de l'école. En fonction du niveau de la classe et des élèves, et de la complexité du plan, le maître peut choisir de donner quelques informations géométriques supplémentaires sous forme de points particuliers ou de segments. Par exemple, il est utile de donner sur le plan l'emplacement des arbres qui sont des points de repère simples et efficaces pour trouver des alignements. L'échelle au centième permet de faire des allers-retours de mesures entre la réalité et le plan. Ainsi, des longueurs peuvent être mesurées dans la réalité entre des points repérés, et être reportées sur le plan en transformant simplement les mètres en centimètres. Et réciproquement, des longueurs mesurées sur le plan peuvent être vérifiées dans la réalité.

Les élèves travaillent par deux et dessinent l'emplacement des murs. Leur problème est alors de définir sur le plan des points par l'intersection de deux droites, et/ou de tracer des droites identifiées par deux de leurs points. Le maître organise régulièrement des mises en commun, et dès qu'un consensus se réalise sur des éléments de tracé, cet élément est porté sur le plan collectif qui est fait à l'échelle double.

Quand le plan est terminé, il est complété par les consignes du plan d'évacuation, en reprenant son codage. Puis des visites peuvent être organisées dans les autres classes, où des élèves sont chargés d'expliquer la conduite à tenir en cas d'évacuation, en s'appuyant sur leur production.

Conclusion

La production de plans de macro-espaces est une tâche complexe, qui pose problème. Elle est intellectuellement complexe et l'est aussi pratiquement parce qu'il faut sortir de la classe et qu'elle nécessite de nombreuses séances. Les activités décrites permettent

d'approcher ce problème avec des structures inventées, plus simples que l'espace réel parce qu'affranchies des contraintes du réel en raison de leur taille. Cela permet de comprendre les conventions du plan, et de commencer à faire fonctionner cet outil social. Et l'objet fini virtuel impressionne, ce qui paie du temps passé et du soin mis dans l'exécution.

Enfin, ces situations ont tout pour mettre les élèves réellement au travail, dans une tâche qui demande de se concentrer dans la durée. Et elles peuvent fédérer l'école dans un projet qui englobe plusieurs disciplines, des prolongements étant possibles dans plusieurs domaines.

Bibliographie

- BERTHELOT R. & SALIN M.-H. (1992) *L'enseignement de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Thèse Université Bordeaux 1.
- BERTHELOT R. & SALIN M.-H. (1993) *Conditions didactiques de l'apprentissage des plans et cartes dans l'enseignement élémentaire. Espaces et Graphismes d'Espaces*. La Pensée Sauvage.
- BERTHELOT R. & SALIN M.-H. (1993-1994) L'enseignement de la géométrie à l'école primaire. *Grand N* n° 53.
- BERTHELOT R. & SALIN M.-H. (1996) L'enseignement de l'espace à l'école primaire. *Grand N* n° 65.
- BERTOTTO A., FOURNIÉ C., HELAYEL J. (1996) *Enseigner la géométrie cycle 2*. Bordas.
- BERTOTTO A., FOURNIÉ C., HELAYEL J. (1998) *Enseigner la géométrie cycle 3*. Bordas.
- BOULE F. (2004) *Questions sur la géométrie et son enseignement*. Nathan Pédagogie.
- ERMEL (2006) *Apprentissages géométriques et résolution de problèmes*. Hatier.
- MEN (2005) Espace et géométrie au cycle 2. In *Document d'accompagnement des programmes - Mathématiques Scérén CNDP*.
- GRAND N (2002) *Spécial maternelle - structuration de l'espace*. IREM de Grenoble.
- GRELIER J.-F. (2004) *Apprentissages géométriques au cycle 2 et 3*. CRDP Midi-Pyrénées.
- HOUEMENT C., KUZNIAK A. (2000) Formation des maîtres et paradigmes géométriques. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 20/1.
- VALENTIN D. (2007) *Découvrir le monde avec les mathématiques situations pour la petite et la moyenne section*. Hatier.
- VALENTIN D. (2007) *Découvrir le monde avec les mathématiques situations pour la grande section*. Hatier.

ANNEXES

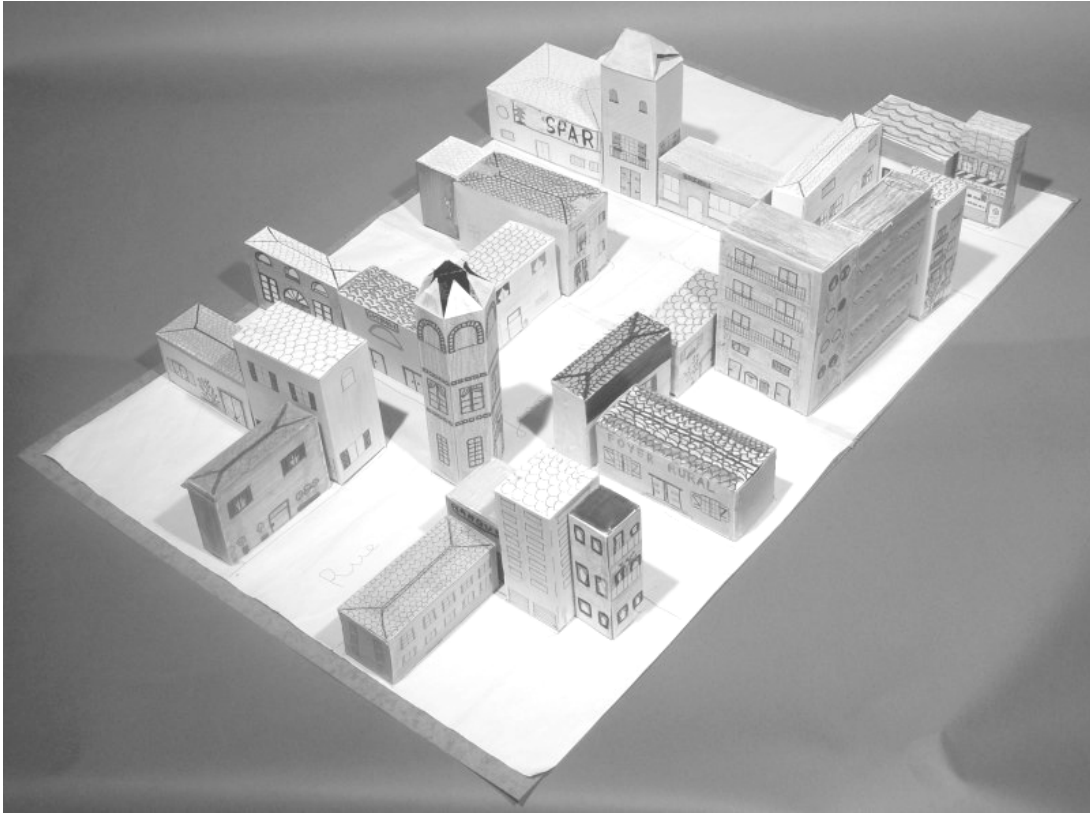


Figure n°1 - Village de maisons réalisé par des élèves de cycle 3 (dans un cadre associatif)



Figure n°2 - Village de maisons, autre vue

ANNEXES (suite)

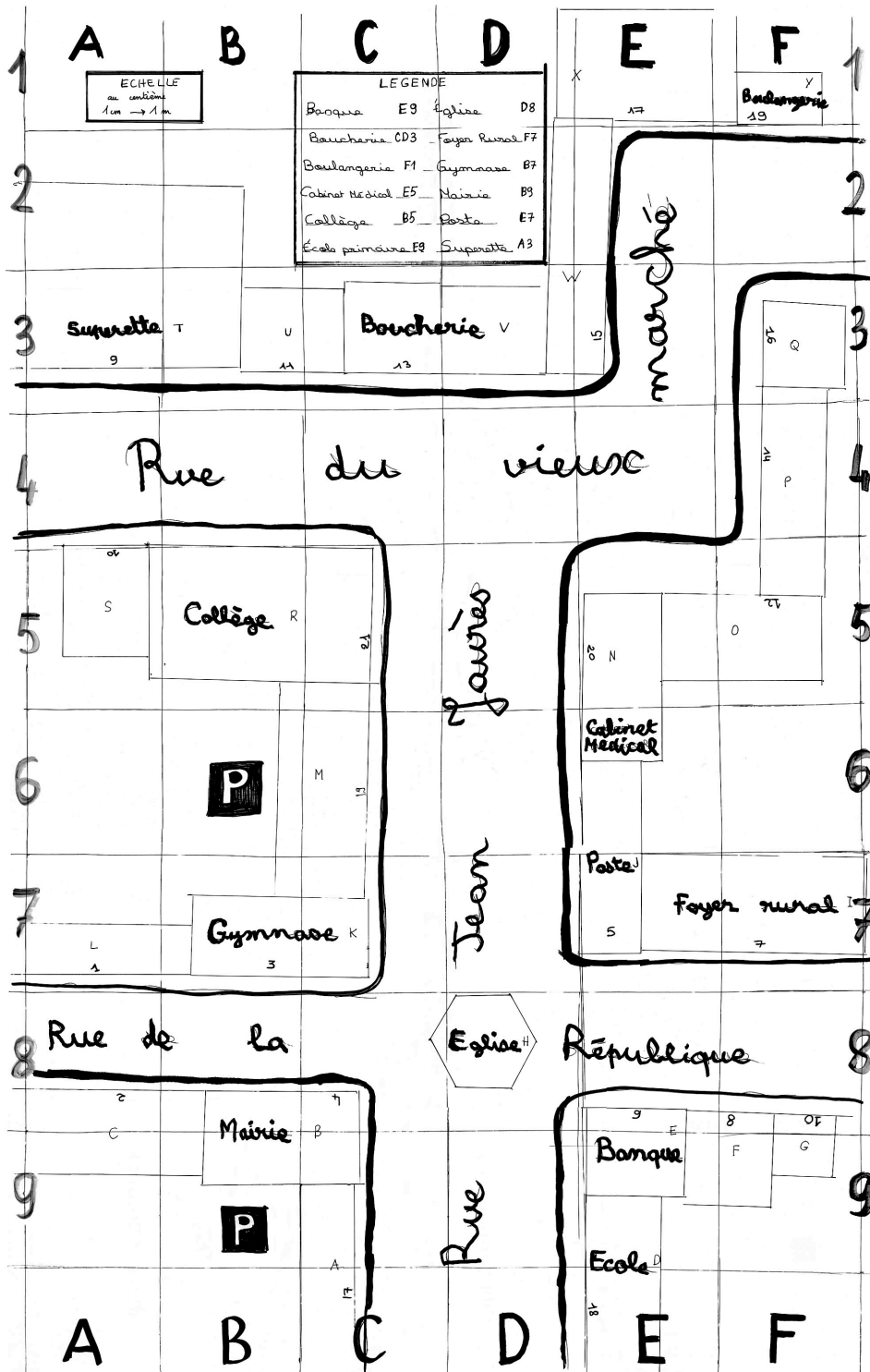


Figure n°3 - Plan du village de maisons

ANNEXES (suite)

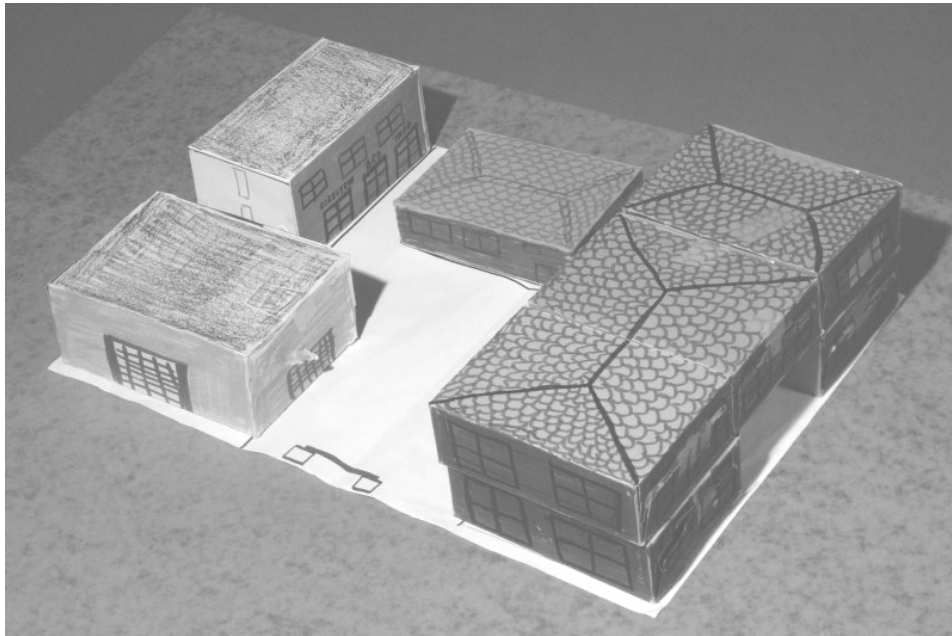


Figure n°4 - Une école réalisée par des élèves de cycle 3

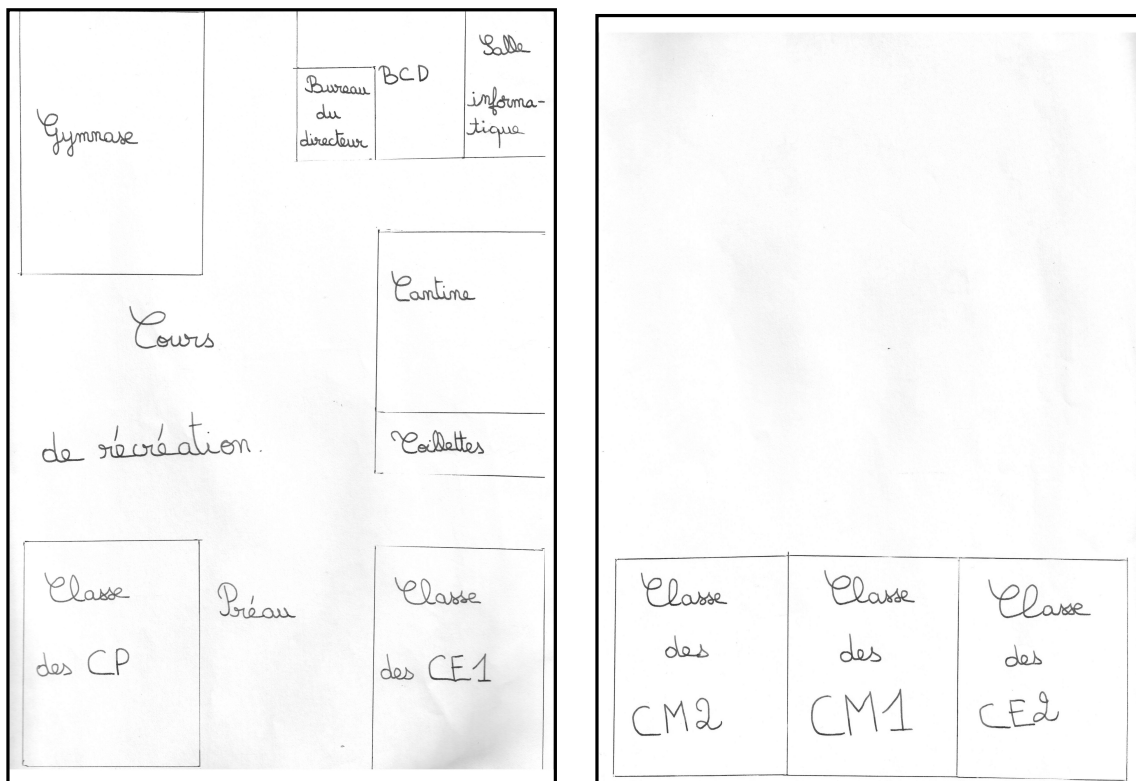


Figure n°5 - Plans des deux étages de cette même école