

DES GRAINES CACHÉES DANS UN JARDIN

EN GRANDE SECTION

Patrick URRUTY

Professeur agrégé de mathématiques
IUFM de Bordeaux

L'une des conclusions des recherches effectuées par Berthelot et Salin dans leur thèse (1992) signale l'importance d'introduire dans l'enseignement des mathématiques des objectifs liés à la maîtrise des relations spatiales et de leurs représentations. Les instructions officielles de 2002, ainsi que les documents d'application et d'accompagnement associés reprennent ces conclusions : les compétences spatiales y sont clairement identifiées et les démarches à mettre en œuvre pour construire les apprentissages sont largement développées et illustrées par des exemples. Dans le document d'accompagnement « espace et géométrie au cycle 2 », on peut lire en particulier que *« l'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 avec l'espace, champ souvent désigné par « structuration de l'espace », d'autre part celui de la géométrie proprement dite. Savoir prendre, mémoriser, exploiter (en particulier communiquer) des informations spatiales pour se déplacer, pour reconnaître ou construire des objets, nécessite des apprentissages qui ne s'effectuent pas spontanément. C'est le cas par exemple des cartes et des plans en situation réelle. »*

On se propose dans cet article de décrire de façon détaillée une séquence mise en place en Grande Section, dont l'objectif est de conduire les élèves à *« produire et lire le plan d'un espace limité »*. Le plan est entendu ici comme une représentation graphique permettant de communiquer des informations sur un espace réel. Cette séquence est construite selon les principes d'un apprentissage par adaptation, à partir d'une situation fondamentale évoquée initialement dans la thèse de Berthelot et Salin (1992), puis dans les documents d'accompagnement « espace et géométrie au cycle 2 ».

Une situation fondamentale de repérage dans l'espace

L'étude des pratiques de référence liées à **l'utilisation du langage spatial et la réalisation de plans ou de cartes** a conduit Berthelot et Salin (1992) à définir comme suit une **situation fondamentale** de repérage dans l'espace : on dispose de plusieurs petites boîtes identiques, déposées sur une maquette réalisée par le maître (une île au trésor, une ferme, etc. comportant de nombreux repères spatiaux). On dissimule un trésor dans l'une des boîtes ou dans plusieurs boîtes. Il s'agira de le(s) retrouver ou le(s) faire retrouver par un élève qui n'a pas vu la cachette.

Plusieurs **variables didactiques** associées à cette situation conditionnent les stratégies qui conduisent au repérage des objets cachés :

- la taille de l'environnement (petite maquette, espace classe, salle de jeux...) ;
- la nature des repères installés dans cet environnement ;
- le nombre de boîtes et leur disposition sur la maquette ;
- le type de communication en jeu : communication orale, à l'aide d'une photo, communication écrite... ;
- et autres.

L'article de Berthelot et Salin (2000) étudie de façon détaillée une séquence construite dans une classe de CE2 à partir de cette situation fondamentale.

On se propose dans cet article d'en envisager une autre exploitation, selon des modalités qui la rendent accessible dès la classe de Grande Section.

Apprentissages par adaptation en maternelle

L'étude des situations d'enseignement proposées à l'école maternelle a conduit certains auteurs (voir Loubet et Salin (1999), Briand et al. (2004)) à constater que la plupart des apprentissages se font en classe par « frayage » ou par « familiarisation » : l'élève comprend le problème et fait comme le lui montre ou le lui explique quelqu'un de plus avancé (l'enseignant ou un autre élève).

Or, ces auteurs mettent en avant l'intérêt de faire aussi vivre dans la classe des situations de nature différente, dites « d'apprentissage par adaptation » où, selon Brousseau (1998), *« la connaissance visée n'est pas directement enseignée par le maître mais peut progressivement apparaître chez l'élève à partir de multiples remaniements des stratégies utilisées, ceci étant le résultat des confrontations avec un certain type d'obstacles rencontrés au cours de l'activité »*.

Ces situations satisfont un certain nombre de caractéristiques générales :

- Elles conduisent à la maîtrise d'un savoir nouveau

Ici les élèves seront capables, à l'issue de la séquence, de réaliser le plan d'un espace limité.

- Elles sont construites autour de la résolution d'un problème autovalidant

Ici, le plan sera avant tout un outil permettant de résoudre un problème de localisation. Chaque élève devra pouvoir mettre à l'épreuve son plan et aura la possibilité de le remanier en tenant compte des informations apportées par la rétroaction de la situation.

- En cours ou au terme du déroulement de la situation, **l'enseignant est responsable de l'institutionnalisation** des connaissances élaborées par les élèves.

Ici, l'institutionnalisation consistera à lister les éléments devant être pris en compte dans la réalisation d'un bon plan qui permet de résoudre le problème proposé.

La séquence étudiée dans cet article s'inscrit dans une telle approche en s'appuyant sur les principes généraux d'un apprentissage par adaptation.

Un exemple dans une classe de Grande Section : des graines cachées dans un jardin

L'activité que nous proposons a été mise en œuvre avec les 15 élèves de Grande Section d'une classe à double niveau Moyenne Section - Grande Section, située en ZEP (classe de Florence Larquey, école Carle Vernet, Bordeaux). Elle comporte plusieurs phases (certaines orales et d'autres écrites) et se déroule pendant le deuxième trimestre de l'année scolaire 2006-2007.

La séquence se base sur l'exploitation de la maquette d'un jardin qui comporte plusieurs repères et un ensemble de pots, à l'intérieur desquels on peut dissimuler une graine. Il s'agira dans un premier temps de faire retrouver oralement l'emplacement des graines, puis de réaliser dans un deuxième temps un plan du dispositif qui permettra de se souvenir des emplacements des graines. Le but de la séquence est de conduire les élèves, au terme de plusieurs essais, à réaliser un plan du jardin dont la fiabilité aura été éprouvée.

Matériel :

- **le jardin** : il s'agit d'un support de carton carré de couleur verte, sur lequel on a collé neuf pots (petites boîtes d'allumettes) disposés en quadrillage 3×3 .
- **les graines** : on dispose de plusieurs graines de maïs et de haricots.
- **les mousses** : le contenu de chaque pot est caché sous un rectangle découpé dans de la mousse (découpé dans un tampon à récurer).
- **les repères** : dans chaque coin de jardin, on a collé une image (un jardinier, une fleur, une abeille, une coccinelle). **Les différentes images sont collées dans des positions différentes, pour ne donner aucune orientation par défaut au jardin.**

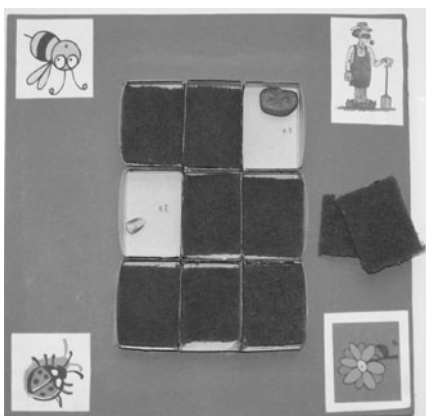


Photo du dispositif

Situation de communication orale

Déroulement

La situation est présentée comme un jeu lors d'un temps de regroupement collectif.

Consigne : « *Je vais faire sortir un camarade de la classe, et pendant ce temps, je cacherai une graine de maïs dans un pot et une graine de haricot dans un autre pot. Lorsque le camarade sera revenu en classe vous devrez lui décrire l'emplacement de ces graines pour qu'il les retrouve.* »

Lorsque l'élève revient, un camarade est sollicité pour décrire l'emplacement du maïs, un autre pour décrire l'emplacement du haricot.

Le jeu est repris de manière régulière en collectif ou en atelier avec les élèves « petits parleurs ».

Analyse des choix didactiques réalisés

Le jeu correspond à la situation fondamentale décrite dans le premier paragraphe sur laquelle des choix ont été effectués.

La taille du jardin

L'environnement dans lequel sont placées les boîtes est de taille réduite (la taille d'une feuille de format A4 environ), ce qui présente ici un intérêt certain. En effet, lorsque les élèves doivent décrire l'emplacement d'un objet, ils ne peuvent s'empêcher de joindre le geste à la parole (ils le montrent du doigt). Dans un espace relativement vaste, comme l'espace classe, le geste permet effectivement de cibler une zone relativement précise, ce qui rend (parfois) caduque l'utilisation du langage approprié (« sur l'étagère », « dans le coin peinture », « devant la porte »...). En revanche, lorsque les élèves sont assis dans le coin-regroupement, autour d'une petite maquette (et n'ont pas le droit de se lever !), **le geste ne permet pas de discriminer les différentes boîtes** installées sur la maquette. La formulation orale de l'emplacement est donc nécessaire.

L'organisation des boîtes et des repères

Elle a été pensée pour inciter les élèves à prendre en compte les repères extérieurs dans les formulations orales. En effet, malgré une disposition en quadrillage, le nombre réduit de lignes et de colonnes n'induit pas le repérage cartésien des boîtes (numéro de ligne et de colonne).

Analyse des productions orales des élèves

Lorsque la maquette est tenue verticalement les élèves tentent dans un premier temps de repérer les boîtes « par rapport à eux » (en tenant compte de leur propre orientation) : « en haut », « en bas », « à gauche », « à droite ». Si l'on pose la maquette sur le sol, les élèves prennent très rapidement en compte dans leurs formulations les repères présents dans les 4 coins du jardin. Pour retrouver une graine, les élèves utilisent alors le lexique suivant :

- « à côté de... » (du jardinier par exemple) ;
- « entre... et... » ou « au milieu de... et de... » (de l'abeille et du jardinier par exemple) ;
- « au centre » (terme apporté par l'enseignant pour le substituer à « milieu » ou à « milieu-milieu » proposé spontanément par les élèves).

Après quelques phases de jeu, ces dernières formulations font l'unanimité et sont utilisées par l'ensemble de la classe.

La situation de communication orale amène les élèves à prendre conscience du fait que les éléments présents dans les quatre coins du jardin sont utiles au repérage des graines cachées dans les boîtes. Lorsque la formulation orale des emplacements des boîtes est mise au point, on peut alors passer à l'étape suivante.

Situation d'autocommunication écrite

L'émergence de la situation problème

Lors d'un temps de regroupement collectif, l'enseignant met en scène le problème comme suit :

Consigne : *« Je vais cacher dans certaines boîtes un grain de maïs et dans d'autres un grain de haricot. La prochaine fois qu'on jouera, vous devrez m'indiquer ce que contient chaque boîte, mais on ne verra pas leur contenu car on aura placé une mousse verte sur chacune des boîtes. »*

Le lendemain, dans le coin regroupement, l'enseignant interroge les élèves sur le contenu de chaque boîte : leur mémoire fait défaut, de nombreux désaccords et erreurs surviennent. Les élèves suggèrent de réaliser la prochaine fois un dessin pour pouvoir retrouver plus facilement les différentes graines.

Recherches et validations successives en ateliers

Chaque temps de travail en atelier se décompose en deux étapes : la première est dirigée, la seconde est autonome.

- **Validation des dessins** produits lors de la séance antérieure : afin de faciliter la gestion de la validation individuelle des productions, l'enseignant a prévu pour un atelier de six élèves deux supports jardins identiques (un jardin pour chaque groupe de trois élèves). Les élèves sont alors interrogés à tour de rôle : *« Je vais te montrer une boîte, tu devras t'aider de ton dessin pour me dire ce qui est caché dans la boîte, sous la mousse verte (s'il y a une graine de haricot, une graine de maïs ou si la boîte est vide). Je soulèverai la mousse pour vérifier. »* À la fin de cette phase, chaque élève a donc mis à l'épreuve son dessin trois fois (et non pas neuf fois, comme ce serait le cas si on prévoyait une validation complète, beaucoup plus lourde à organiser).

- **Production d'un dessin** à partir d'une nouvelle configuration : à l'issue de la phase précédente, le maître ne fait pas de commentaire sur les critères de réussite d'une représentation correcte. Il se contente de prendre acte des réussites et des échecs des différents élèves de l'atelier. Il propose alors une nouvelle configuration (on varie le nombre de graines et leur disposition) et lance les élèves dans une nouvelle recherche : *« Vous devez faire un dessin qui vous permettra de retrouver la prochaine fois ce qui est caché dans chacune des boîtes. »* L'enseignant encourage ceux qui sont en échec à réfléchir à *« tout ce qu'il faut dessiner pour pouvoir retrouver les différentes graines »*.

Bilan(s) intermédiaire(s) collectif(s)

Entre plusieurs phases de recherche et de validation successives (au bout de quatre essais par exemple), l'enseignant met en scène une validation collective à partir de plusieurs

dessins, afin d'identifier certaines règles conduisant à la production d'une représentation efficace. En fonction des productions retenues, on peut ainsi institutionnaliser différents éléments : il faut dessiner les neuf boîtes, il faut pouvoir distinguer les deux types de graines (par exemple colorier le maïs en jaune et le haricot en gris), il ne faut pas oublier les repères extérieurs pour pouvoir orienter la lecture du dessin, etc.

Travail différencié en atelier

Au terme de plusieurs recherches (six à sept), certains élèves commencent à produire régulièrement une représentation correcte qu'ils sont capables de lire sans erreur. Le travail peut être alors repris de façon différenciée dans la classe :

- Les élèves qui n'éprouvent pas de difficulté majeure : ils travaillent dans les mêmes conditions, jusqu'à réussir de manière systématique (on peut considérer qu'à partir de trois essais consécutifs réussis, l'élève domine parfaitement la situation).
- Les élèves qui éprouvent des difficultés dans la production d'une représentation : en fonction des faiblesses identifiées par l'enseignant, l'aide peut prendre différentes formes : rappel en début de recherche des règles énoncées lors d'un bilan collectif antérieur, utilisation d'un plan partiellement complété (les neuf boîtes sont dessinées).
- Les élèves qui éprouvent des difficultés dans la lecture de leur représentation : lors de la phase de validation, l'enseignant peut désigner oralement la position de chaque boîte dont on cherche à identifier le contenu (Qu'y a-t-il dans cette boîte, à côté de la coccinelle ? Qu'y a-t-il dans cette boîte, entre l'abeille et le jardinier ?).

Bilan final

Lorsque tous les élèves sont capables de résoudre correctement le problème, avec l'une des aides évoquées ci-dessus, un dernier bilan permet de conclure la séquence et de décider de la trace qui sera conservée dans le cahier des élèves (par exemple la photo du matériel accompagnée du descriptif de la situation et d'une ou deux productions personnelles).

Analyse des choix didactiques réalisés

Comme nous l'avons dit, on retrouve dans cette séquence les caractéristiques générales qui, selon Salin, Vinant, Girmens (2000) permettent de qualifier l'apprentissage en jeu d'apprentissage par adaptation et non pas d'apprentissage par frayage ou familiarisation.

- La connaissance visée est le meilleur outil pour résoudre le problème posé

La réalisation d'une représentation du dispositif, qui respecte certaines règles, est nécessaire pour retrouver les emplacements des graines.

- La consigne proposée est facile à comprendre et n'apporte pas d'information sur la stratégie à mettre en œuvre

La consigne évoque seulement le but à atteindre : retrouver le contenu des différentes boîtes, mais ne dévoile pas les caractéristiques d'une représentation qui permettrait d'atteindre ce but (« il faut différencier le maïs et le haricot », « il faut dessiner toutes les boîtes », « il faut ajouter les repères pour orienter la lecture du dessin », etc.).

- La situation est autovalidante (l'élève peut se rendre compte lui-même s'il a réussi ou échoué)

Chaque production individuelle est mise à l'épreuve durant la phase de validation organisée lors de l'atelier suivant. Cette validation individuelle, qui précède

immédiatement une nouvelle recherche, est essentielle pour favoriser la prise de conscience des manques ou des erreurs dans le plan dessiné, et va induire des modifications dans les procédures utilisées.

- La place du maître et des pairs est pensée de manière à laisser en priorité à l'élève la responsabilité de la résolution du problème

Plusieurs essais individuels sont proposés avant d'organiser un premier bilan intermédiaire qui permet de faire émerger publiquement les caractéristiques d'une représentation correcte. De ce fait, les aides apportées par les pairs font sens, elles s'imposent comme des pistes pour résoudre un problème que tous se sont réellement appropriés.

Analysons maintenant les choix faits sur la taille de l'environnement à représenter et l'organisation des boîtes et des repères figurant dans le dispositif.

La taille de l'environnement à représenter

Comme on l'a déjà fait observer dans l'analyse de la situation de communication orale, l'espace considéré est de taille réduite. Ce choix est crucial dans cette étape pour plusieurs raisons.

Lorsque l'on demande aux élèves de réaliser une représentation qui permettra de se souvenir du contenu de chaque boîte, une difficulté importante dans un espace plus vaste (salle de classe par exemple) réside dans la nécessité de coordonner sur un même plan différentes représentations locales de l'espace (ce type de problèmes a été décrit et analysé dans des classes de début cycle 3 par Berthelot et Salin (2000)). Avec une maquette, **un seul point de vue permet de percevoir tous les éléments**, et le plan réalisé par les élèves a de plus une taille proche de la maquette, ce qui facilite pour des élèves de Grande Section la réalisation d'une représentation correcte.

Par ailleurs, la limitation de la taille de l'espace de travail **ne fait pas disparaître l'intérêt de la notion de « plan »** (celui-ci étant entendu comme un document servant à communiquer des informations sur un espace réel). En effet, lorsque l'on demande aux élèves de produire un dessin qui permettra de retrouver le contenu de chaque boîte, des questions essentielles se posent : quels sont les éléments à représenter ? De quelle façon les coder ? Comment les organiser sur l'espace feuille ? Quels sont les indices qui permettront d'orienter la lecture du plan ? Etc.

L'organisation des boîtes et des repères figurant dans l'environnement

Les boîtes sont organisées sous forme d'un quadrillage 3×3 et les repères extérieurs sont placés dans des orientations différentes. Ces choix ont été faits pour n'induire **aucune orientation propre à la maquette** et confronter les élèves à un **problème fondamental** (voir Berthelot et Salin (2000)) : **pour lire un plan, il faut l'orienter pour le mettre en congruence avec la réalité**, et pour produire ce même plan, il faut donc placer les repères qui faciliteront la lecture.

Analyse des procédures des élèves

La production des représentations

On peut classer les procédures en différentes catégories (voir les reproductions de travaux d'élèves en annexe).

Type 1 : l'organisation générale des boîtes et des repères extérieurs n'est pas respectée

Par exemple : nombre de boîtes incorrect, disposition aléatoire sur la feuille, etc.

L'élève qui produit ce type de représentation, très fréquente lors des premiers essais, n'est pas encore entré dans le problème. Il ne perçoit pas que le plan a pour fonction d'aider à retrouver les différentes graines et doit par conséquent contenir un certain nombre d'informations utiles à la résolution de ce problème. Il se contente donc de dessiner un jardin avec des graines, puisque la demande du maître semble s'orienter dans ce sens.

Type 2 : l'organisation générale des boîtes et de leur contenu est respectée mais les repères extérieurs sont absents ou mal placés

Ce type de difficulté peut s'expliquer de la façon suivante :

- Soit l'élève n'a pas encore compris l'intérêt de faire figurer de manière rigoureuse les repères dans les quatre coins du jardin. Comme la consigne évoque seulement « les graines à retrouver », l'attention se porte prioritairement sur la représentation des boîtes et de leur contenu. Pour ajouter de façon consciente les repères extérieurs, il faut anticiper sur la phase de lecture de la représentation, où ces repères serviront à orienter le plan par rapport à la maquette.

- Soit l'élève a compris l'intérêt de placer les repères extérieurs de manière rigoureuse mais ne réussit pas à s'organiser correctement pour atteindre ce but. C'est le cas par exemple lorsque, pour mieux dessiner ou colorier un détail, l'élève fait tourner sa feuille puis oublie de la repositionner dans son état initial pour continuer la réalisation du plan : cette difficulté surgit fréquemment, car les repères extérieurs sont collés dans des positions différentes pour ne pas orienter par défaut la maquette.

Type 3 : l'organisation générale des boîtes et des repères extérieurs est respectée mais le contenu des boîtes n'est pas correct

Par exemple : confusion sur la forme ou la couleur du maïs ou du haricot, dessin d'une graine dans une boîte qui devrait être vide, disposition des boîtes non régulière, etc.

Les erreurs considérées ici sont minimales, ce sont souvent des erreurs d'étourderie, qui ne remettent pas en cause la procédure mise en œuvre par l'élève. Lors des phases de recherche, il suffit souvent d'interroger l'élève sur la réalisation en cours, de lui suggérer de vérifier la validité de son dessin, pour l'amener à corriger ce type d'erreurs.

Type 4 : l'organisation générale des boîtes et des repères extérieurs est respectée, le contenu des boîtes est codé de façon lisible et correcte (haricot, maïs, ou vide)

La représentation est alors normalement valide : elle peut être lue par son auteur, et en général par les autres élèves.

Évolution des procédures en Grande Section

On propose dans le tableau ci-après, l'évolution des procédures des 12 élèves de Grande Section qui ont suivi de manière régulière l'activité. On précise que :

- chaque essai désigne la réalisation d'un plan et sa mise à l'épreuve lors d'une séance ultérieure ;
- un bilan intermédiaire a été réalisé collectivement, à l'issue de l'essai 4.

Élève	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 6	Essai 7
Laura	T2	T2	T2	T2	T4	T4	T4
Sacha 1	T2	T2	T2	T4	T4	T4	T4
Benjamin	T1	T4	T4	T4	T4	T4	T4
Joris	T1	T4	T3	T4	T4	T4	T4
Corentin	T1	T4	T4	T3	T4	T4	T4
Anne-Élise	T1	T2	T2	T3	T4	T4	T4
Léonie	T3	T4	T3	T2	T4	T3	T4
Clément	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2
Matias	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2
Aleks	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2
Axel	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2
Sacha 2	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2

L'analyse de ce tableau montre que :

Pour certains élèves (Benjamin, Joris, Corentin), les **confrontations successives au problème suffisent** à faire évoluer leurs procédures spontanées. À cet égard, les temps de validation en atelier sont décisifs : en effet, c'est lors de ces moments que les élèves perçoivent les insuffisances de leur représentation et peuvent anticiper les éléments à modifier ou rajouter pour la recherche ultérieure.

Pour d'autres élèves (Laura, Sacha 1, Anne-Élise), le **bilan intermédiaire réalisé collectivement paraît être déterminant**. Ces élèves semblent avoir tiré profit des remarques effectuées lors de la mise en commun, et rappelées au moment du travail en atelier.

Pour la deuxième moitié du groupe (six élèves), un **dispositif différencié a été mis en place à l'issue de l'ensemble de ces essais** : sur un support représentant l'organisation des 3×3 boîtes, les élèves ont réalisé quatre recherches supplémentaires. À l'issue de cette phase, seuls deux élèves ne réussissent pas à produire un plan fiable.

On peut par ailleurs noter que dans la classe d'expérimentation aucun élève n'a jamais perçu que la présence d'un seul repère (et non des quatre) peut être suffisante pour orienter la lecture du plan et résoudre correctement le problème posé.

La lecture des représentations

La réalisation d'une représentation correcte (désignée T4 dans le paragraphe précédent) ne garantit pas entièrement à son auteur la réussite de l'activité. En effet, la lecture du plan lors de la phase de validation ultérieure pose parfois de réelles difficultés.

Pour **mettre en congruence le jardin et sa représentation**, la stratégie experte consiste à **orienter correctement le plan** de telle sorte que l'on passe de l'espace réel à sa représentation par un effet de translation. Même à l'issue de plusieurs séances, certains élèves ne recourent pas spontanément à cette stratégie lors des moments de validation.

Pour chaque lecture, il faut attendre une ou deux erreurs dans le repérage des graines, ainsi que les encouragements de l'enseignant, pour les conduire à prendre conscience du fait que le plan est correct mais « tenu dans le mauvais sens ».

Plusieurs raisons peuvent expliquer la résistance de ce phénomène.

- Les élèves, dans la classe d'expérimentation, ont l'habitude d'écrire leur prénom sur leur production et de tamponner la date de réalisation. Cette pratique (fort utile par ailleurs !) s'érige ici comme un obstacle au bon fonctionnement de l'activité puisque ces écrits constituent une orientation par défaut, privilégiée lors de la lecture de la représentation. Comme en général les élèves n'ont pas le même point de vue sur le dispositif le jour où ils produisent la représentation et le jour où ils la lisent, l'orientation par défaut de leur représentation est donc source d'erreurs.

- La consigne ne fait à aucun moment allusion (lors de la phase de réalisation des plans) à la présence des repères autour des boîtes. L'attention des élèves est donc centrée sur le but à atteindre « retrouver le contenu de chaque boîte », les autres éléments peuvent leur paraître secondaires.

- Des stratégies alternatives de repérage sont parfois suffisantes pour identifier le contenu d'une boîte : même si le plan est mal orienté, on peut y repérer la case centrale, on peut noter que telle case est « dans le coin près de la coccinelle », etc.

Conclusion

La séquence étudiée dans cet article pose de nouvelles questions et ouvre un certain nombre de perspectives.

Élèves en difficulté et différenciation

Comme on l'a observé dans le paragraphe précédent, les phases de recherche et de validation successives ne permettent pas à tous les élèves de faire évoluer leurs premières représentations : certains élèves s'obstinent durant plusieurs essais à produire un plan parfois très éloigné de la réalité et qui se révèle inefficace. Ce constat amène plusieurs réflexions.

Le **problème considéré ici est complexe**, il sollicite des compétences mentionnées dans les programmes tant au cycle 1 qu'au cycle 2. Posé en Grande Section, **le problème s'impose sans doute trop tôt** pour ces élèves, et on peut espérer que la mise en place d'une situation similaire au CP les conduirait sur la voie de la réussite. Ces compétences peuvent être travaillées par ailleurs grâce à des activités évoquées dans les documents d'accompagnement « Vers les mathématiques, quel travail en maternelle ? » :

« Des activités peuvent être proposées dans des espaces plus vastes (cour, école, parc) comme une course au trésor ou la mise en place d'un parcours. Par exemple, les enfants reçoivent par écrit des indications à propos de la position d'objets ou d'itinéraires. Celles-ci s'appuient sur des schémas (premières représentations) où sont identifiés des repères bien connus (arbres, toboggan, ...). Puis les élèves peuvent être amenés à communiquer eux-mêmes des positions ou des trajets à leurs camarades. Ces schémas peuvent être par la suite confrontés à des représentations plus conventionnelles (photos, maquettes, plans). Toute première représentation doit ainsi être mise (ou construite) en relation avec l'espace vécu, en tenant compte des modifications d'orientation qui peuvent apparaître. Ainsi, les objets, les

actions, les déplacements donnent lieu à des activités de codage et de décodage lorsque la situation le nécessite : situation de communication, mise en mémoire d'un placement ou d'un déplacement en vue de sa reproduction ultérieure. »

Les **pistes d'aide et différenciation** envisagées dans la séquence sont assez limitées et ne sont peut-être pas les plus appropriées pour tous les élèves : on compte sur le bilan collectif puis sur un support de recherche partiellement complété pour faire entrer les élèves dans la résolution du problème, avec un succès limité. On pourrait imaginer avec les élèves en difficulté d'autres aides :

- Sur un plan réalisé par l'enseignant (contenant le dessin des boîtes vides et des repères extérieurs), les élèves doivent placer des graines comme sur une maquette modèle.
- Des photos de la maquette ont été prises ; les boîtes sont remplies de différentes manières suivant les photos. On propose alors des jeux d'appariement, entre la maquette et la photo qui convient, entre deux photos identiques, etc. La verbalisation est, bien sûr, encouragée lors de ce type d'activités.
- Les élèves doivent compléter un plan partiel (contenant le dessin des boîtes vides) à l'aide d'étiquettes codées (un dessin pour chaque graine et pour chaque repère extérieur). Si l'enseignant a prévu pour chaque élève la collection d'étiquettes qui convient, la question du choix des éléments à représenter ne se pose plus, il faut seulement organiser les éléments de manière adéquate.

Organisation de classe

Une difficulté souvent mentionnée dans la mise en place des situations d'apprentissage par adaptation (voir par exemple Loubet et Salin (1999)) est **l'organisation des moments de validation**. On suggère souvent de tirer profit du temps de l'accueil, en début de journée, pour faire valider individuellement leur production à un petit groupe d'élèves. Le choix fait ici est différent : le temps de validation se fait en atelier et précède immédiatement une nouvelle recherche. Avec ce dispositif, la validation individuelle est seulement partielle (chaque enfant est interrogé sur trois boîtes au lieu de neuf), cependant :

- L'organisation du travail est facilitée pour l'enseignant : la validation pour tout le groupe d'atelier ne prend pas plus de 5 minutes, l'enseignant peut s'y consacrer avant de laisser le groupe fonctionner en autonomie pour la phase de recherche (qui dure entre 15 et 25 minutes environ).
- La remise en cause par son auteur d'une production erronée s'en trouve facilitée : la validation en groupe d'atelier favorise les échanges entre les élèves ; on voit certains élèves prendre conscience que la représentation de leur voisin est plus lisible que la leur. De plus, les manques ou les erreurs identifiés lors de la validation peuvent être immédiatement pris en compte dans la nouvelle recherche.

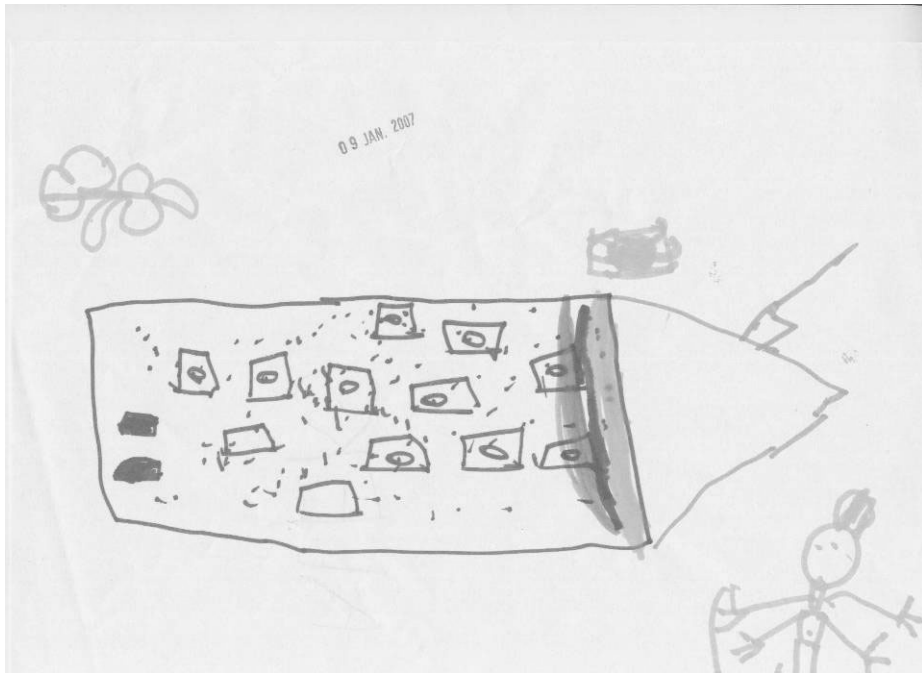
Une autre difficulté réside dans le maintien d'un **contrat didactique** nouveau qui peut être dans un premier temps déstabilisant tant pour le maître que pour les élèves. En effet, l'enseignant doit faire partager l'idée que le problème ne sera pas résolu dès le premier essai, que les erreurs et leur prise en compte constituent le moteur de la démarche proposée. En outre, il devra s'interdire lors des premières recherches d'apporter des aides visant à éviter un échec de l'élève. Ces contraintes donnent parfois l'impression à l'élève, comme à l'enseignant, d'échouer, alors qu'au contraire la plupart des situations d'apprentissage par familiarisation conduisent à une réussite plus rapide (il faut « se contenter » de faire ce que demande l'enseignant).

Néanmoins, après avoir présenté durant plusieurs années le « jeu des graines cachées dans le jardin » lors de stages de formation continue, l'auteur a recueilli de nombreux retours positifs de la part des enseignants qui se sont lancés dans la mise en place de cette activité. Ces encouragements conduisent, malgré les difficultés évoquées précédemment, à réaffirmer aujourd'hui l'intérêt et la richesse de ces situations dans la pratique de la classe en maternelle.

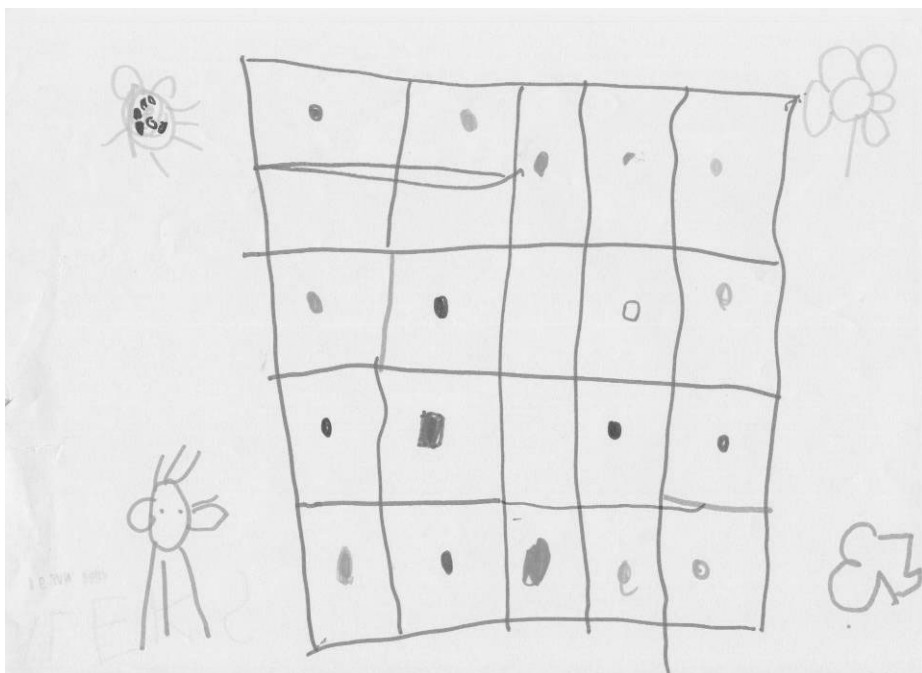
Références bibliographiques

- BERTHELOT R., SALIN M-H. (1992) *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Thèse d'Université, Bordeaux 1.
- BERTHELOT R., SALIN M-H. (2000) L'enseignement de l'espace à l'école primaire. *Grand N*, n°65, pp. 37 à 59.
- BRIAND J., LOUBET M., SALIN M-H. (2004) *Apprentissages mathématiques en maternelle*. CD ROM, Hatier Pédagogie.
- BROUSSEAU G. (1998) *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage, Grenoble.
- LOUBET M. et SALIN M.H. (1999) Élaboration et lecture de listes (construction de situations d'enseignement dans le domaine logique). *Grand N spécial maternelle*, tome 1, pp. 71 à 92.
- SALIN M-H., VINANT S., GIRMENS Y. (2000) *L'enseignement des PE2 concernant l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle*. Les Cahiers du Formateur Tome 4, IREM Paris 7.
- MEN (2002) *Documents d'accompagnement des programmes, Mathématiques, école primaire*. Scéren CNDP.

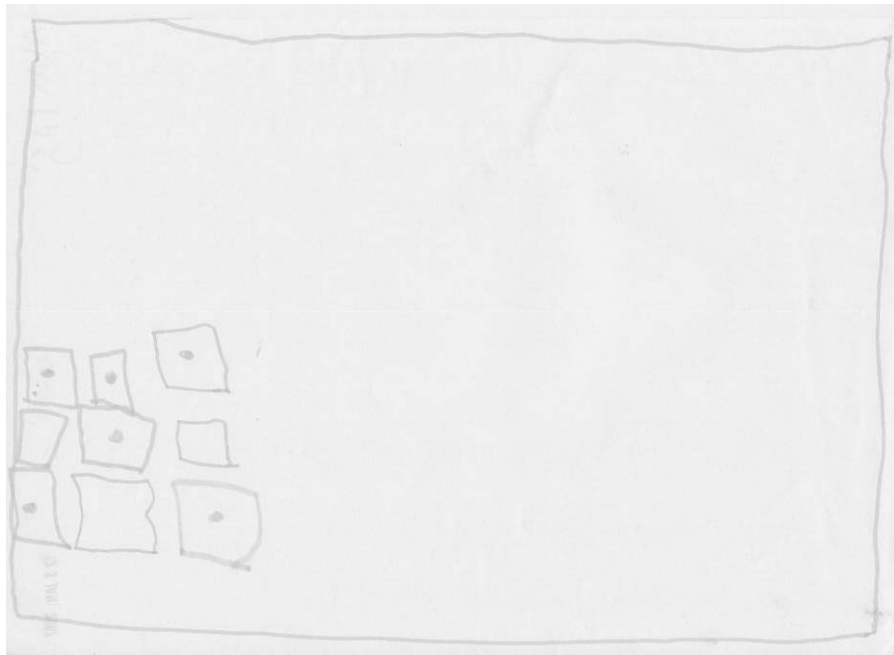
Annexe : productions d'élèves



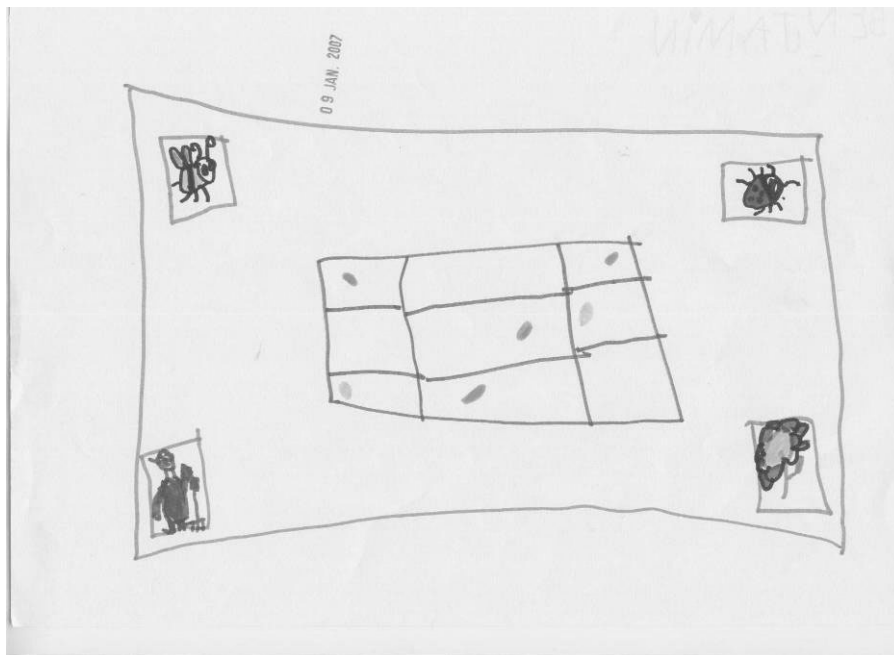
Production T1



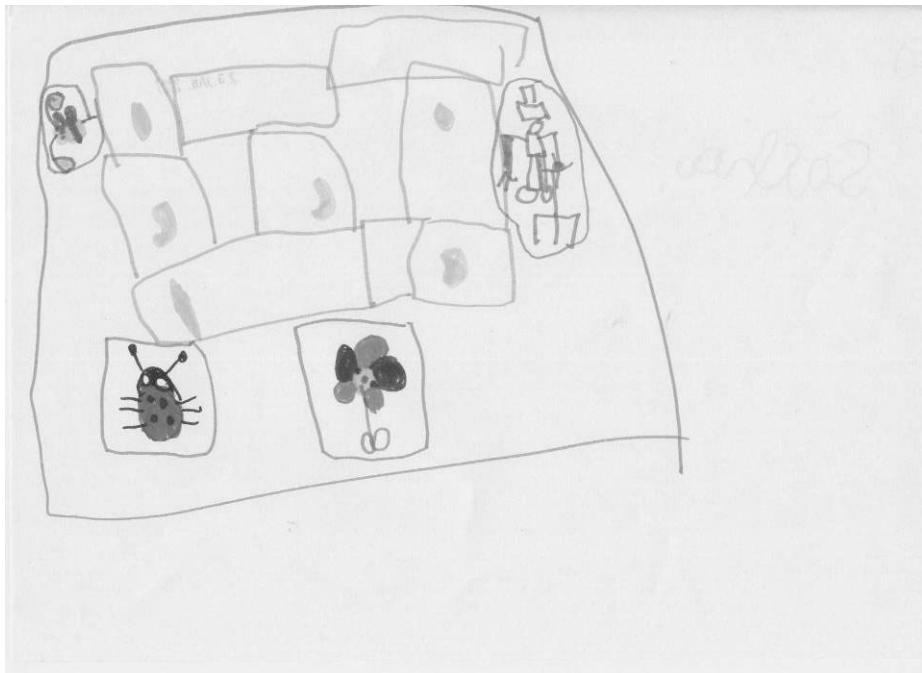
Production T1bis



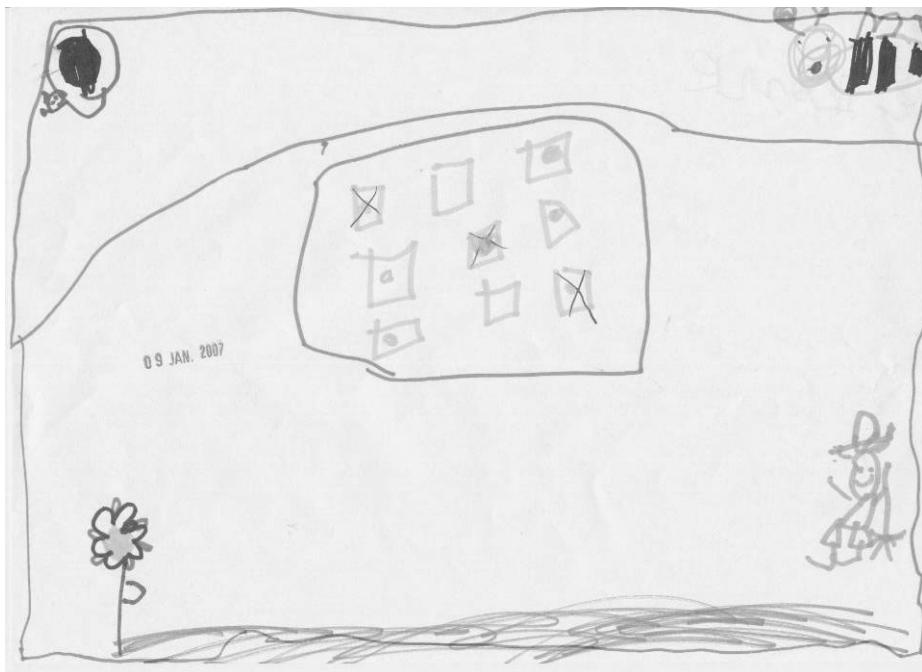
Production T2



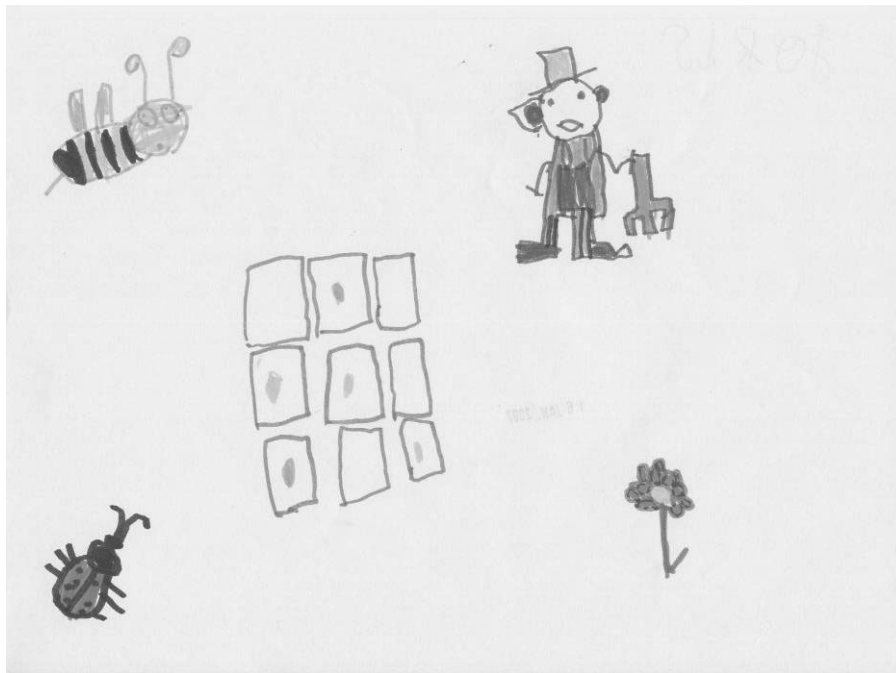
Production T2bis



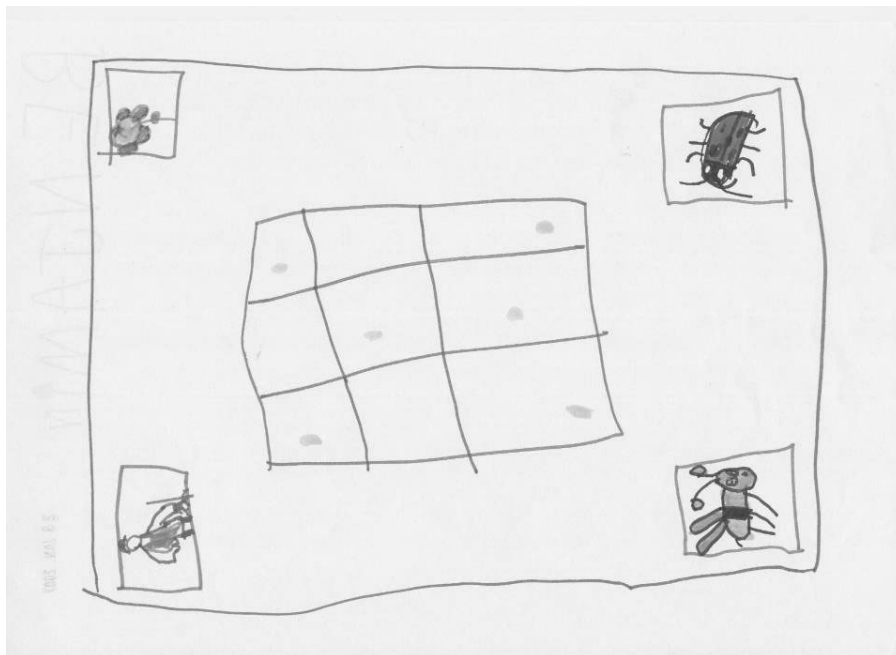
Production T3



Production T3bis



Production T4



Production T4bis