

Vingt ans de pratique en méthode naturelle de mathématiques

Monique Quartier nous expose ici son cheminement pédagogique pour rendre possible à tous ses élèves l'accès au langage mathématique.

Je suis sortie de l'école normale en 1968, formée aux mathématiques modernes qui faisaient leurs premiers pas et qui me séduisaient. Je sortais également persuadée que j'organiserais ma classe en classe coopérative. En effet lors de mon année de formation professionnelle, j'avais eu la chance d'effectuer un stage d'un mois dans la classe de transition d'un enseignant militant du mouvement Freinet.

22 J'ai donc installé des techniques Freinet petit à petit et ce dès ma première année d'exercice, en commençant par le texte libre et le travail individualisé avec plan de travail. Au fur et à mesure des années, j'ai introduit le reste : correspondance, conseil, journal, entretien du matin... Ma méthode naturelle d'apprentissage se construisait pour la langue, l'éveil (découverte du monde) mais pas pour les mathématiques. Bien que dans ce domaine j'utilisais des livres écrits par des auteurs chercheurs : Picard, Dienès, équipe Ermel ou Gema, mon enseignement était quand même très dirigiste, c'est à dire que c'était moi qui proposais la notion à étudier en fonction de mes objectifs.

Deux événements ont contribué au changement radical de ma pratique en mathématique : la rencontre avec Paul Le Bohec lors d'une animation organisée par le groupe Freinet 93 à l'école normale du Bourget au début des années 80 puis la lecture du document de Pierre Guérin *L'importance des représentations mentales initiales dans un processus d'apprentissage* (Editions ICEM n°46), qui apportait des argu-

ments confirmant l'efficacité de la méthode.

● MES PREMIERS PAS

Paul était venu à l'école normale du Bourget pour nous parler de la méthode naturelle d'apprentissage appliquée aux mathématiques. Il nous avait mis en situation de création mathématique et nous avons fait des maths à partir des créations de chacun, librement, sans objectif défini à l'avance concernant la découverte ou la maîtrise d'un concept mathématique, sans référence à un programme ou à une notion à apprendre. J'étais convaincue de la démarche : partir des textes libres mathématiques individuels et les proposer au groupe qui les commente. J'étais décidée à commencer dès mon retour en classe.

C'est ce que j'ai fait mais comme je n'étais pas encore sûre des résultats, j'ai fonctionné en création mathématique seulement le samedi matin. Devant l'enthousiasme et le réel plaisir de tous, moi y compris, je suis très vite passée à deux fois par semaine. Mais je n'étais pas satisfaite : rien n'était fini, nous n'arrivions pas à faire le lien, établir une progression entre les créations, les enfants devaient attendre parfois quinze jours avant d'avoir une de leurs créations au tableau et l'intérêt baissait. Après trois mois d'essais, j'ai donc décidé de ne plus travailler qu'en méthode naturelle de mathématique. Cela a nécessité une organisation nouvelle de la classe, organisation

qui s'est faite au fur et à mesure des observations et des besoins.

Je dois préciser aussi que durant ma première année d'expérimentation dans la méthode, j'ai échangé régulièrement avec Paul Le Bohec : je lui envoyais mes comptes-rendus de séances et lui faisait des commentaires en analysant de son œil d'adulte les créations des enfants pour déceler toutes les pistes mathématiques possibles.

● ORGANISATION MATÉRIELLE

La classe était divisée en 4 groupes. Chaque jour étaient traitées les créations d'un groupe par une demi-classe : le premier jour, les groupes 1 et 3 travaillaient à partir des créations du groupe 1, le deuxième jour, les groupes 2 et 4 travaillaient à partir des créations du groupe 2, le troisième jour, les groupes 1 et 3 travaillaient à partir des créations du groupe 3, le quatrième jour, les groupes 2 et 4 travaillaient à partir des créations du groupe 4. Ce qui faisait que chaque enfant présentait au groupe, au mieux, une création par semaine. Ce fonctionnement était le même pour les classes à deux niveaux : un jour, les CP, le jour suivant les CE1.

Les enfants qui travaillaient avec moi étaient installés en arc de cercle devant le tableau et les enfants de l'autre demi-classe étaient répartis dans l'espace classe avec un travail en autonomie : fichiers, exercices d'entraînement ou tout autre travail prévu au contrat. La consigne pour eux étant le silence parfait.

COMMENT S'ORGANISER ? À L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE

Travailler avec la moitié de la classe.

Oui, mais les autres sont-ils bien occupés, autonomes, calmes ?
Plan de travail avec contrat hebdomadaire.
Emploi du temps clair, lisible de tout point de la classe, et modifiable.
Mise en place de fichiers autocorrectifs.
Fiche de travail prête établie à partir des créations de la séance précédente.
Matériel accessible et organisation matérielle fonctionnelle de la classe.
Règles de vie établies en commun.

Faire créations mathématiques tous les jours.

Les enfants ont obligation de produire régulièrement une création.

Veiller à une bonne organisation matérielle de la classe.

Les enfants de la demi-classe se placent en demi cercle devant le tableau.
Les autres sont bien répartis dans le reste de la classe.
Mettre toutes les créations du jour au tableau, assez espacées pour pouvoir y travailler.

Ne pas violer la création d'un enfant.

Recopier exactement la création de l'enfant au tableau pour la traiter, ou bien la photocopier.

Traiter les créations de tous les enfants du groupe.

Il y a toujours quelque chose à dire d'une création.

Apprendre à se taire lors des séances.

Faire décrire, nommer ce qu'on voit.
Moins le maître parle, plus les enfants s'expriment.
Être à l'écoute de ce qui se dit, s'échange.

Se tranquilliser, se rassurer par des garde-fous

Le programme sera-t-il vu en entier ?
Planning avec le programme du cycle et les dates où les notions sont découvertes, construites, structurées, conceptualisées...
Cahier de "post-paration" avec les bilans de chaque séance.
Donner aux élèves des exercices systématiques d'entraînement, renforcement, réinvestissement en relation avec les trouvailles et conceptualisations relatives au programme.
Que savent les élèves ?
Les évaluer par des contrôles classiques deux fois par trimestre.
Les observer lors des séances.

Quelles traces du travail de l'enfant ?

Classeur de math avec les feuilles d'exercices systématiques et les contrôles, les notions découvertes classées (ou livre de vie)
Carnet de créations mathématiques.
Livre de vie où l'enfant note le travail collectif et les trouvailles faites lors des séances.
Cahier des fiches autocorrectives (problèmes, opérations...).

Chaque enfant préparait sa création sur un carnet, quand il le voulait : il savait exactement le jour où il devait en présenter une. La consigne était donnée une seule fois, le premier jour de l'année où j'organisais une séance de créations : « Avec des lignes, des chiffres, des points, des signes, faites une création mathématique. »

Les créations étaient recopiées au tableau (selon l'âge des enfants, par les enfants ou par moi) juste avant la séance. Si un enfant avait plusieurs créations dans son carnet, c'est lui qui choisissait celle à traiter. Il y avait par exemple 6 créations au tableau quand la classe était de 24 élèves.

Après la séance de travail sur les créations, qui durait au moins $\frac{3}{4}$ d'heure mais qui pouvait durer plus longtemps selon l'intérêt, je regroupais tous les enfants autour du tableau et ceux de la demi-classe qui avait travaillé avec moi faisaient le bilan aux autres : ils racontaient quelles notions ils avaient travaillées et quelles découvertes ils avaient faites.

Je prenais le temps pendant la récréation ou le soir de faire le compte-rendu de la séance dans un cahier : d'un côté, les créations des enfants et en face ce que nous en avions fait. A la suite, je listais toutes les notions mathématiques abordées pendant la séance, notions que je pouvais cocher dans un tableau listant les notions du programme officiel.

Je préparais aussi une feuille d'exercices de math, exercices choisis dans les livres du niveau de la classe et qui reprenaient les notions travaillées pendant les séances et pour lesquelles les enfants avaient manifesté le plus d'intérêt. C'étaient des feuilles d'entraînement, les exercices étaient de difficulté croissante donc prévus pour que chaque enfant de la classe puisse en faire une certaine partie. Ils n'étaient pas obligés de tout remplir, ils pouvaient revenir sur des feuilles anciennes à tout moment. Pendant les moments de travail individualisé, en général en début d'après-midi, j'étais disponible pour aider ceux qui en avaient besoin.

● DÉROULEMENT DE LA SÉANCE DE TRAVAIL SUR LES CRÉATIONS

Nous traitons les créations les unes après les autres.

Moi j'organisais le débat, les échanges, j'étais maîtresse du bon fonctionnement du groupe mais en aucun cas je ne donnais des solutions. (J'ai appris à me taire.)

Les enfants observaient d'abord la création, la décrivaient. En expliquant ce qu'ils voyaient, ils montraient aux autres leurs savoirs, leurs connaissances mathématiques s'exprimaient. Chaque enfant était confronté à la culture mathématique de l'autre, à ses représentations et pouvait réagir. S'installait alors un vrai débat, chaque hypothèse énoncée devant évidemment être justifiée. Il y avait une véritable interaction entre l'individu et le groupe : le groupe discutait, commentait la création d'un enfant, la faisait évoluer en proposant des pistes possibles de recherche et ainsi pouvait-on arriver à la découverte d'un concept.

Mon rôle à moi à ce moment-là était de le nommer, j'apportais le vocabulaire mathématique.

Si un enfant contredisait une création, il devait toujours justifier. Et l'on donnait toujours la parole à l'enfant « accusé d'avoir fait une erreur » en l'aidant à expliquer sa démarche.

Si je n'intervenais pas pour mettre le doigt sur une piste possible ou pour donner une solution, par contre j'étais très attentive au groupe et à tout ce qui se disait, même en aparté : j'entendais les « c'est comme... » et je demandais toujours à l'enfant de justifier sa comparaison ; j'entendais les « et si on... » pour pouvoir donner au groupe les moyens de lancer une recherche.

Les enfants pouvaient se déplacer librement pour aller montrer ou faire au tableau (tableau rabaissé à leur niveau) et avaient à leur disposition selon l'âge ardoises, cahiers, ou planchettes sous-mains avec des feuilles.

Le temps passé sur chaque création était variable, mais nous trouvons toujours quelque chose à dire sur

chaque création. Certaines provoquaient seulement un échange oral, d'autres nous entraînaient parfois dans une longue recherche. À la fin du traitement d'une création nous donnions toujours la parole à l'auteur qui nous expliquait, s'il en avait envie ou s'il le pouvait, ce qui n'était pas toujours le cas, ses intentions.

Au cours du débat autour des créations, chaque enfant avait la possibilité de s'exprimer librement et ainsi être amené à faire émerger ses représentations mentales initiales, préalable indispensable à tout processus d'apprentissage.

Ainsi, l'enfant proposait au groupe une création qui était souvent la représentation d'un problème qu'il se posait. Avec la discussion, des hypothèses étaient émises, ensuite contredites, justifiées, vérifiées. L'enfant repartait avec une représentation modifiée. La démarche individuelle de chacun était respectée mais c'est le groupe qui faisait évoluer la pensée de chacun.

Pour résumer ce fonctionnement :

- expression personnelle de l'enfant dans sa création mathématique qui reflète sa représentation,
- présentation au groupe, ce qui provoque un débat avec émission d'hypothèses et émergence d'idées,
- retour à l'enfant qui va réinvestir dans la création suivante.

Par des propositions individuelles, le groupe avançait et le groupe faisait avancer chaque enfant individuellement : en quelque sorte une démarche collective/ individuelle.

● INTÉRÊT DU TRAVAIL EN DEMI-GROUPE

Dans un groupe de 12 environ, la parole peut circuler aisément sans gestion institutionnelle. Chacun pouvait dire et faire quand il en éprouvait le besoin. Pas besoin d'attendre trop son tour de parole.

Les enfants de l'autre demi-classe, contraints au silence mais avec un travail à faire avaient le loisir d'écouter ce qui se passait dans le groupe en séance de créations et le fait d'être spectateurs muets faisait d'eux des observateurs actifs : ils étaient eux aussi en situation d'apprentissage. Bien souvent, j'ai

retrouvé dans le deuxième groupe des créations qui étaient les prolongements de créations du premier groupe.

Ma position d'observatrice attentive me permettait dans un groupe réduit de connaître bien chacun des éléments du groupe : je connaissais le niveau et les compétences de chacun.

● LES CRÉATIONS OU TEXTES LIBRES MATHÉMATIQUES

Les enfants les prévoyaient dans leur carnet quand ils le souhaitaient, mais souvent, ils les préparaient très rapidement juste avant la séance.

J'ai remarqué que, pour les enfants qui marchaient bien, il n'y avait pas forcément de lien entre leurs différentes créations. Par contre, les enfants présentant quelques difficultés avaient plus tendance à rester longtemps sur une même notion. Stanley, par exemple, avait proposé cinq fois de suite une histoire de courses avec additions de francs et centimes, avec des erreurs de calcul. A chaque séance, tout le groupe avait manipulé francs et centimes, Stanley aussi. Le jour où il a proposé une création différente, je l'ai pris à part après la séance, et je lui ai fait résoudre une addition de francs et centimes : il l'a faite sans erreur. De lui-même il était passé à autre chose. Il avait eu la possibilité de rester le temps nécessaire à la résolution de son problème.

De même Karine nous avait proposé un certain nombre de fois des listes de nombres avec des 70, 90, 80, 60 : elle ne savait pas les lire ni les écrire sous dictée.

Les créations suivaient parfois des modes. Ainsi une année, nous sommes restés presque un trimestre sur des problèmes de courses. Une autre année, c'était des suites de nombres ou bien des symétries. Souvent la mode passait mais quand elle durait trop, je me donnais le droit d'introduire une petite création différente sans dire qu'elle était de moi. Si ça marchait, tant mieux. Sinon, on attendait que la mode passe.

Malgré ces modes les créations étaient chaque année suffisamment

variées pour que toutes les notions du programme soient abordées. Elles étaient aussi suffisamment nombreuses pour permettre à chaque enfant d'avoir sous les yeux une situation qui corresponde à l'une de ses difficultés à résoudre. L'accumulation des propositions dans une séance permettait à chacun de s'investir sur le problème de son choix, en travaillant à son niveau.

Sur une même création, les enfants pouvaient travailler à des niveaux différents. Par exemple, une création proposait une liste de nombres : 32, 125, 8, 9, 64, 890. Des enfants ont lu les chiffres utilisés pour construire les nombres. D'autres ont lu les nombres. D'autres ont classé ces nombres. D'autres ont construit d'autres nombres (soixante quatre mille huit cent quatre-vingt-dix). Et enfin d'autres ont voulu chercher à savoir s'ils pouvaient continuer la liste...

● LA MÉTHODE NATURELLE DE MATHÉMATIQUE FAVORISE-T-ELLE LES APPRENTISSAGES ?

Je suis maintenant à la retraite et j'ai pris du recul par rapport à ma pratique de la méthode naturelle de mathématique. On me demande aussi de venir en parler. Je me suis donc posé la question de savoir si cette pratique mettait bien mes élèves en situation d'apprentissage, si c'était bien la meilleure façon d'apprendre. Voici le résultat de mes réflexions :

Apprendre, c'est comprendre, c'est penser.

On ne pense pas à partir de l'information reçue mais à partir de sa propre connaissance.

L'information ne devient savoir que si elle est reliée à notre propre connaissance.

Dans un enseignement frontal, le message est reçu par l'apprenant, la connaissance est ensuite testée dans un exercice d'application mais le transfert n'agit pas forcément : la connaissance ne s'applique pas forcément à une autre situation.

On apprend à partir de ce que l'on sait déjà.

Il faut donc donner à l'enfant la possibilité d'exprimer sa connaissance, la possibilité de faire émerger ses représentations mentales initiales.

Mettre l'enfant en situation d'expression création et favoriser la présentation au groupe.

Ce ne peut être fait que dans une situation de confiance, dans un lieu où la parole de chacun est reconnue. (classe coopérative)

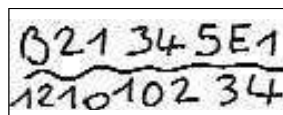
Apprendre, c'est penser, c'est transformer ce que l'on sait déjà. Quand on fait agir les interactions dans un groupe, on fait travailler la pensée, on pense, donc on apprend.

Il me semble donc que la méthode naturelle de mathématique favorise bien les apprentissages.

● COMPTE-RENDU D'UNE SÉANCE DE CRÉATIONS DANS MA CLASSE DE CP EN OCTOBRE

(Mes interventions sont en italique et mes commentaires entre parenthèses.)

Création de Ouided



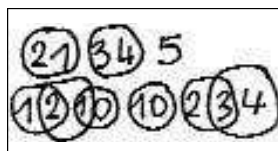
– Dans la 1^{ère} ligne, je vois des chiffres et des lettres.

(Nous lisons les chiffres, exercice encore très utile pour certains en ce début de CP.)

– Moi je vois dix, vingt-trois

– *Va le montrer.*

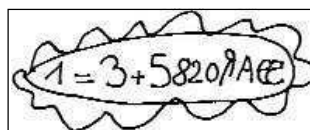
(L'enfant va entourer des nombres de deux chiffres et nous lisons vingt et un, trente-quatre...



Là, les plus savants ont voulu montrer leurs connaissances. On voit ici que, sur une même création, chaque enfant peut s'exprimer à son niveau et progresser dans sa connaissance.

Dans cette création, je suis juste intervenue pour corriger certaines lectures incorrectes de nombres à deux chiffres)

Création de Mirabela



– Je vois un rond.

– Non c'est un ovale.

– *Pourquoi, quelle est la différence entre un rond et un ovale ?*

– L'ovale c'est un rond aplati.

– Il y a des chiffres et des lettres à l'envers.

(Nous les redressons : 5 et R)

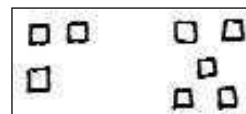
– Ce n'est pas vrai ce qui est écrit, 1 ce n'est pas égal à 3.

– C'est comme l'autre jour, il fallait que ce soit la même chose des deux côtés de l'égal.

(Référence à une création précédente où on avait trouvé que $1+3+5=9$ grâce à une manipulation de petits pavés.)

– On ne peut pas laisser $1=3+5$ parce que $3+5$ ça fait 8.

(Les enfants ont abandonné tout ce qui suit le 5)



– Non, ça fait 6.

– Non, 4.

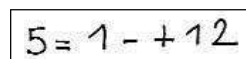
– Il faut aller chercher les pavés.

– Tu vois $3+5=8$, j'avais raison.

(Je n'interviens pas : affirmation, contradiction, conflit, échange, justification... et on arrive à la solution.)

Création d'Adrien

(Les enfants ont découvert les signes, ils ne savent pas les utiliser mais ils s'y essaient, ils veulent s'appropriier l'outil.)



– Il y a des chiffres et des signes.

– Oui mais il manque un chiffre entre le + et le -, jamais il n'y a deux signes qui se suivent.

(Personne ne relève la remarque qui semble être acceptée comme une vérité mais aussitôt un enfant fait une proposition.)

– Et si on mettait un 4 ? $5=1-4+12$

– Peut-être, il faut regarder si c'est bien égal des deux côtés.

(Souvenir de la précédente création.)

(Un enfant pose un pavé pour le 1)

– On ne peut pas en retirer 4.

– Il faut en ajouter 3 pour pouvoir en retirer 4.

(Le « il en manque 3 » est sous-jacent. Ils ajoutent 3 pavés mais après ne savent plus comment faire, ils ajoutent 12 pavés.)

– On s'est trompé, ce n'est pas écrit qu'il faut en ajouter 3, alors il ne faut pas le faire.

(On recommence.)

– Ca y est, j'ai compris. Puisqu'on ne peut pas faire - 4, on fait d'abord +12 et après on fera - 4. Ajouter, on peut toujours. C'est mieux d'ajouter le plus grand d'abord.

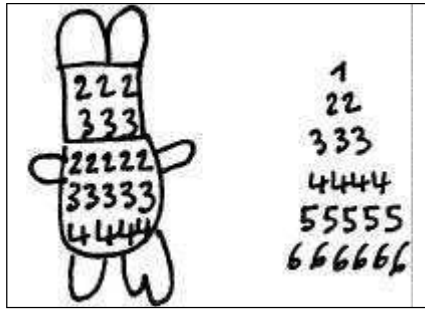
– *D'accord, mais si vous écriviez maintenant ce que vous avez fait ?*

(Ils recommencent la manipulation, un enfant écrit au fur et à mesure ce qui est fait : $1+12-4$.)

Découverte de la loi :

pour faire $1-4+12$, on peut faire $1+12-4$.)

(Et j'écris $2 < 8$. Je ne suis intervenue que lorsque la notion a été découverte, pour apporter la nomenclature.)



Création de Mortalla

– C'est un robot de math.

– Il y a le 2 cinq fois, le 3 cinq fois et le 4 quatre fois.

– Ce serait plus drôle si on avait trois fois le 3, deux fois le 2, une fois le 1.

A la fin de la séance, je fais un compte-rendu en notant les créations des enfants et ce que nous en avons fait. Je liste également les notions abordées :

– reconnaissance des chiffres,

– lecture de nombres et noms des dizaines,

– sens du signe = et du signe < ,

– écriture additive, commutativité,

– petits calculs.

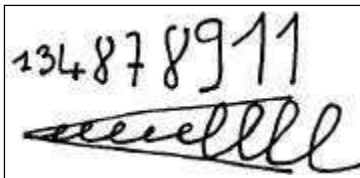
Les créations mathématiques des enfants sont l'expression de leurs représentations mentales du moment.

Lors de la proposition au groupe, il y a discussion, émission d'hypothèses qui sont contredites, justifiées, vérifiées. On arrive souvent à une « trouvaille », loi du moment qui sera vraisemblablement remise en cause lors d'une prochaine séance. Chaque enfant repart avec une représentation modifiée. Il réinvestira dans une prochaine création, proposera de nouveau au groupe et ainsi de suite.

Monique Quartier

avril 2007

Création de Bernite



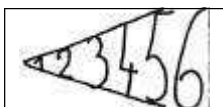
– Les boucles grandissent.

– Les chiffres aussi, ils sont de plus en plus grands.

– On aurait pu mettre les chiffres à la place des boucles dans les traits.

(On le fait)

– C'est drôle, les traits, c'est comme le signe égal, mais ça se touche à un bout.



– *Et que pourrait bien vouloir dire ce signe ?*

– Là, c'est petit et là, c'est grand.

– Pour le =, c'est pareil des deux côtés.

– Mais là, on met un petit d'un côté et un grand de l'autre.

– *Vous avez raison, c'est le signe plus petit, plus grand.*

