PUBLICATIONS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES DE RENNES

JEAN HOUDEBINE
JEAN JULO

# Représentation, règles d'action, activités préparatoires

*Publications de l'Institut de recherche mathématiques de Rennes*, 1987, fascicule 5
« Séminaires de didactique des mathématiques », , exp. n° 3, p. 1-16

<http://www.numdam.org/item?id=PSMIR_1987___5_A3_0>

© Département de mathématiques et informatique, université de Rennes, 1987, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la série « Publications mathématiques et informatiques de Rennes » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (http://www.numdam.org/conditions). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM
*Article numérisé dans le cadre du programme*
*Numérisation de documents anciens mathématiques*
http://www.numdam.org/

# REPRESENTATION, REGLES D'ACTION, ACTIVITES PREPARATOIRES

Jean HOUDEBINE et Jean JULO,

I.R.E.M. Université de Rennes I

Exposé présenté par Jean HOUDEBINE le 29 avril 1987

Pour répondre à la demande pressante des enseignants de mathématiques à la fin des années 70 et pour tenter d'apporter quelques solutions pratiques à la question angoissante de l'hétérogénéité des classe, l'I.R.E.M. de Rennes a entrepris une recherche dans ce domaine.

C'est de cette façon que nous avons été amenés à aborder la question essentielle : comment aider véritablement et pratiquement les élèves en difficulté ? Un groupe a travaillé sur ce thème pendant trois ans et a rédigé un document qui rend compte dans le détail de la méthodologie adoptée, des activités expérimentées et des observations recueillies.

Le but de cet exposé, après une présentation rapide de l'expérience dans une première partie, est de tenter une synthèse de certains faits mis en évidence permettant de dégager "les endroits" où l'on peut espérer agir de manière significative. Nous développerons donc dans la seconde partie trois points : les règles d'action, l'activité de représentation, la maîtrise du contenu.

## I - PRESENTATION DE L'EXPERIENCE :

### A) TROIS IDEES DIRECTRICES :

1 - Beaucoup de travaux ayant été déjà réalisés sur l'aspect psychologique de certains blocages, nous avons décidé d'aborder la question sur le plan cognitif, c'est-à-dire en étudiant l'attitude des élèves devant les activités proposées, les processus de compréhension et les représentations cognitives qui semblent être mobilisées.

2 - Nous avons refusé a priori l'hypothèse que certains élèves ne seraient pas aptes à comprendre parmi les concepts ou les notions enseignées en 6ème ceux qui seraient trop "abstraits", hypothèse qui conduit à proposer aux élèves dont les "capacités intellectuelles" sont "médiocres" des exercices faciles ne demandant pas de réflexion. L'observation attentive des élèves montre en effet l'extrême variété des handicaps et nous révèle la capacité de certains élèves, en grande difficulté, de maîtriser certaines situations très complexes. Nous avons donc concentrer notre effort sur l'analyse plus approfondie des handicaps devant certaines situations ou devant certains contenus et sur la manière de les surmonter.

3 - Sachant combien il est difficile de transmettre un savoir-faire pédagogique, nous avons cherché à mettre au point des "activités". Il s'agit de choisir un "problème" à résoudre et de le présenter de sorte que la tâche à réaliser ne soit pas ambigüe, mais laisse place à suffisamment d'initiatives. Dans de telles situations, l'intervention de l'enseignant se situe plus au niveau d'un choix du moment opportun pour utiliser l'activité, qu'au niveau des modalités pédagogiques.

B) LES MODALITES DE LA RECHERCHE

1 - Les modalités institutionnelles :

L'expérimentation se situe dans le cadre des heures de soutien instituées par la réforme de 1977. Un aménagement de l'emploi du temps permet de regrouper les heures de soutien en français et en mathématiques en une seule séance hébdomadaire de 2 H à laquelle peuvent assister les participants au groupe de recherche.

L'expérience a porté sur deux classe de 6ème la première année et sur quatre classes la seconde année, les professeurs de français et de mathématiques de ces classes, associés en binômes, composant l'équipe de recherche ; participent également à cette équipe un professeur de mathématiques et un psychologue du supérieur.

Les élèves qui font l'objet de l'expérimentation sont ceux qui, de l'avis des professeurs, ont des difficultés dans l'une des deux matières concernées ou dans les deux (des tentatives de diagnostic plus objectif des difficultés se sont avérées plus coûteuses et moins performantes que "l'impression" de l'enseignant après 6 à 7 semaines de travail). L'effectif correspond, en général, à peu plus du tiers de la classe.

2 - Les modalités didactiques :

Trois thèmes de travail ont été retenues :

- un thème abordé de manière interdisciplinaire : celui de la lecture, du du traitement et de la compréhension des textes,
- deux thèmes spécifiques des disciplines concernées : les fonctions grammaticales et la proportionnalité.

Pour chacun des thèmes, des activités sont retenues, discutées et mises au point par l'ensemble de l'équipe. Ces activités sont présentées sous forme de fiches aux élèves organisés en groupes (de trois ou quatre) ; un observateur suit le travail de chaque groupe qui est généralement planifié en trois étapes :

- un travail individuel à partir de la fiche,

- une confrontation entre les productions et les idées des élèves du groupe,

- une intervention éventuelle de l'observateur pour relancer la discussion et le travail ou pour apporter une indication ou encore pour sortir les élèves d'une impasse (au niveau individuel ou collectif).

L'analyse des faits observés, la recherche d'explications et la confrontation des appréciations constituent la phase capitale de la méthodologie adoptée. C'est elle qui a servi de moteur à la recherche et qui a permis les quelques progrès auxquels l'équipe a eu la conviction d'aboutir tant au niveau du comportement des élèves qu'au niveau de nos conceptions concernant leurs difficultés.

### 3 - Les modalités de l'observation :

La méthodologie retenue pour cette expérimentation repose sur le choix de poursuivre un double objectif : s'attaquer pratiquement aux difficultés des élèves. Ainsi, chaque activité, chaque fiche a pour but à la fois de modifier le comportement des élèves et de permettre une analyse des processus cognitifs qui déterminent ce comportement. La recherche d'un tel équilibre entre deux perspectives souvent opposées et contradictoires dans leur logique apparaît dans la fonction des observateurs : ils ont pour rôle de recueillir des données objectives, de mettre en évidence des faits concernant les difficultés rencontrées mais ils ont également une fonction tutorielle : ils sont là pour "aider" les élèves autant qu'ils le peuvent, aplanir le maximum d'obstacles et les faire progresser autant que possible.

Si notre expérience nous a convaincus de l'importance fondamentale de cette double perspective, elle nous a fait ressentir aussi la contradiction à laquelle elle conduit parfois : faut-il, par exemple, laisser l'élève "s'embourber" complètement pour mieux comprendre la nature et la cause de la difficulté qu'il rencontre ou faut-il intervenir à temps pour lui éviter un échec de plus ?

Notre conviction est qu'une telle observation, malgré ses limites, permet de porter une appréciation que l'on peut qualifier d'objective sur les situations, les résultats obtenus et les progrès ; elle permet en outre, et c'est sans doute le plus important, une véritable confrontation à la réalité de nos conceptions didactiques et une évolution de ces conceptions vers des hypothèses explicatives plus performantes.

## II - DEFINITION DE TROIS DOMAINES POUR UNE INTERVENTION DIDACTIQUE DIFFERENCIEE :

La lutte contre l'échec scolaire passe nécessairement par une différenciation, chacun en est convaincu depuis longtemps. Mais la question cruciale est de savoir ce qui doit être différencié : on a proposé d'adapter le cadre institutionnel (les "filières", les "groupes de niveau"), les

contenus enseignés (plus ou moins "abstraits"), les objectifs (la pédagogie "de l'escalier" : chacun allant aussi "haut" qu'il peut dans l'acquisition d'un contenu). Actuellement c'est l'idée de "pédagogie différenciée" qui est le plus souvent avancée comme solution au problème de l'hétérogénéité des classes.

En fait, quelle que soit la conception pédagogique que l'on ait, le principal problème à résoudre est celui des élèves en difficulté. Il faut trouver les moyens de s'attaquer efficacement à ces difficultés, d'aider les élèves à les surmonter et à compenser le handicap qu'ils peuvent avoir à un moment donné.

Et à l'intérieur de ce problème général, le sous-problème le plus urgent nous paraît celui des domaines où une intervention didactique risque d'être efficace. Les difficultés que rencontre certains élèves ne sont pas des entités simples, faciles à identifier et à localiser ; elles forment un système complexe fait de quantité d'interactions entre des facteurs très divers et la première étape est de repérer des "entrées" dans ce système.

Ce sont trois de ces entrées que nous tentons de définir ici, sur la base de l'expérience réalisée et des observations recueillies. Il s'agit d'un effort pour comprendre la nature de ces difficultés mais pour les comprendre d'un point de vue opérationnel (et non d'un point de vue théorique et "universel").

Ces "domaines" où une intervention didactique spécifique nous paraît possible et nécessaire sont : celui des règles d'action, celui de la représentation des situations et celui de la maîtrise des contenus.

## A) LES REGLES D'ACTION :

1 - Au cours de l'apprentissage d'un concept ou dans une activité de résolution de problème, les élèves, comme d'ailleurs les adultes, parallèlement à la mise en oeuvre de certaines représentations, se créent des règles d'action. Il s'agit pour l'élève, dans des situations particulières, d'avoir des réponses qui ne demandent qu'une mobilisation minimum des connaissances. Ces réponses ne sont pas imposées a priori de l'extérieur, mais elles paraissent pertinentes à celui qui les emploie pour résoudre le problème posé. Elles répondent au "principe d'économie" qui est sous-jacent à toute activité humaine. On peut dire que l'action est pratiquement impossible devant une situation ou un problème si on ne possède pas une panoplie suffisante de règles d'action.

2 - Voici quelques exemples :

- Devant un problème de proportionnalité, on fait un tableau,

- Quand on cherche un complément d'objet direct, on pose la question "quoi",

- Pour trouver le résultat d'une addition on applique l'algorithme de l'addition.

Ces exemples montrent que les règles d'action sont très variées. Elle peuvent correspondre à des algorithmes appris explicitement comme la division ou la règle de trois, ou se présenter comme de simple réflexe ; c'est sans doute l'interprétation raisonnable de l'utilisation de l'égalité

$\sqrt{x + y} = \sqrt{x} + \sqrt{y}$ ou la simplification $\frac{2 + 4}{2 + 3} = \frac{4}{3}$.

Elles peuvent être de nature très technique : certains élèves pensent : "il faut utiliser une et une fois chacune des données d'un problème dans les calculs" ; ou de nature plus générale : "pour chacune des questions d'un problème de géométrie, je fais une figure nouvelle qui ne contient que les éléments pertinents".

Elles peuvent être implicites ou explicites. Elles peuvent aussi être apprises, ou résulter d'une mauvaise compréhension du contrat didactique, ou être induites par certaines activités répétitives.

3 - L'observation nous a montré des différences de comportement parmi les élèves d'une même classe.

D'abord il apparaît que les élèves en difficulté se précipitent sur l'usage des règles d'action sans analyse préalable : par exemple dans un problème ils se réfugient dans les calculs (même si la maîtrise des algorithmes de calcul n'est pas acquise). Dans un agrandissement ils utilisent plus volontiers la multiplication par une constante, ou l'addition avec une constante (ou les deux procédés en même temps) plutôt que les angles ou l'idée "de même forme". Dans leur argumentation entre eux ils n'hésitent pas à affirmer "j'ai raison puisque j'ai appliqué cette règle" même si le résultat est à l'évidence faux. Devant un texte présenté sous forme de puzzle, les "raisonnements" qu'ils énoncent le plus volontiers ne sont pas la cohérence de l'histoire, mais plutôt des arguments du genre :

- il faut rapprocher deux morceaux qui contiennent le même mot,

- il faut mettre un morceau qui contient "tout d'abord", au début,

- il faut mettre un morceau qui contient "après que", à la fin,

et ces arguments deviennent très vite des règles intangibles.

La stratégie du "bon élève" est différente. Bien sûr il s'appuie lui aussi sur des règles d'action mais il se donne des moyens de contrôle. Par exemple, il utilise plusieurs règles simultanément : si le résultat obtenu est identique,

il a toute chance d'être bon. Ou bien pendant l'action ou avant l'action il fait appel à une "représentation" qui lui permet de vérifier si le résultat est vraisemblable. Dans une opération il vérifie l'ordre de grandeur, dans un texte présenté sous forme de puzzle, il se représente l'histoire, etc...

L'élève en difficulté n'a pas le monopole des règles d'action erronées, mais la différence d'attitude que nous venons de décrire, crée la différence de performance.

4 - On peut se demander alors si l'élève en difficulté, persuadé qu'il ne peut vraiment maîtriser le contenu ne se réfugie pas le plus possible dans l'usage des règles apprises ou inventées par lui, pour le type d'activités proposées. Il nourrit sans doute l'illusion que le stockage d'une notion sous forme de règles d'action peut lui en donner la maîtrise.

En d'autres termes si au cours de l'apprentissage d'un concept, certaines règles d'action sont proposées, les uns ayant grâce à cela la possibilité d'agir sur le concept vont très rapidement se l'approprier. D'autres au contraire ne retenant que les règles seront incapables de les utiliser de manière pertinente devant une structure où intervient ce concept.

Cela explique sans doute que des règles d'action qui paraissent très efficaces pour beaucoup d'élèves, deviennent de véritables pièges pour certains. Par exemple, l'usage de la règle de trois pour des problèmes de proportionnalité, l'usage de la question "quoi" pour la reconnaissance du complément d'objet direct, le remplacement d'un verbe du premier groupe par le verbe "prendre" pour reconnaître une terminaison en "er" d'une terminaison en "é". Sans doute ces règles ne peuvent-elles fonctionner sans les moyens de contrôle dont nous avons parlé précédemment. Parfois une habileté appaparente peut faire illusion : par exemple, un enfant "sait faire" une multiplication, mais dès que des zéros apparaissent dans le nombre, il se trompe dans les décalages.

5 - Des enseignants connaissent depuis longtemps l'utilité de certaines règles d'action. Ils essaient donc par des exercices adaptés de les renforcer. Ils savent aussi que certaines règles erronées apparaissent naturellement, comme : $|x + y| = |x| + |y|$ et il s'agit de les faire disparaître.

Bien que les enseignants soient pour la plupart convaincus que la maîtrise du contenu est l'objectif à atteindre, ils semblent dans leur enseignement accorder parfois beaucoup d'importance aux règles d'action. L'exemple de l'apprentissage de la proportionnalité est particulièrement frappant. Pendant des années on a cru bien faire en enseignant la règle de trois. Devant des échecs de certains élèves, la mode est venue de leur apprendre la manipulation des tableaux. Ces deux règles d'action sont certes performantes et leur apprentissage est utile mais elles ne remplacent pas la maîtrise du contenu de la

proportionnalité. L'exemple de l'enseignement sur les équations est aussi très net ; les chapitres concernant cette notion ne contiennent pratiquement que des règles d'action : changement de membre, mise en facteur...

Il n'est pas rare devant les difficultés d'un élève que l'on cherche à améliorer le rendement des règles d'action qu'il parait avoir déjà acquises, par des exercices répétitifs. Malheureusement cette démarche connait beaucoup d'échecs. Ne faut-il pas dans ce cas s'efforcer au contraire de décourager l'enfant, d'appliquer des règles d'action, qui ne correspondent à aucune maîtrise du contenu, par une réflexion sur chaque situation ? L'inconvénient de cette attitude est qu'elle engendre souvent dans un premier temps, une perte de performance.

6 - Il apparaît donc nécessaire de mener une réflexion. Après avoir repérer une règle d'action, on peut essayer de déterminer dans quelles situations elle apparaît ; quels sont les élèves qui l'utilisent. Quel est le but recherché par l'élève et quels sont les contrôles qui semblent lui éviter des faux pas. Pour les règles d'action que les enseignants cherchent à faire apparaître on pourra confronter cette analyse avec le point de vue de l'enseignant.

Une telle réflexion devrait nous donner les moyens de savoir pourquoi certaines règles d'action sont des impasses, comment renforcer celles qui sont utiles ; et quelle place leurs donner dans l'apprentissage d'un concept.

## B) LA REPRESENTATION DES SITUATIONS :

1 - La représentation des situations évoquées dans des textes écrits est à l'origine de blocages importants pour la plupart des élèves pris en compte dans notre expérience ; ce sont ces blocages qui donnent l'impression que beaucoup d'élèves de 6ème ne "savent pas lire" ; en fait, cette difficulté particulière liée à la représentation des situations n'a pas de rapport direct avec la capacité de lecture : les élèves de 6ème savent lire, savent rechercher des informations dans un texte écrit et savent même "traiter" des énoncés relativement complexes à partir du moment où ce traitement n'implique pas un décodage sémantique trop "poussé" :

Ainsi la résolution de l'énigme suivante ne pose pas de problèmes particuliers aux élèves observés :

*Trois personnes de trois nationalités différentes habitent les trois premières maisons d'une rue : chaque maison a une couleur différente et chaque personne un métier différent :*

*A - Le Français habite la maison rouge.*
*B - L'Allemand est musicien.*
*C - L'Anglais habite la maison du milieu.*
*D - La maison rouge est à côté de la verte.*
*E - L'écrivain habite la première maison à gauche.*

*Quelle est la nationalité de l'écrivain et qui habite la maison jaune ?*

Par contre les réponses aux items d'un test de lecture silencieuse tels que celui-ci sont catastrophiques :

*Il ne fallut guère plus de quelques minutes aux garçons pour escalader le mur qui bordait la propriété des Denis, et trouver un sentier sur lequel Guillaume s'engagea aussitôt, tandis que Thierry, qui ne manquait pas d'audace bien qu'il fût le plus jeune, coupait à travers bois en direction des appels.*

*1 - D'après le texte, combien de garçons escaladent le mur ?.....*
*2 - Qu'ont-ils entendu ? Ils ont entendu .....*
*3 - Dans quelle sorte de paysage se passe cette histoire ? Dans .....*
*4 - Qui est le plus âgé ? C'est .....*
*5 - Quel est celui qui suit le sentier ? C'est .....*

On peut invoquer l'absence d'intérêt de ce type d'énoncé pour les élèves (expérimenté dans un but de comparaison avec d'autres énoncés plus motivants) ; mais dans un puzzle évoquant une situation un peu complexe à un passage à niveau (train et voiture qui arrivent, barrières qui se baissent), dans un article rendant compte d'un match de football, dans un texte retraçant les péripéties des explorateurs Scott et Admunsen, on rencontre les mêmes difficultés ;

on peut essayer de décrire ces difficultés à partir de deux caractéristiques essentielles des représentations que se font les élèves :

- la représentation qu'ils se donnent d'une situation est généralement très instable : elle change sans cesse même dans les cas où elle est correcte,

- mais surtout cette représentation n'est pas opérationnelle : elle n'est pas suffisamment précise et explicitable pour permettre à l'élève de progresser dans le traitement et l'interprétation du texte ; elle n'a pas en particulier le statut d'hypothèse qui permettrait de la remettre en cause et de la rejeter au profit d'une autre plus compatible avec le contenu du texte.

2 - La première possibilité face à ce type de difficulté est l'intervention directe sur la représentation au moyen d'explications ;

C'est celle que l'on tente spontanément face à un élève qui ne saisit pas le sens d'un texte ; nous avons pourtant acquis la conviction que l'explication verbale donnée par un tiers (même celle d'un autre élève) a un effet négligeable sur la représentation que s'est donnée l'élève ; l'explication non verbale fondée en particulier sur un dessin ou un schéma, a sans doute plus de chance d'apporter une aide à l'élève mais celle-ci reste très limitée :

Par exemple, dans un texte épuré de toute difficulté tant syntaxique que sémantique, les élèves doivent retrouver les données permettant de calculer la distance parcourue par un car à l'occasion d'une sortie scolaire (ces données correspondent à l'énoncé suivant qui a été expérimenté séparément pour voir si la difficulté provient uniquement de la sélection des données pertinentes dans le texte :

*Un automobiliste rennais doit se rendre à Redon. Au retour, il prend un raccourci mais il doit faire demi-tour au bout de 5 km en raison de travaux.*

*Sachant que la distance Rennes-Redon est de 70 km, quelle est la distance parcourue par cet automobiliste, ce jour-là ?* .....

*Indique les calculs que tu as faits :*

Beaucoup d'élèves ne parviennent pas à se représenter correctement la situation et à peu près toutes les tentatives d'explication appuyées pour la plupart par un dessin, se sont avérées stériles : elles ont permis éventuellement à l'élève de faire les calculs corrects mais sans emporter sa conviction.

La situation est bien sûr différente pour les élèves qui font leur propre représentation, spontanément ou avec incitation ; mais on sait que recourir à un mode de représentation est le signe que la représentation cognitive est déjà en place et ne demande qu'à être explicitée et opérationnalisée.

3 - Les situations auxquelles l'élève doit accèder sont toujours présentées dans le cadre de cette recherche, à partir d'un texte écrit mais aussi à partir d'une tâche particulière : c'est-à-dire qu'un but est proposé et la réalisation de ce but constitue un "problème" pour l'élève (c'est cette association entre une situation et une tâche qui caractérise pour nous une activité de ce que l'on appelle aussi quelque fois une situation-problème).

En liaison avec la représentation de la situation décrite dans le texte, l'élève doit donc se construire une représentation de la tâche qui lui est proposée ; or cette construction est loin d'être immédiate dans la plupart des cas et ce fut sans doute un des faits les plus spectaculaires résultant de l'observation minutieuse des élèves que ce constat de blocages fréquents dès cette étape de la lecture de la consigne et de la compréhension de ce qui est demandé.

De nombreuses observations sont rapportées dans le compte-rendu de recherche et les "solutions" proposées sont de deux types :

- Un soin particulier apporté au choix des tâches que l'on propose et à la rédaction des consignes ; malgré un véritable travail d'équipe et un temps de plus en plus long consacré à la mise au point des activités, nous avons plusieurs fois été mis en défaut : ce qui

était demandé était mal formulé, pas clair, trop vague ou tout simplement inintéressant (car ne constituant pas un "bon" problème) ; un aspect important que nous ne pouvons pas développé ici, est, en particulier, ce que nous avons appelé le "niveau de précision" de la consigne : celui-ci ne peut-être indépendant du niveau de précision de la réponse attendue (par exemple la fameuse formule "que pensez-vous de ...?" ne devrait être utilisée que dans les cas où on est prêt à accepter des réponses aussi imprécises que la question elle-même).

- Une intervention sur l'attitude des élèves en difficulté paraît également souhaitable : les "sensibiliser" à ce problème de la compréhension de la consigne et mettre en place des règles d'action liées à cette compréhension (par exemple : identifier et reformuler le but de la tâche proposée ; en mathématiques, les problèmes avec des données "en trop" peuvent contribuer à un tel apprentissage).

4 - La construction d'une représentation adéquate de la situation que décrit un texte suppose, bien sûr, un traitement du contenu du texte et, plus spécifiquement, de certains éléments que nous avons convenu d'appeler les "indices pertinents". Or la constatation la mieux assurée de cette recherche est sans doute que les élèves savent rechercher une information donnée dans un texte (et donc "savent lire" ainsi que nous l'avons déjà dit) mais ne savent plus mettre en oeuvre une telle opération dès que celle-ci doit être intégrée dans une stratégie globale de compréhension du texte.

Une double intervention apparaît, ici aussi, possible et souhaitable : sur le comportement des élèves vis à vis des activités proposées et sur la nature même de ces activités et de leur présentation :

- un entraînement systématique à la recherche d'informations et d'indices pertinents dans un texte est sans doute une condition pour doter les élèves de règles d'action leur permettant de traiter efficacement le contenu du texte et de développer des stratégies de compréhension du sens (la mise au point d'activités et de progressions adaptées à cet objectif représente, n'en doutons pas, un travail de recherche et d'expérimentation particulièrement ardu) ;

- une intervention sur les tâches elles-mêmes constitue l'autre volet d'une action didactique centrée sur la recherche et le traitement des informations dans un texte ; la mise en oeuvre de tâches préparatoires à une appréhension globale de la situation décrite dans le texte a été expérimentée, en particulier : bien sûr, les enseignants ont l'habitude de recourir à des questions pour vérifier et améliorer la compréhension d'un texte qu'ils soumettent aux élèves mais ce sont sans doute des tâches très spécifiques orientées vers les indices pertinents qui auraient le plus de chance d'avoir un impact sur la représentation que les

élèves se font de la situation évoquée (ainsi dans un texte difficile décrivant la compétition entre les explorateurs Scott et Admundsen, c'est une tâche de mise en correspondance des dates et des évènements décrits qui a été retenue).

5 - Eviter les explications de texte et les traditionnelles questions de compréhension, améliorer les consignes, mettre au point des tâches spécifiques de la représentation des situations, doter l'élève de règles d'action adaptées au traitement des consignes et à la recherche des indices pertinents, tout cela n'est pas immédiat à réaliser mais nous avons acquis la conviction, en outre, que ce n'est pas suffisant ; une véritable activité de représentation des situations concerne au moins deux capacités plus générales qu'il paraît nécessaire de prendre en compte dans une action auprès des élèves en difficulté (sans qu'on sache de quelle manière pour l'instant) :

- la capacité de modélisation : c'est en fait à la structure d'un ensemble de données (l'énoncé) que l'élève doit accéder quand on lui demande de se représenter une situation évoquée dans un texte (qu'il soit narratif, informatif ou texte de problème) ; or, cette démarche, comme toute activité de modélisation, suppose la maîtrise d'un certain nombre d'outils de représentation (outils graphiques et symboliques en particulier : dessin, schéma, langages divers) et la capacité de les mettre en oeuvre de manière systématique pour "faire apparaître" la structure en cause ;

- la capacité de contrôle : une hypothèse qui s'est imposée peu à peu, au cours de l'observation, est qu'une particularité des élèves en difficulté n'est pas d'avoir des représentations fausses mais plutôt de ne pas les confronter aux données du texte, de ne pas être sensible aux contradictions (sinon aux absurdités) auxquelles peut conduire ces fausses représentations et donc de ne pas les remettre en cause ; toutefois, on ne sait rien sur la manière dont s'acquiert un tel système de contrôle et d'ajustement des représentations (les "bons élèves" paraissent disposer d'un tel système qui leur permet de rejeter les fausses représentations qui pourraient être aussi fréquentes que chez les élèves auxquels nous nous sommes intéressés).

## C) LA MAITRISE DES CONTENUS :

1 - Proposer des activités aux élèves, contrôler les règles d'action et les représentations qu'ils se forgent, tendre vers une maîtrise plus grande de tâches nombreuses et variées sont des moyens d'action qui, sur la base de notre expérience, nous paraissent susceptibles d'apporter une aide aux élèves en difficulté.

Mais quel est exactement le but de ces interventions ? Se limitent-elles à donner accès à quelques situations, à développer la capacité d'adaptation des élèves vis à vis de ces situations et leur permettre ainsi de résoudre quelques problèmes supplémentaires ?

Ceci ne serait déjà pas négligeable, l'impact d'un tel progrès sur l'attitude des élèves pouvant être déterminante. Mais la démarche proposée a aussi, très vraisemblablement, un effet direct sur l'acquisition des contenus eux-mêmes. Il s'agit là d'une hypothèse très forte qui nécessite une confrontation sérieuse aux faits, notre recherche ayant seulement contribué à sa formulation.

2 - Ce que nous conviendrons d'appeler "contenus" ici est l'ensemble des connaissances telles qu'elles sont explicitées par le professeur dans son cours : les explications données à propos d'une notion, d'un concept ou d'un domaine de connaissance, la cohérence apportée à un ensemble de résultats ou de faits, le langage de description et de formalisation utilisé pour fixer les choses que l'on doit savoir.

Le fait incontestable que certains élèves ont plus de difficultés que d'autres à comprendre et à s'approprier ces contenus de connaissance a conduit certains enseignants et certains théoriciens à avancer l'hypothèse d'une inaptitude à la "pensée abstraite". Nous avons refusé d'emblée une telle hypothèse, ainsi que nous l'avons déjà dit, et nous nous sommes donc donnés comme objectif de faire acquérir les MEMES notions, au MEME moment et sous la MEME forme à tous les élèves.

Pour cela nous avons choisi comme démarche possible une différenciation au niveau des activités qui **préparent** la présentation d'un contenu donné par le professeur : les heures de soutien en français et en mathématiques ont alors été utilisées pour proposer aux élèves les plus en difficulté des activités ayant pour but de les "préparer" à deux notions qui devaient faire ensuite l'objet d'un cours pour l'ensemble de la classe :

- la notion de proportionnalité,
- la notion de fonction grammaticale.

Or les résultats furent nets : les élèves en difficulté ont suivi plus aisément le cours et beaucoup mieux maîtrisé son contenu, se retrouvant parfois "à égalité" avec les "bons" ; ce constat ne remplace pas une véritable validation de la démarche qui reste à réaliser mais il est assez solide pour tenter de préciser l'hypothèse qui est à sa base.

3 - Pourquoi la réalisation d'un ensemble de tâches particulières prépare-t-elle à l'acquisition de contenus souvent très formels à partir de la classe de 6ème ? (on peut estimer d'ailleurs que ces contenus sont trop formels mais nous refusons quant à nous de dire qu'ils le seraient

pour certains élèves mais pas pour d'autres qui auraient des "aptitudes particulières"). C'est là une question théorique difficile et nous nous contenterons de donner les quelques éléments de réponse suggérés par les résultats de notre expérience :

- l'explication la plus vraisemblable fait intervenir les concepts de règle d'action et de représentation des situations que nous avons évoqués précédemment : une bonne maîtrise du fonctionnement de ces processus d'analyse des situations et des tâches est sans doute une condition nécessaire de l'apprentissage des contenus ; or, nous l'avons montré, certains élèves n'ont pas cette maîtrise et il leur faut une base d'expérience plus large pour l'acquérir ; il est vraisemblable que la pédagogie de "compensation" que nous avons mis en place et qui repose sur des activités préparatoires différenciées se situe essentiellement à ce niveau ;

- il est impossible, cependant, de ne pas envisager également l'impact d'une telle démarche sur l'attitude des élèves, même si celui-ci nous semble secondaire par rapport à l'impact didactique que nous venons d'évoquer ; la mise en place d'une telle stratégie de compensation est incontestablement vécue par les élèves comme une stratégie de réussite (contrairement aux démarches de type "rattrapage" ou "soutien a postériori") : si on s'efforce de les préparer à la compréhension de "choses difficiles", c'est qu'ils sont capables de cette compréhension ; en outre, les "exercices" proposés ne sont pas si difficiles que çà et on finit par y arriver (ils sont presque "amusants" en plus...).

Mais nous le répétons : nous nous gardons de l'illusion qui a été à la base de certaines pédagogies : agir sur l'attitude de l'élève, le motiver, lui redonner confiance ne sont pas des conditions suffisantes pour lui permettre de dépasser ses difficultés ; elles ne sont même pas des préalables ; elles constitueraient plutôt des "retombées", des effets secondaires d'un véritable progrès dans la maîtrise des tâches, des situations et des contenus faisant l'objet de l'enseignement. Ce sont les compréhensions et les apprentissages réussis qui ont sans doute l'impact le plus déterminant sur l'attitude de l'élève et sur sa motivation.

4 - La question essentielle est alors celle de la nature des activités que l'on utilise pour préparer avec les élèves en difficulté les contenus les plus ardus. N'importe quel exercice n'est pas adapté à ce but ; la mise au point de véritables activités préparatoires spécifiques (qui ne sont pas non plus celles que l'on utilise avec toute la classe pour introduire le cours) ne peut résulter que d'un travail de recherche long et minutieux. On pourra analyser celles que nous avons réalisées pour la proportionnalité qui nous ont paru satisfaisantes pour une première approche, la réflexion didactique sur cette notion étant déjà ancienne et particulièrement riche ; on pourra aussi regarder les

activités concernant la notion de fonction grammaticale qui sont moins satisfaisantes, le contenu étant plus difficile et ayant été moins analysé d'un point de vue didactique ; des pistes de travail intéressantes sont apparues cependant pour cette notion et des résultats encourageants ont été obtenus auprès des élèves.

On peut évoquer rapidement deux caractéristiques des activités qui risquent de constituer une bonne préparation à la maîtrise des contenus présentés en cours (même si c'est un résultats bien établi maintenant en didactique que chaque activité est à penser en fonction du contenu particulier que l'on veut enseigner) :

- ces activités doivent concerner des situations complexes ; il faut se méfier de la tendance très forte en pédagogie qui consiste à partir de cas simples pour faire comprendre des cas plus complexes ; si l'on veut que les élèves soient confrontés à de vrais problèmes (et c'est une nécessité absolue pour les élèves les plus en difficulté) il faut partir de situations riches et signifiantes ;

- mais les activités doivent aussi reposer sur des tâches relativement simples : c'est-à-dire que ce qui est demandé à l'élève doit être très clair, parfaitement défini et très précisément formulé (dans l'approche concernant la structure de la phrase, par exemple, nous avons retenu des phrases complexes et variées mais associées à une tâche de rangement dans un tableau pouvant être indroduite par une consigne très simple) ; c'est sans doute à ce niveau que se joue le plus la réussite ou l'échec d'une démarche de compensation telle que nous l'avons expérimentée ; la nature des tâches proposées, leur présentation, leur progression vers une maîtrise de plus en plus grande des situations sous-jacentes sont déterminants et supposent un travail de réflexion et d'expérimentation extrêmement long et rigoureux ;

## CONCLUSION

L'analyse que nous venons de décrire a été pour nous le point de départ de nombreuses actions :

D'abord l'idée "d'activités préparatoires différenciées" telle que nous la décrivons dans le C a été expérimentée dans trois contextes différents :

- Une expérience pluridisciplinaire mathématiques, français, atelier, au niveau de la 4ème préparatoire de L.E.P. semble confirmer les hypothèses faites à partir de l'expérience en 6ème. Le travail à faire ici est considérable.

- Dans le cadre d'une recherche en cours sur la pédagogie différenciée en mathématiques en 6ème ; des enseignants essaient de mettre en place de manière concrète et systématique des activités préparatoires pour les élèves en difficulté sur les sujets centraux du programme.

- Une brève collaboration avec des formateurs d'adultes et des jeunes en dehors du système scolaire nous a donné l'occasion de concevoir des fiches concernant l'apprentissage de la division.

La nécessité de permettre à l'élève de mieux se construire une représentation de la tâche a été l'origine d'un travail sur la lecture des énoncés scientifiques. Le compte rendu de cette recherche va être publié prochainement.

L'un des axes d'un travail sur l'aide est la conception d'activités qui permettrait à l'élève de se former une bonne représentation du problème.

Enfin cette année nous avons mis en place deux groupes de travail. L'un essaiera de repérer et d'analyser les règles d'action des élèves de 4ème dans des problèmes de résolution d'équations ou dans des problèmes de géométrie, l'autre a pour objectif de réaliser des fiches susceptibles de développer l'activité de représentation. Le dernier groupe bénéficie de la collaboration de formateurs d'adultes.

Nous souhaitons que tous ceux qui se reconnaitraient dans notre analyse veuillent bien nous apporter leur aide. En effet les hypothèses que nous avons formulées demandent a être précisées et leur validation est difficile. Deux questions qui ne sont pour le moment l'objet d'aucune recherche à l'I.R.E.M. de Rennes nous paraissent particulièrement importantes :

a) Notre analyse a été faite à partir d'un travail sur les élèves de 6ème. Les expériences qu'elle nous a inspirées ont été essentiellement réalisées sur des publics abordant des notions d'un niveau de complexité comparable : 4ème préparatoire de L.E.P., adultes en grandes difficultés ou adultes sans formation. Mais cette analyse apporte-t-elle encore un éclairage efficace sur les difficultés des élèves de 2nde, des étudiants ou des adultes en formation lorsqu'ils abordent des contenus beaucoup plus riches avec des connaissances acquises beaucoup plus nombreuses.

b) Le problème d'instrument de mesure adaptée :

Une action sur l'un des handicaps dont nous avons parlé n'améliore pas en général la perfomance des élèves dans un premier temps. Même le plus souvent elle la diminue : par exemple un élève dont la capacité d'autocritique est en train de s'affirmer se mettra à douter de tout ce qu'il écrit. De la même manière, un élève qui jusqu'alors n'appréhendait la grammaire française qu'au travers

de règles d'action sera sans doute destabilisé pour une longue période s'il se convainc que ces règles ne lui suffiront pas : il ne saura plus utiliser les règles mais ne maîtrisera pas encore le contenu.

Le progrès des performances n'étant plus un instrument de mesure au cours de l'apprentissage, deux voies sont à explorer :

- Mesurer le progrès des performances sur une longue période. Mais on se heurte à des problèmes difficiles à surmonter en particulier pour isoler convenablement les variables didactiques.

- Inventer de nouveaux instruments de mesure qui permettent de rendre compte de l'amélioration de la maîtrise de la consigne, de la capacité d'autocritique, de la "qualité" des représentations etc...