

## TRAVAIL DE RECHERCHE EN HEURISTIQUE A L'I.R.E.M. DE MONTPELLIER

G. AUDIBERT, A. BANTEGNIE, N. BERTRAND, L. HIGOUNET, M. JANVIER, Y. VACHE.

### I. Origine et but de cette recherche

Durant trois ans (70-71 ; 71-72 ; 72-73) un groupe d'une douzaine d'enseignants de l'U.S.T.L. enseignant dans le premier cycle de l'université ont été amené :

- à travailler en groupe,
- à faire travailler leurs étudiants en groupes de 4, 5 ou 6,
- à pratiquer des contrôles de groupes,
- à réfléchir sur les rapports d'autorité entre enseignants et enseignés.

Cinq des enseignants dont nous venons de parler ont aussi enseigné dans un certificat de formation des maîtres où ils ont pratiqué des analyses sommaires de recherche de problèmes avec leurs étudiants.

Enfin, parmi ces enseignants, certains travaillent depuis trois ans à l'I.R.E.M. de Montpellier, et les contacts avec les professeurs de tous les ordres d'enseignement (primaire, secondaire, technique) les ont amené à constater le renforcement de l'aspect dogmatique des mathématiques dans l'enseignement et la nécessité de développer l'aspect "recherche de problème".

Durant l'année scolaire 72-73, les analyses ont montré l'insuffisance des informations recueillies par un simple observateur et la nécessité d'utiliser un matériel audio-visuel.

Une équipe de recherche en Heuristique s'est alors constituée à l'I.R.E.M. de Montpellier, elle se compose actuellement de 6 personnes.

Ce travail de recherche en Heuristique a pour but d'obtenir des résultats théoriques qui seront confrontés à la pratique de l'enseignement des mathématiques, notamment sur le plan des facultés créatrices des individus et du travail en groupe.

### II. Matériel utilisé et méthode de travail

— *Matériel audio-visuel utilisé* : 1 studio d'enregistrement avec régie, équipé de 3 caméras, 2 magnétoscopes 1/2 pouce, 1 magnétophone (4 pistes enregistrées simultanément).

La méthode de travail comprend : l'enregistrement, le décryptage, l'analyse.

— *Enregistrement* : Un problème est proposé à quatre personnes disposées autour d'une table (dans les enregistrements réalisés : quatre étudiants de mathématiques de quatrième année). Chaque personne est munie d'un micro cravate relié à une piste du magnétophone.

On enregistre séparément le groupe des chercheurs et leurs brouillons. Un observateur analyse en cours de séance, ce que disent et font les chercheurs.

Outre les 4 personnes cherchant le problème, un enregistrement nécessite 4 à 5 personnes.

A la fin de l'enregistrement, nous disposons des documents suivants :

- 2 bandes de magnétoscope,
- 1 bande de magnétophone,
- 4 brouillons,
- 1 analyse de l'observateur.

— *Décryptage* : Nous reproduisons par écrit la totalité des dialogues enregistrés.

Ce travail de décryptage est long, minutieux et fastidieux.

Une équipe de 2 à 4 personnes travaille pendant 3 heures pour décrypter 10 mn d'enregistrement et obtenir un texte dactylographié de 10 pages environ.

- *Analyse* : En utilisant
- l'image et le son,
- les brouillons,
- le texte des dialogues.

L'analyse a pour but de déterminer :

- le cheminement de la pensée des personnes qui cherchent le problème,
- comment les idées apparaissent, et évoluent,
- comment les idées s'opposent les unes aux autres.

Pour cela nous cherchons à décomposer la séance enregistrée en séquences élémentaires de l'ordre de quelques secondes. Nous appelons thème élémentaire, l'idée exprimée dans une séquence élémentaire.

Plusieurs thèmes élémentaires peuvent être regroupés en un thème plus vaste.

Ne disposant pas d'une notion précise de thème élémentaire, nous avons procédé de manière empirique : trois équipes font séparément cette décomposition et confrontent leurs résultats.

### III. Les résultats théoriques

*Langage* : Le vocabulaire et en particulier le vocabulaire mathématique est simple et comporte de nombreuses incorrections. La structure grammaticale des répliques est très souvent incohérente, mais cela ne nuit en aucune façon à la qualité de la communication.

De plus, il s'établit entre les personnes, des éléments de communication spécifiques à leur groupe (ces éléments évoluent dans le temps).

*Oppositions* : Le cheminement de la pensée se fait principalement par oppositions. En général, un thème élémentaire s'oppose au thème élémentaire qui le précède. Cette opposition peut être de différents types. Nous cherchons une classification des différents types d'oppositions.

*Énoncé* : Tout énoncé est remis judicieusement en question lors de la recherche, quel que soit le soin apporté à sa rédaction.

*Découverte, conviction, preuve* :

La découverte est le plus souvent collective et n'apparaît jamais brusquement. Un individu peut ne pas avoir conscience de l'intérêt de l'une de ses idées si le groupe ne l'a pas acceptée. Un résultat n'est accepté qu'après une conviction collective.

Cette conviction se base sur des éléments de preuve mais ne conduit pas à une démonstration mathématique usuelle. Il y a très rarement une mise en forme écrite des résultats et même si celle-ci est recherchée, elle est très difficilement obtenue.

Nous nous posons la question : la démonstration mathématique n'est-elle pas pour les étudiants simplement un consensus social ? Et, si oui, quelles implications cela doit avoir dans l'enseignement des mathématiques ?

### IV Limites de la recherche

1 — La recherche porte sur des groupes et non des individus. On n'étudie pas l'attitude d'un individu seul face à un problème, comme l'ont fait par exemple Simon et Newell. On ne mesure pas les performances individuelles.

2 — Les problèmes proposés sont spécifiquement des problèmes de mathématiques.

3 — Cette recherche nécessiterait à la fois :

- un très grand nombre d'analyses, (sur des problèmes différents, avec des groupes différents),
- des analyses très fines.

Ceci est incompatible avec le temps dont nous disposons.

4 — Nous n'avons pas utilisé les techniques d'études des

groupes humains. (Nous n'avons pas de psycho-sociologue dans notre groupe de recherche).

5 — Nous n'avons pas entrepris de manière précise l'étude linguistique des dialogues. (Nous n'avons pas de linguiste dans notre groupe de recherche).

#### V. Stage des étudiants de C<sub>3</sub>

Durant un semestre de l'année scolaire 73-74 (15 séances de 3 heures chacune), douze étudiants du C<sub>3</sub> d'enseignement suivent un stage en Heuristique.

Ils fournissent le même travail que les membres de l'équipe de recherche qui ainsi gagne du temps de travail ; c'est la principale raison pour laquelle cette équipe a accepté des stagiaires. De leur côté les étudiants acquièrent des éléments de formation à cause de l'utilisation d'un matériel audio-visuel, de la minutie du décryptage et de la rigueur de l'observation et de l'analyse.

De plus un rapport de stage écrit leur donne automatiquement une partie de la note de l'examen de C<sub>3</sub>.

La formation acquise à un tel stage avec une équipe de recherche en didactique des mathématiques n'aide apparemment pas les étudiants à préparer leur concours de CAPES.

L'intérêt d'un tel stage est qu'il concrétise par sa réalisation la liaison entre la formation initiale des maîtres et la recherche en didactique des mathématiques.

---

(\*) Un compte rendu plus détaillé des recherches décrites ici se trouve dans un livret photocopié : *Heuristique*. IREM de Montpellier — avril 1975. (S'adresser à l'IREM de Montpellier, Place Bataillon, Montpellier (34)).