

Résumé de Radhouane Rajhi

LE LOGICIEL 'DERIVE' COMME REVELATEUR DE  
PHENOMENES DIDACTIQUES LIES A L'UTILISATION  
D'ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES POUR  
L'APPRENTISSAGE  
(MICHELE ARTIGUE)

Le Ministère de l'Education Nationale en France encourage l'utilisation des nouvelles technologies pour l'enseignement en particulier l'enseignement des mathématiques. Vu l'impact de ces nouvelles inventions sur la vie des jeunes, des groupes de recherches et des formations ont été réalisées pour l'intégration des technologies dans l'enseignement des mathématiques. Cet article nous éclaire sur les différents obstacles que les experts ont trouvés dans les différentes phases reliées à l'apprentissage des mathématiques avec l'aide d'EIAO (Environnements Interactifs d'Apprentissage avec l'Ordinateur), l'environnement informatique utilisé est le logiciel DERIVE.

En premier lieu les chercheurs se sont interrogés sur la qualité d'enseignement avec l'utilisation de l'outil informatique. L'utilisation de DERIVE est-elle présente dans les écoles et est-ce que elle présente une amélioration dans l'enseignement des mathématiques ?

Deux méthodologies sont alors utilisées :

-Un questionnement sur le logiciel DERIVE (un pour des enseignants 57 et un pour des étudiants)

-Observation et analyse des séances (10 séances) 5 séances au collège (14-15 ans) dans deux classes du même professeur. 5 séances au lycée (16-18 ans) quatre professeurs différents

Cette recherche se base sur un Cadre théorique attribué à Chevallard (Approche anthropologique de la didactique). Elle permet une analyse globale (en coût) de l'intégration de l'environnement informatique. Elle permet aussi une analyse du travail technique et instrumental, c'est avec les pratiques institutionnelles que les objets mathématiques ont un sens et deviennent transparentes (Chevallard). Enfin elle permet une transposition didactique des savoirs, on analyse les régularités et les irrégularités existantes dans les étapes de transmission du savoir. Cette analyse portera sur la transposition informatique liée à l'interface, traitement interne et externe de la machine, représentation.

En ce qui concerne l'élève on se sert de la théorie des situations didactiques (Brousseau), deux analyses sont réalisées une adaptation a-didactique et une adaptation didactique.

L'adaptation a-didactique se manifeste en deux étapes l'analyse des adaptations à l'environnement informatique et l'analyse de prises de position dans un problème

mathématiques. Le milieu a-didactique est donc défini comme un milieu où l'élève produit et modifie au même temps réagit. Il est à mentionner l'utilisation des technologies bouleverse parfois l'apprentissage, l'adaptation d'outils à des connaissances simples en mathématiques complexifie la tâche d'enseignement.

Une adaptation didactique se manifeste lorsque l'élève utilise des connaissances antérieures ou des règles pratiques liées au contrat didactique.

Plusieurs points forts sont mentionnés dans l'article sous formes de Potentialités de dérive

-Il permet la mise en fonction des démarches expérimentales en mathématiques, traiter des problèmes plus difficiles que les problèmes usuels (Böhm), individualiser l'apprentissage au besoin particulier de l'individu.

-Il permet également le passage à travers les obstacles épistémologiques (calcul algébriques, numériques) ainsi l'élève est libéré du travail technique pour approfondir son analyse et son image mentale des objets mathématiques. Enfin DERIVE est un parfait instrument de calcul plus performant qu'une calculatrice.

Les résultats des expérimentations menées par l'auteur au niveau des élèves de 14 à 18 ans semblent satisfaisants. L'utilisation de DERIVE est de partiel et insuffisante (25 seulement des professeurs ont utilisé DERIVE dans leurs classes) les raisons données sont de niveau matérielles et institutionnelles

On peut dégager 4 filiations dans les résultats observés chez les élèves.

-Un travail supplémentaire et inutile avec DERIVE (idée minoritaire).

-DERIVE aide à faire tous les calculs et donne les réponses (idée minoritaire).

-DERIVE moyen de contrôle sur la démarche et la réponse (idée majoritaire).

-DERIVE fait travailler les mathématiques d'une autre façon (idée minoritaire).

L'idée générale suite à ces résultats c'est qu'une minorité des étudiants ont une démarche de compréhension des mathématiques avec DERIVE.

L'expérimentation se divise en deux catégories :

-DERIVE outil indispensable dans un milieu a-didactique où l'élève doit acquérir un savoir à travers lui. (Écriture linéaire avec des parenthèses).

-DERIVE élément périphérique on peut s'en servir au besoin. (Problème de recherche lié à la fonction).

Plusieurs phénomènes sont observés liées à la transposition du savoir :

Le phénomène de pseudo transparence, on observe une équivalence difficile à accepter par les élèves entre le travail papier crayon et l'affichage sur DERIVE, c'est que la présentation sur DERIVE des calculs ne présente pas la forme voulu par l'élève ce qui suscite plusieurs questionnement (incohérence entre représentation interne et interface, choix erroné des exemples). Ces questionnements seront utilisés dans une perspective d'enrichissement des connaissances par le professeur.

Le phénomène de double référence, A travers un exemple l'auteur explique la façon de gérer les résultats et le phénomène de double référence. DERIVE fonctionne pour les élèves comme une boîte noire, l'utilisation de celui-ci diffère selon leur niveau de pratique de ce logiciel.

D'autres phénomènes sont observés liées au processus d'adaptation de l'élève :

L'utilisation de DERIVE change le comportement et le fonctionnement de l'élève.

Le rôle de l'adaptation perceptif est observé chez l'élève lorsqu'il fait des analogies formelles pour la résolution du problème qui porte sur les fonctions. Le rôle du professeur sera alors de articuler avec les élèves les fonctionnements algébriques avec DERIVE

Enfin l'économie de la résolution est à analyser, une libération des tâches habituelles liées au calcul algébrique, un control sur le processus d'action et de rétroaction dont la cohérence est absente.

La pratique avec DERIVE présente un questionnement chez l'auteur

Est-ce que le rapport entre articulation technique et image conceptuelle à été modifié avec l'utilisation de DERIVE. Il envisage deux cas :

Lorsque l'élève maîtrise les techniques spécifiques et aussi DERIVE un gain sera en faveur de la conceptualisation des objets mathématiques.

Lorsque l'utilisation de DERIVE est dans un contexte où il est essentiel à la résolution et aussi à la compréhension, il est difficile de séparer la partie technique et conceptuelle.

Point de vu personnel :

L'utilisation de la technologie nécessite une collaboration institutionnelle c'est-à-dire professeur élève et institution d'enseignement doivent fournir des efforts ensemble pour aboutir à l'amélioration de la qualité des apprentissages. L'utilisation de ce logiciel est rarement utilisé de nos jours, peut être à cause des points faibles mentionnés par l'auteur au sujet de l'interface. Il faut signaler que d'autre logiciel en algèbre dans les écoles comme trace ou maple autre que les logiciels de géométrie comme cabri qui prennent aussi leur place dans l'enseignement des

mathématiques et des concepts avec l'outil informatique. Les expérimentations dans cet article sont très intéressantes et explicites, leur analyse est assez détaillée. Plusieurs institutions au Québec se permettent l'enseignement avec l'outil informatique comme un choix qui garantit l'acquisition des apprentissages et l'adaptation au besoin de la société, il ne faut pas oublier que une utilisation exagérée peut créer une fermeture et un apprentissage dans un seul sens, ce qui est contre toute pédagogie d'enseignement.