

Présentation de l'observatoire EVAPM

Suivi de

L'évaluation en mathématiques

Antoine BODIN

Responsable de l'Observatoire EVAPM

Documents préparés dans le cadre du
*Groupement de recherche didactique
et acquisitions des connaissances scientifiques*
G 0 0 7 1 - C N R S

sous la responsabilité de

Antoine BODIN et Gérard VERGNAUD

Juin 1996

*Ce document a été réalisé grâce à l'aide apportée
par la direction des lycées et des collèges du
Ministère de l'Éducation Nationale*

Un observatoire du système d'enseignement des mathématiques La situation de l'Observatoire EVAPM

Antoine BODIN

responsable de l'Observatoire EVAPM

Développé dans le cadre de l'APMEP, avec l'aide des IREM de BESANÇON et de POITIERS, de l'INRP et de la DLC, l'observatoire EVAPM entretient des liens privilégiés avec le Groupement de Recherche "Didactique et acquisitions des connaissances scientifiques" du CNRS.

L'observatoire qui produit des données de masse utilisables par la recherche, introduit aussi dans ses études des préoccupations et des questions d'évaluation provenant de la recherche. Ce faisant il agit comme interface entre la recherche et la pratique.

Le texte qui suit cherche tout d'abord à argumenter l'intérêt qu'il y aurait, pour les enseignants comme pour les chercheurs, à pouvoir disposer d'un Observatoire permanent du système d'enseignement des mathématiques. Il montre ensuite que le dispositif EVAPM, qui s'est mis progressivement en place au cours des sept dernières années, est susceptible sous réserve d'aménagements mineurs, de répondre simultanément aux besoins des praticiens et aux besoins des chercheurs, et pourrait ainsi devenir l'observatoire permanent envisagé.

Pourquoi un observatoire

Pouvoir disposer de données fiables et diversifiées sur le **système d'enseignement des mathématiques** est un souhait souvent exprimé par les divers acteurs et observateurs de ce système : enseignants, gestionnaires, chercheurs, auteurs de programmes ou de manuels, etc...

Nous entendons par **système d'enseignement**, tout ce qui, explicitement ou implicitement, intervient dans le projet social d'enseignement des mathématiques et dans la réalisation de ce projet (on pourrait aussi parler de curriculum au sens large).

Les données dont il est question concernent aussi bien le contexte dans lequel se déroule l'enseignement, que les programmes, les manuels, les instruments d'évaluation. Elles concernent les pratiques, les représentations et les conceptions des enseignants, de même que les représentations, conceptions et savoirs des élèves.

En France, divers dispositifs, institutionnels ou non, contribuent au recueil, à l'organisation et à la diffusion de données concernant l'enseignement des mathématiques. Ces dispositifs, qui apportent des informations intéressantes, sont cependant assez peu coordonnés et, en général, ne sont pas centrés sur l'enseignement des mathématiques.

Dans une certaine mesure, la recherche en didactique est tributaire des données disponibles, mais elle contribue aussi, parfois de façon importante, au recueil de données relatives au système. On notera toutefois que le but de la recherche étant

de dégager des lois et non de rassembler ou même d'organiser l'information, la disponibilité de données fiables susceptibles d'être prise en compte ne peut que faciliter le travail du chercheur.

Les praticiens de leur côté ont aussi besoin de données : données concernant non seulement la lettre des programmes mais aussi la réalité de leurs implémentations et les effets obtenus. Nous pensons en particulier aux indicateurs d'évaluation qui ne supportent pas davantage de surgir d'une planification gestionnaire isolée (compétences instituées exigibles...) que de la seule expérience personnelle des enseignants.

Un observatoire spécifique de l'enseignement des mathématiques serait de nature à fournir aux uns et aux autres, sur des bases communes, et sans préjuger de l'utilisation qui en serait faite, une partie de l'information dont ils ont besoin. Un tel observatoire pourrait de ce fait fonctionner comme une interface dynamique entre la recherche et la pratique (voir figure 1).

On sait que **la connaissance sur le fonctionnement du système** (cette expression intègre les apports de la recherche en didactique) intéresse d'autant plus les enseignants qu'ils peuvent y voir le reflet de leurs interrogations et de leurs pratiques. Un tel observatoire serait donc de nature à rapprocher la recherche de la pratique. Il permettrait aux chercheurs de mieux connaître et de mieux prendre en compte les interrogations et les représentations métacognitives des enseignants et, simultanément, il faciliterait l'intégration dans les pratiques des acquis de la recherche.

Les missions d'un tel observatoire pourraient être ainsi définies :

Mettre à la disposition des personnes et institutions intéressées par l'enseignement des mathématiques, des informations s'appuyant sur des observations fiables (ou du moins dont la fiabilité serait systématiquement soumise à examen).

Les données mises ainsi à disposition seraient de nature à faciliter une réflexion quelque peu distanciée chez les divers acteurs du système et, simultanément, devraient avoir une pertinence et une fiabilité suffisante pour intéresser les chercheurs.

La pertinence et la validité, de même que la fiabilité générale, ne résultant pas de conceptions a priori (comme ce fut partiellement le cas jusqu'ici), mais apparaissant comme les produits de méthodes d'investigation, de traitement de données, de communication et d'interprétation de résultats soumis au débat scientifique.

Apporter aux enseignants des indicateurs sur les comportements d'élèves (évaluation) et des instruments d'observation de ces comportements.

Des banques de questions d'évaluation et des banques d'épreuves se développent un peu partout dans le monde (Banque de la DEP du Ministère Français, Banque d'Instruments de Mesure au Québec, Banque d'ETS aux États Unis (Educational Testing Service - à vocation internationale), etc...

L'idée classique de mesure (avec les théories et pratiques correspondantes "measurement theory, tests Q.C.M. traditionnels, ...), peu développée en France, du moins pour ce qui touche à l'enseignement des mathématiques, a largement montré ses insuffisances. De nouvelles démarches d'évaluation sont proposées et

mise en place un peu partout. De nouvelles théories et techniques apparaissent ici ou là (théorie de la généralisabilité de Cronbach, théorie des réponses aux items de R.K.Hambleton, analyse implicative de R. GRAS, etc...).

Il reste à faire un travail théorique et pratique important pour que ces nouvelles approches se traduisent par une amélioration notable de la validité des évaluations ou mieux, de la validité de l'expertise didactique susceptible d'être faite par les enseignants (signification des comportements observés chez les élèves).

Apporter aux chercheurs un cadre susceptible d'accueillir et de diffuser sous forme opératoire les résultats de leurs travaux.

L'observatoire, par le biais de l'ingénierie didactique utilisée, comme par celui de ses produits (rapports, analyses, instruments d'évaluation, ..), pourrait largement contribuer à la valorisation de la recherche.

Permettre aux chercheurs d'avoir accès, lorsque cela est nécessaire à des sous-populations ou à des échantillons importants (d'enseignants, d'élèves, ...).

Les études de macro-didactique, de plus en plus nécessaires, ne peuvent se passer de tels échantillons, au moins comme points d'appui.

Constituer un lieu d'échanges entre praticiens et chercheurs, permettant en particulier aux questions des enseignants d'être mieux prises en compte par les chercheurs.

Par son aspect interface, un tel observatoire pourrait constituer un moyen privilégié d'articulation de la recherche et de la pratique sans pour autant conduire à la confusion des problématiques.

Le développement d'un tel observatoire pourrait constituer un important chantier d'ingénierie didactique, au double sens que M. Artigue donne à cette expression, c'est à dire qu'il pourrait tout à la fois conduire à des productions réalisées pour l'enseignement et s'appuyant sur des recherches, et CONTRIBUTER à produire des méthodologies de recherche (M.Artigue 1990).

L'Observatoire EVAPM

Le dispositif EVAPM qui s'est développé au cours des sept dernières années, dans le cadre de l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques), avec des concours variés, peut être considéré comme une tentative à la fois modeste et ambitieuse de réponse aux critères énoncés ci-dessus.

Tentative ambitieuse par l'ampleur du dispositif (voir figures 2 et 3), l'étendue des investigations tentées (observation du curriculum mathématique du CM2 à la fin du lycée) et par les moyens mis en oeuvre.

Tentative modeste, car les responsables de l'observatoire sont conscients des insuffisances méthodologiques de l'entreprise et de l'ancrage insuffisant sur une réflexion et un corpus scientifique reconnu.

L'observatoire EVAPM, bien que développé dans le cadre de l'APMEP, essaie de tenir compte des acquis de la recherche en didactique des mathématiques. En fait, ce dispositif s'est mis en place en relation avec le Groupe de Travail "Gestion de l'enseignement, curriculum, évaluation" du G.R. Didactique et a largement bénéficié de l'expertise de ce groupe.

L'objectif premier du dispositif a été le suivi et l'évaluation des nouveaux programmes du Collège puis du Lycée. Il est cependant vite apparu que le procès

d'évaluation devait être mené au moins en deux temps, qu'il importe de ne pas confondre, et qu'il n'est pas souhaitable de confier aux mêmes acteurs.

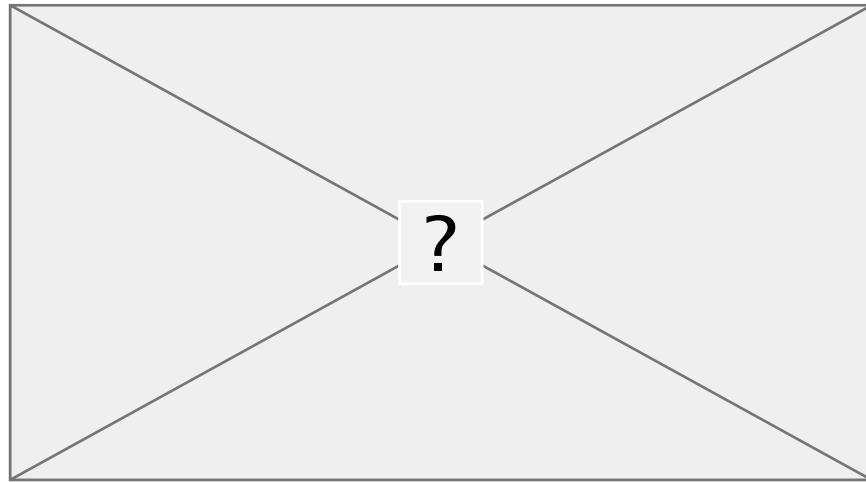


Figure 2 - Enquêtes EVAPM - Évolution de l'impact

Le premier temps, classique, concerne le choix des informations à recueillir, le recueil de ces informations, leur organisation et leur traitement. Le second temps, qui concerne l'évaluation proprement dite, peut s'appuyer sur des méthodologies (ou des idéologies) diverses. Le même corpus de données peut ainsi conduire à des "verdicts" différents selon les représentations et conceptions des évaluateurs ou encore selon les contraintes dans lesquelles ils sont placés. Il n'y a là rien de scandaleux et c'est même dans l'acceptation de la nécessité de décider, malgré l'incertitude, que la problématique de l'évaluation se distingue d'autres problématiques. Ce point mériterait d'être développé plus longuement, mais ce qui nous importe ici, c'est que le procès d'évaluation soit mieux instruit : pertinence, validité, fiabilité,... Par ailleurs, il faut souligner que cette phase relève de l'ingénierie didactique.

Remarquons encore que ce temps préalable à l'évaluation constitue un temps de la recherche. Compte tenu de l'importance stratégique des procédures et des dispositifs d'évaluation, il n'est pas indifférent qu'une partie au moins des données utilisées pour la recherche et pour l'évaluation puissent être communes (et cela, à nouveau, sans confusion des problématiques). Alors que certains chercheurs sont à la recherche d'une théorie de l'évaluation en mathématique (Norman Webb- 1993), il nous semble au contraire que la théorisation didactique permet de faire l'économie d'une nouvelle "théorie". Il reste que l'évaluation, dont l'importance dans le système didactique a été mainte fois souligné (Chevallard 1992, Bodin 1992, 1993,...), est encore peu prise en compte dans les recherches. Des questions spécifiques se posent concernant particulièrement la possibilité d'identifier de façon intrinsèque des compétences, et de les attester, le cas échéant, chez les individus (stabilité, reproductibilité, sensibilités diverses,...). Il y a là, semble-t-il, un enjeu important pour la didactique et sur ce point particulier, un certain nombre de questions peuvent être posées à la didactique et prises en compte par les chercheurs.

L'intérêt que les chercheurs portent à cet observatoire est de nature à améliorer sa fiabilité (et donc sa validité et sa crédibilité) mais est aussi susceptible de faire

avancer certaines questions qui se posent à la didactique, comme celles soulevées ci-dessus.

La place disponible ne permet pas de présenter ici les nombreux documents déjà publiés par l'Observatoire, ni même de présenter quelques uns des résultats obtenus. Les rapports EVAPM sont largement diffusés et facilement consultables ; de plus, de nombreux articles ont été publiés qui s'appuient au moins partiellement sur les résultats recueillis (cf. bibliographie). Des recherches en cours ou publiées utilisent certains de ces résultats. Enfin signalons l'existence d'une note méthodologique présentant l'organisation, le fonctionnement et les méthodes utilisées dans le cadre de l'Observatoire EVAPM.

Après sept années de mise en place parfois tâtonnante, le dispositif EVAPM est devenu très important, au moins par la place qu'il occupe dans le système. Sa restructuration s'avère nécessaire. Un comité d'orientation comportant des personnes extérieures à l'APMEP et à l'Observatoire lui-même, et en particulier des représentants de la communauté des chercheurs est en cours d'installation. Cela devrait faciliter la mise en conformité progressive de l'observatoire avec les critères énoncés dans la première partie de cet article

Références et Bibliographie

Le lecteur trouvera dans la page précédente les noms et adresses des principales revues et des principaux éditeurs.

L'évaluation en mathématiques

APMEP (1994) - dossier de présentation de l'Observatoire EVAPM.

APMEP - Brochures contenant les épreuves, les résultats et les analyses des évaluations EVAPM: EVAPM6/87 - EVAPM5/88 - EVAPM4/89 - EVAPM3/90 - EVAPM6/89-5/90 - EVAPM2/91 - EVAPM4/91-3/92 - EVAPM1/93.

BODIN A. (1988) : l'évaluation du savoir mathématique. Bulletin de l'Association des professeurs de mathématiques.(APMEP) N°368/1989 pp 195-219.

BODIN A. (1993), Problèmes didactiques de l'évaluation du savoir mathématique. Cahiers du CIRADE (1994) - Université du QUEBEC à MONTREAL (disponible à l'IREM de BESANÇON).

CHEVALLARD.Y, FELDMANN. S, (1986) : Pour une analyse didactique de l'évaluation - IREM d'AIX MARSEILLE

GLAESER G., (1994) : Fondements de l'Évaluation en Mathématiques ; brochure publiée par l'APMEP .

GRAS, R et PECAL, M. (1995) : L'évaluation en mathématiques : perspectives institutionnelles, pédagogiques et statistiques. Actes de l'université d'été de l'APMEP - Sophia Antipolis 10-14 juillet 1995 - Brochure N° 102 de l'APMEP.

VYGOTSKY L. S. (1935) - Interaction between learning and development - Mind in society (1968) - Harvard University Press.

L'évaluation en Mathématiques

Antoine BODIN

IREM de BESANÇON

La notion d'évaluation, et les pratiques qui l'accompagnent a, au cours des 20 dernières années totalement investi le champ de l'éducation. L'observateur du système d'enseignement des mathématiques se trouve ainsi confronté à un grand nombre de faits qui lui sont présentés comme relevant de l'évaluation.

Les faits d'évaluation concernent aussi bien l'action quotidienne de l'enseignant (préparer des devoirs, corriger, mettre des notes,...) que la planification de l'enseignement, le fonctionnement de l'établissement, etc....Si nous ne nous limitons pas à l'évaluation qui se manifeste directement dans le cadre de la classe, c'est qu'il est manifeste que les diverses actions d'évaluation forment une sorte de réseau dont les éléments interviennent les uns sur les autres. Ainsi, il est difficile de comprendre l'évaluation qui se fait à un moment donné dans une classe donnée, si l'on ne sait rien de l'évaluation institutionnelle qui l'a précédée ou d'une évaluation en cours concernant le fonctionnement de l'établissement. Dans ce texte, nous nous limiterons toutefois aux évaluations qui concernent les mathématiques.

L'évaluation entre mesure et sens

La notion d'évaluation véhicule avec elle l'idée de **valeur** par son étymologie, et celle d'**incertitude** par son histoire. La disparition de l'incertitude autoriserait à substituer la notion de **mesure** à celle d'évaluation. L'un des apports des recherches en didactique est sans doute d'avoir mis en évidence l'impossibilité de cette disparition : **le savoir mathématique d'un élève ou d'un groupe d'élèves n'est pas mesurable.**

Qu'il s'agisse de noter leurs propres élèves ou d'autres élèves (en situation d'examen par exemple), il est pourtant demandé aux enseignants de repérer, sur une **échelle**, la valeur du savoir de ces élèves par rapport à un domaine plus ou moins bien défini. Chaque enseignant sait que cette échelle est personnelle (même lorsque des barèmes communs sont utilisés), souvent non explicitable, variable dans le temps, difficile à mettre en relation avec des significations d'ordre didactique : elle présente peu de garanties de **validité**, de **fidélité**, de **sensibilité**, de **précision**,... Et chacun sait que l'échelle commune des enseignants n'existe pas !

La critique docimologique classique, amorcée ci-dessus n'est plus à faire, et, pour les enseignants, il s'agit d'une affaire entendue depuis longtemps. Toutefois, ils sont astreints à mettre des notes, et ils ressentent là une sorte de contradiction. Peuvent-ils attendre quelque chose de la didactique dans ce domaine ?

En ce qui concerne la question des notes, il convient de rappeler que de nombreuses recherches effectuées dans le domaine de Sciences de l'Éducation, relayées par des recherches spécifiques en Didactique des Mathématiques ont largement mis en évidence que, au moins dans le cadre de la classe, la note attribuée à une production n'a pas les caractéristiques

d'une mesure, qu'elle est plutôt un **message**, et qu'elle intervient à la fois comme instrument de **communication** de l'enseignant vers l'élève et vers d'autres acteurs, et comme un moyen pour l'enseignant de **négoier** des objectifs, des attentes,... Nous faisons l'hypothèse que, même dans ce cas, l'amélioration des qualités didactiques des instruments d'observation et d'évaluation utilisés serait de nature à améliorer la qualité de la communication.

Définition opératoire de l'évaluation

Pour aller plus loin, il est nécessaire de donner une définition qui permette à la fois de rendre compte de la plupart des faits d'évaluation observés et de faciliter l'entrée dans le champ de la didactique. La définition proposée ici est très générale et présente l'avantage d'être compatible avec les définitions proposées dans d'autres champs. Elle permet de distinguer ce qui relève de l'évaluation de ce qui n'en relève pas.

L'ÉVALUATION consiste en l'ensemble des procédures et des processus dont la finalité première est de porter un jugement sur la "valeur" d'un "objet".

ÉVALUER suppose de se donner les moyens de recueillir des informations qui, après traitement, soient susceptibles de révéler quelque chose de fiable et de substantiel sur la "valeur" d'un "objet".

L'*objet* de l'évaluation peut être de nature et d'ampleur très diverses. En nous restreignant à ce qui peut intéresser la didactique des mathématiques, cet objet peut être le "savoir" d'un élève, dans un domaine donné, une situation d'enseignement, un programme d'enseignement, une épreuve d'évaluation, un test, un manuel, un didacticiel, etc...

La *valeur* peut concerner la conformité (ou l'écart) d'un comportement à des attentes, la qualité d'une production écrite, la qualité d'un apprentissage, la signification d'un comportement observé, la valeur formative ou informative d'une situation, etc...Elle peut être intrinsèque ou relative, de nature épistémologique, normative, critériée,...

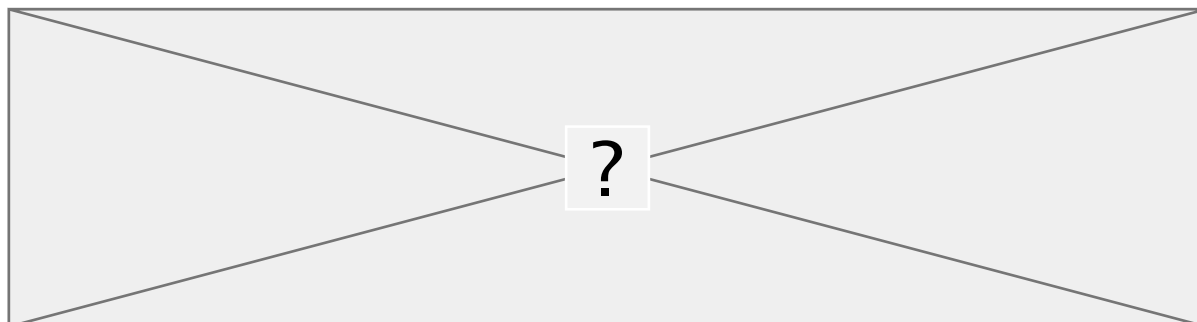
L'évaluation s'accompagne habituellement de prise de *décision*. La décision concerne en premier lieu l'*objet* évalué. Il peut s'agir d'une micro-décision (concernant par exemple la poursuite ou la modification d'une séquence d'enseignement) aussi bien qu'une macro-décision (conseiller ou imposer un redoublement à un élève, changer de manuel, modifier un programme d'enseignement...).

Les termes naïfs "fiable" et "substantiel", utilisés dans la définition, nous permettent d'éviter momentanément d'avoir recours aux notions techniques telles que celles de **validité**, de **fidélité**, de **sensibilité**, de **précision**, de **discrimination**,.... Toutes notions qu'il est aujourd'hui difficile de définir de façon opératoire et qu'il convient de réviser à la lumière des apports de la didactique.

Évaluation et recherches en didactique

Sauf exception (CHEVALLARD et FELDMANN), les recherches en didactique des mathématiques ne portent pas directement sur l'évaluation. L'une des raisons de ce désintérêt apparent tient sans doute au fait que la

partie essentielle de la problématique évaluative telle qu'elle est définie plus haut est immergée dans la didactique, et cela sans qu'il soit nécessaire de se référer à la notion d'évaluation. De plus la recherche se soucie davantage de validité interne et de pertinence que de valeur.



Cependant, toute recherche d'ingénierie didactique s'intéresse de façon implicite ou explicite à l'évaluation des situations didactiques utilisées et autorise, habituellement, à dire quelque chose de plus (fiable et substantiel !) sur le savoir des élèves. En particulier elles informent sur les significations didactiques qu'il est possible d'attribuer aux comportements observés.

Le schéma précédent illustre l'idée que lorsque l'évaluation renonce à tenter de dire quelque chose sur la **valeur**, elle perd sa raison d'être : en effet, les pratiques non productrice de valeur trouvent leur place dans l'organisation des situations didactiques sans qu'une référence quelconque à l'évaluation soit nécessaire.

Le néologisme "**valuer**" est introduit ici pour tenter d'isoler ce moment où l'on cherche à se prononcer sur la valeur de ce qui est l'objet de l'évaluation, et pour insister sur le fait que l'évaluation ne peut en aucun cas se réduire à cette "**valuation**".

Les enseignants sont maintenant familiarisés avec les notions d'évaluation formative, d'évaluation diagnostique, d'évaluation sommative, etc... Il s'agit là de points de repères méthodologiques tout à fait utiles pour planifier les actions d'enseignement. L'évaluation formative cependant consiste essentiellement à essayer de combler certaines insuffisances qui apparaissent dans l'organisation des situations didactiques. Elle pourrait dans la plupart des cas se résorber dans l'action didactique sans avoir besoin d'une dénomination spécifique (évaluation). A l'autre bout, l'évaluation certificative ne peut manquer de garder des spécificités qui empêchent son intégration totale à l'action didactique.

De nombreuses remarques ont été faites, en marge des recherches en didactique des mathématiques, et ailleurs, sur la trop grande pression que l'évaluation exerce, aussi bien sur les enseignants que sur les élèves. Une meilleure gestion des situations didactiques, intégrant des temps de **validation** et d'**institutionnalisation** s'accompagne généralement d'une diminution de cette pression, par intégration d'une partie importante de la part dite "formative" de l'évaluation.

S'agissant de situations de formation en général, il semble (et cette impression s'appuie sur diverses observations et recherches), qu'il soit habituellement souhaitable de ne pas exhiber trop ostensiblement les jugements d'évaluation. Ces jugements doivent cependant être faits et

permettre de guider l'apprenant, mais, par définition, ils doivent être remis en cause au fur et mesure que l'apprentissage a lieu.

La transformation des résultats des recherches en **indicateurs** ou **clés pour l'évaluation** suppose des synthèses intermédiaires (cf. bibliographie). On verra plus loin qu'une autre piste concerne l'intégration de ces résultats dans des épreuves d'évaluation mises à la disposition de l'ensemble des enseignants.

D'une façon générale, les recherches nous orientent dans deux directions complémentaires : celle des **processus** d'une part, et celle des **procédures** et des **instruments d'évaluation** d'autre part.

Le développement des recherches en didactique, oblige en effet à repenser complètement la question de l'évaluation. Par exemple, il n'est plus possible de regarder la production d'un élève comme traduisant directement l'état de ses connaissances : il est au moins nécessaire de lire cette production en prenant en compte le **contrat didactique** dans le cadre duquel la production a eu lieu (et les ruptures de contrat que la situation d'évaluation produit éventuellement).

Du côté des processus, la question se pose de mieux connaître le rôle didactique des pratiques et des instruments d'évaluation. De quelle façon les pratiques d'évaluation interviennent-elles dans la constitution du contrat didactique ? Quelles influences ont-elles dans le déroulement des processus d'apprentissage ? Quelles traces l'évaluation laisse-t-elle sur les conceptions des élèves par rapport aux objets de savoir ? Il n'est pas encore possible de répondre clairement à ces questions et des recherches complémentaires sont nécessaires.

Du côté des procédures, c'est à dire du côté des instruments utilisés et de leur mode d'administration, on ne peut manquer de s'interroger sur la **pertinence** des questions posées dans les épreuves d'évaluation. Cela conduit notamment à interroger la transposition didactique et le type de **rapport au savoir** que telle ou telle évaluation suppose, favorise ou renforce.

La transparence, qui n'existe pas du côté de l'élève, n'existe pas davantage du côté du savoir. Paradoxalement, la prise en compte de cette complexité par les enseignants serait de nature à leur faciliter la tâche en leur permettant de prendre un certain recul et en améliorant ainsi leur professionnalisme. En effet, les enseignants ne sont pas ignorants de cette complexité et lorsqu'ils feignent de ne pas la voir, c'est surtout parce qu'ils pensent ne pas avoir d'outils pour l'affronter.

La didactique fournit au moins des méthodes pour analyser cette complexité et des grilles de lecture et d'interprétation (analyse du contrat didactique, analyse de la transposition,...).

Ce qui importe dans une évaluation, c'est moins le comportement observé que les inférences que les observations permettent de faire. Une des qualités attendues d'une situation d'évaluation est sa **généralisabilité**, c'est à dire ce qu'elle permet de dire sur ce qui n'a pas été directement observé. Ce point est à relier à la question de la définition, de la délimitation et de l'organisation des **compétences**.

Du fait de l'impossibilité de mesure globale, il n'est pas possible de trouver une échelle unidimensionnelle de compétence mathématique par rapport à laquelle il soit possible de classer tous les élèves, ou au moins tous les élèves d'une même classe. Par contre on peut trouver des domaines ou des sous-domaines présentant des régularités par rapport aux comportements des élèves, et une cohérence suffisante, pour que la mesure ou tout au moins l'analogie avec la mesure ait quelque pertinence, et donc pour qu'il soit possible d'envisager des échelles.

Un premier type d'échelle peut être fourni par les **épreuves standardisées** selon les techniques classiques de la psychométrie. La validité de ce type d'épreuves dépend essentiellement de leur contenu et les questions expérimentées dans des recherches peuvent être d'un grand secours pour leur constitution. En effet, ces dernières questions peuvent non seulement présenter une validité éprouvée mais encore ouvrir sur la signification, l'explication, et la prédiction. Des travaux de ce type sont en cours autour de **l'observatoire EVAPM** (voir en annexe une présentation de cet observatoire).

Un second type d'échelle peut être obtenu en utilisant un modèle du fonctionnement des connaissances combiné avec des analyses de données recueillies dans des études à grande échelle. Certaines recherches sont suffisamment avancées pour qu'il soit possible d'envisager de telles échelles. On peut par exemple penser à des domaines tels que celui des situations additives, de la proportionnalité, celui de la géométrie de construction, des probabilités.

Des recherches de ce type sont en cours qui s'appuient en particulier sur la **théorie des champs conceptuels** (VERGNAUD G.) et sur une méthode d'analyse originale développée dans le cadre des recherches en didactique (**Analyse implicative** de GRAS R.)

Il ne faut cependant pas attendre des recherches en didactique qu'elles produisent de telles échelles, directement et de façon immédiatement opératoire. Les recherches sont toujours faites dans un contexte donné et la généralisation ne peut pas être effectuée sans précaution ; une généralisation acceptable à un moment donné peut très bien devenir incorrecte avec le temps. Les programmes et les pratiques évoluent et la diffusion d'instruments du type de ceux évoqués ici n'est pas sans avoir une incidence sur ces évolutions. De telles échelles peuvent cependant être élaborées et validées dans le cadre de recherches d'ingénierie didactique ; mais on reste, là encore au niveau de la recherche, et la dissémination ne peut être faite que par les enseignants et sous leur responsabilité.

L'évaluation dans notre pays se distingue de ce que l'on peut observer dans la plupart des autres pays par la relative absence de référence à la notion de mesure. La "**théorie classique de la mesure**" (en éducation) utilisée Outre-Atlantique a montré ses insuffisances, mais de nouvelles théories et méthodes, se sont imposées au niveau international.

Des recherches menées en marge de l'observatoire EVAPM cherchent en particulier à éprouver ces nouvelles méthodes. Les données de masse recueillies dans ce cadre peuvent en effet être utilisées pour construire et valider des échelles. Dans ce cadre, et en référence à la théorie des champs conceptuels, l'utilisation conjointe de la méthode d'analyse implicative et de

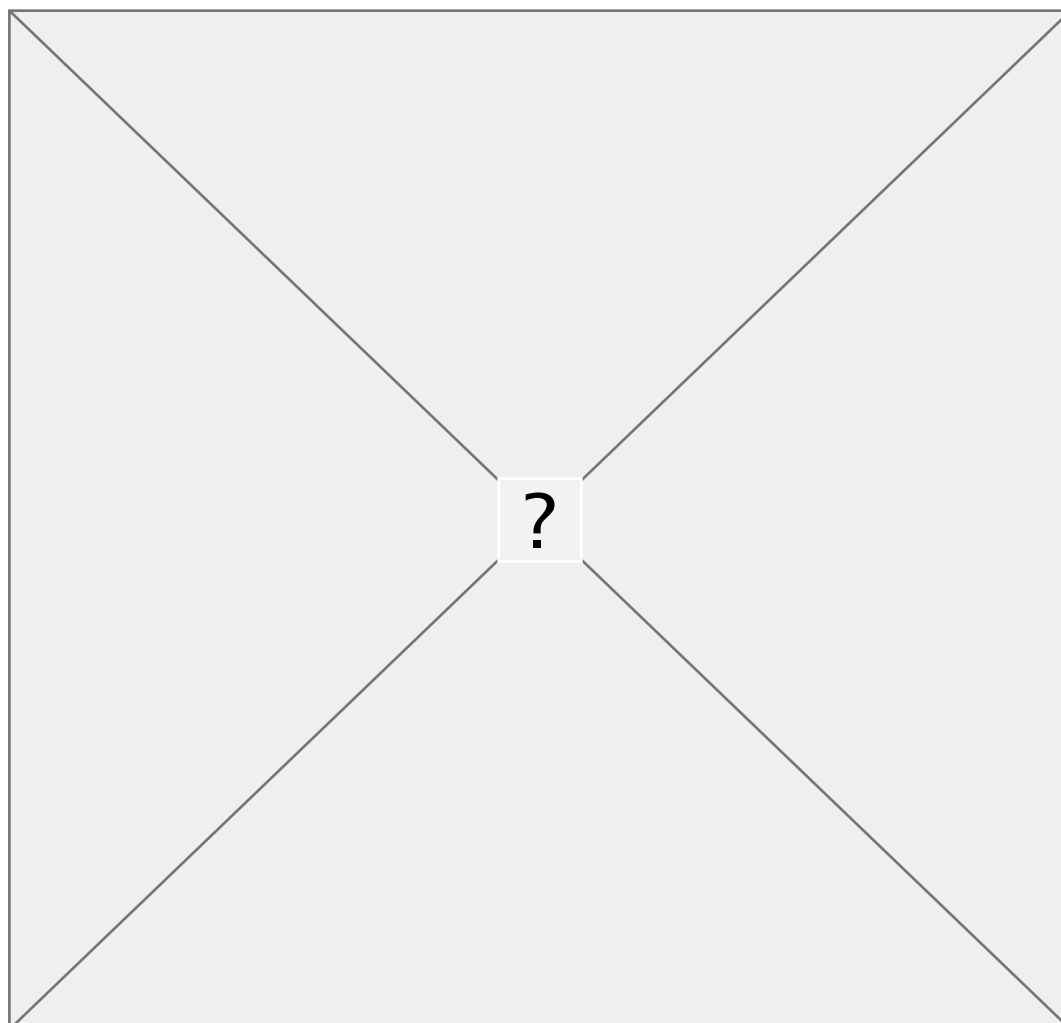
la Théorie de Réponse aux Items évoquée ci-dessus semble ouvrir une piste prometteuse.

Signalons encore que, sur la scène internationale, au niveau des recherches, et parfois au niveau des pratiques, il est de plus en plus souvent fait référence aux travaux et aux idées de VYGOTSKY et en particulier à la notion de "zone proximale de développement". Cette référence, qu'il n'est pas possible de développer ici, conduit à privilégier une **évaluation portant sur les acquisitions immédiatement possibles et non plus seulement sur les acquisitions déjà effectuées**. Les recherches en didactique menées dans notre pays se réfèrent de plus en plus souvent à VYGOTSKY. Cela devrait avoir des conséquences pratiques.

Conclusion

L'évaluation, très présente dans le système d'enseignement des mathématiques, se retrouve peu présente au niveau des recherches. Pourtant les retombées des recherches sur les conceptions que les enseignants peuvent avoir de l'évaluation, sur les significations qu'ils peuvent attribuer aux comportements observés chez leurs élèves, sur les instruments qu'ils peuvent construire eux-mêmes ou qu'ils se voient proposer est, d'ores et déjà, considérable.

Voir bibliographie page 53



Les revues

Grand N

Principalement destinée aux maîtres de l'enseignement élémentaire, cette revue est aussi susceptible d'intéresser les professeurs de collège et les formateurs MAFPEN et IUFM.

IREM de GRENOBLE - BP 41 - 38 402 Saint Martin d'Hères - cedex

Petit x

Principalement destinée aux enseignants de mathématiques du collège, cette revue s'est spécialisée dans la présentation de travaux didactiques sous une forme susceptible d'intéresser directement les enseignants. De nombreux articles présentent des "ingénieries" facilement transposables et peuvent aussi intéresser les enseignants des lycées. L'abonnement des CDI des collèges à cette revue peut être envisagée.

IREM de GRENOBLE - BP 41 - 38 402 Saint Martin d'Hères - cedex

R. D. M. : *Recherches en didactique des mathématiques*

Revue de haut niveau, à comité de lecture international, cette revue sert de référence à l'ensemble des chercheurs en didactique des mathématiques, en France, et dans beaucoup d'autres pays.

Même si l'entrée peut sembler rébarbative, tout enseignant peut y trouver des articles relevant de son champ d'intérêt professionnel et susceptible de l'intéresser.

Éditions La Pensée Sauvage, BP 141 - F 38 002 Grenoble cedex

Repères IREM : *Revue nationale du réseau IREM*

Débordant largement la didactique des mathématiques, cette revue s'intéresse à tout ce qui concerne l'enseignement des mathématiques. Chaque numéro contient plusieurs articles intéressant la didactique des mathématiques.

Topiques éditions - 24 rue du 26ème BCP - 54 700 - Pont à Mousson

Bulletin national de l'APMEP : *Publication de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (5 numéros par an)*

Bien entendu, déborde aussi largement la didactique des mathématiques au sens strict. On y trouve toutefois régulièrement des articles présentant ou commentant des travaux de didactique.

APMEP - 26 rue Duméril - 75 013 PARIS

Cahiers de DIDIREM : *Publication de l'équipe didactique DIDIREM, associée à l'IREM de PARIS 7*

Chaque cahier fait le point sur un thème ou présente une étude particulière sous une forme parfois provisoire mais souvent intéressante (documents de travail avant publication dans d'autres revues).

IREM - Tour 56/55 - 2 place Jussieu 75 251 PARIS cedex 05

Annales de Didactique et de Sciences Cognitives : *Publication des travaux du séminaire de Didactique des mathématiques de Strasbourg.*

Revue de bon niveau qui présente des articles très souvent accessibles et intéressants.

IREM - 10 rue du général Zimmer - F 67 084 Strasbourg Cedex

Les lieux où il est possible de consulter revues et ouvrages

Les bibliothèques des IREM sont ouvertes à tous les enseignants . Beaucoup sont bien équipées et il est possible d'y trouver la plupart des ouvrages, et revues signalées dans la bibliographie.

Les CRDP et CDDP sont aussi des lieux à ne pas négliger. Leur fond est en général important et ils acceptent souvent d'acquérir de nouveaux ouvrages pour peu que l'on prenne la peine de le leur demander.

Les bibliothèques des IUFM, les bibliothèques universitaires, les bibliothèques des centres de recherche tel que l'INRP, sont aussi des lieux à visiter.

La formation

Outre les IREM et les MAFPEN et les structures universitaires préparant à des DEA et à des thèses, il convient de noter l'existence d'écoles d'été et d'université d'été, ainsi que celle d'un séminaire national qui se réunit à Paris trois fois par an.

Pour toutes information concernant ces formations, s'adresser à :

ARDM (Association pour la recherche en Didactique des Mathématiques)
IREM Université d'Orléans - BP 6759 - 45 067 ORLÉANS Cedex