

POINT DE VUE

L'AIDE INDIVIDUALISEE : ENTRE SYSTEME DIDACTIQUE AUXILIAIRE INUTILE ET DEFICIT D'ANALYSE DIDACTIQUE ENTRAVANT SON EFFICACITE ET SON DEVELOPPEMENT

Yves Matheron
IREM de Marseille

Robert Noirfalise
IREM de Clermont-Ferrand

Note pour le lecteur non familier des dispositifs mis en place dans les lycées français : *Inaugurée dans les lycées, en classe de seconde indifférenciée, à la rentrée 1999, l'aide individualisée (l'A. I.) est apportée à des élèves en difficulté : ils sont réunis en petits groupes (huit élèves au maximum selon les textes officiels), en mathématiques et en français, à raison d'une heure par semaine dans chacune de ces deux disciplines. Les élèves sont désignés par l'enseignant de la classe pour une ou plusieurs séances : ce n'est pas un groupe permanent d'élèves et sa composition peut varier en cours d'année : les élèves fréquentant un même groupe peuvent venir de la même classe ou non. . L'aide peut être apportée par l'enseignant de la classe ou par un de ses collègues de l'établissement. (on pourra pour une référence officielle consulter les B.O n° 21 du 27 Mai 99et n°25 du 24 Juin 99).*

Introduction :

L'IREDU publie en 2000 un résultat «statistique » peu encourageant sur les effets de l'Aide Individualisée (A. I.) en classe de seconde, résultat convergeant avec d'autres : « *De nombreux travaux d'évaluation ont été réalisés sur des dispositifs de soutien en faveur des publics en difficultés scolaires (G.A.P.P, Z.E.P, 6^{ième} aménagée). Les conclusions de ces travaux s'avèrent souvent décevantes, en ce sens, que dans le meilleur des cas, les effets de ces dispositifs sur les progressions scolaires sont nuls (quand ils ne sont pas négatifs)¹ »* peut-on lire dans la conclusion du rapport de l'IREDU, p75. Il en est de même pour l'A.I. : «*le fait d'avoir suivi de l'aide, à niveau initial comparable, ne permet pas d'améliorer significativement les progressions.* » (p.59).

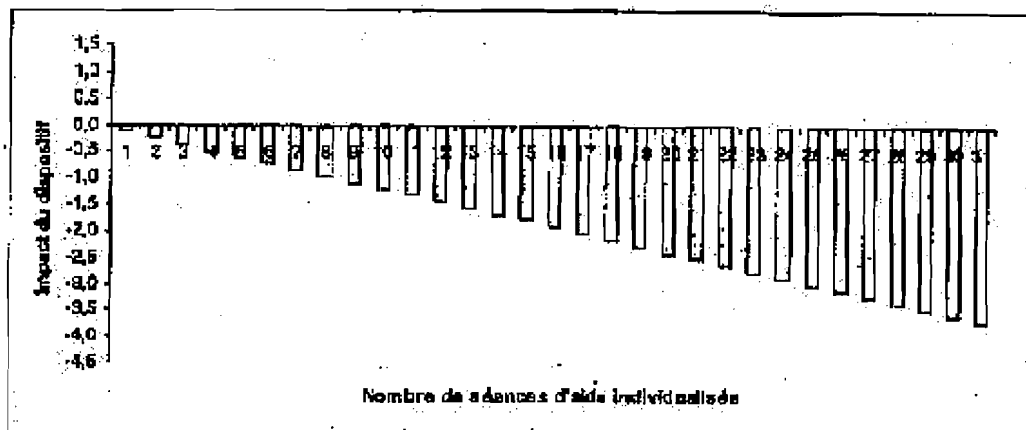
¹ Duru-Bellat M., Danner M., Le Bastard S., Suchaut B. (septembre 2000) *L'aide individualisé en seconde : mise en route et premiers effets d'une innovation pédagogique. Rapport.* Ed Institut de recherche sur l'économie de l'éducation

Il y a là, en référence à la culture courante, un paradoxe qu'il convient de chercher à comprendre :

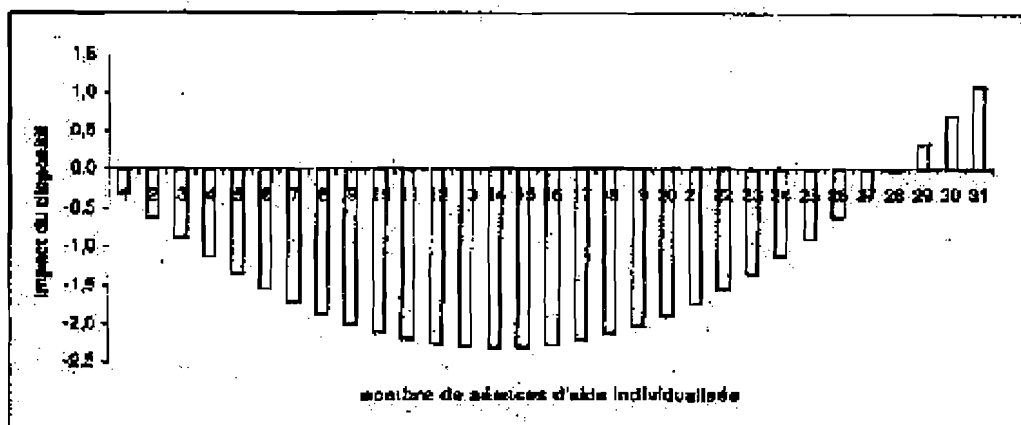
D'ordinaire, l'école, le lycée dans le cas de l'A. I., engagent les élèves à fréquenter un système didactique principal (la classe) : au sein duquel ils reçoivent, sous la direction d'un enseignant, de l'aide pour l'étude d'enjeux de savoir que l'on peut décrire en termes d'organisations mathématiques (Chevallard, 1998). Un dispositif tel que l'A.I. apparaît alors comme un système didactique auxiliaire, annexé au système principal, et qui a pour fonction de fournir des aides complémentaires.

Or, d'après les conclusions de l'IREDU, l'objectif d'aide n'est pas atteint mais, beaucoup plus inquiétant car pire qu'un simple constat d'échec : il vaudrait mieux que les élèves évitent ce genre de dispositif s'ils souhaitent ne pas voir leur niveau fléchir ! « *Au mieux cela ne sert à rien* » pourrait-on dire. C'est ce qui apparaît, à la lecture des graphiques suivants établis par l'IREDU en mathématiques et en français, qui indiquent l'évolution positive ou négative de niveau d'élèves de seconde fréquentant l'Aide Individualisée en fonction du nombre de séances suivies :

Graphique 15 : Impact de l'aide en français en fonction du nombre de séances suivies



Graphique 16 : Impact de l'aide en mathématiques en fonction du nombre de séances suivies



Notons, afin qu'il n'y ait pas de malentendu, que les résultats de l'IREDU ne portent pas sur une appréciation des apprentissages effectifs des élèves, mais sur leurs positions dans la classe repérées par les notes mis par leurs enseignants.

Dans cet article, nous sommes partis des conclusions de l'IREDU en tant que telles. Nous n'avons pas cherché à les contester ou à reprendre ces travaux pour vérifier si leurs résultats étaient valides... il est vrai que ce sont des résultats surprenants, et qu'une première réaction pourrait conduire à s'interroger sur ces conclusions, pour «chercher l'erreur » !

Dans toute la première partie de cet article, la plus importante, nous formulons quelques hypothèses explicatives empruntées au champ de la didactique des mathématiques. Ce ne sont bien sûr que des hypothèses, et il conviendrait de développer tout un travail pour les confirmer, les infirmer, les modifier. Avant de les formuler, et pour en situer l'origine, nous sommes conduits à rappeler quelques résultats didactiques parmi ceux qui ont conduit à la théorie des situations ; plus spécifiquement au sein de cette théorie à la notion de contrat didactique. Ce sont les travaux de G. Brousseau sur les échecs électifs, puis ceux de Y. Chevallard sur l'évaluation et les fonctions didactiques de la notation.

Ayant mené l'analyse des raisons didactiques pouvant expliquer les résultats de l'IREDU, nous nous attachons enfin, dans une seconde partie plus courte, à formuler quelques pistes pour un développement didactiquement fondé de l'Aide Individualisée.

II Les échecs électifs

II. 1. À l'origine de la recherche sur l'échec électif en mathématiques se trouve un phénomène curieux repéré lors de la « Réforme des mathématiques modernes ».

Un médecin (le docteur Dubois), dirigeant un service d'aide sociale aux enfants en difficulté scolaire, constate que peu d'enfants sont envoyés dans son centre pour des raisons de dyscalculie ; en tout cas moins qu'avant la réforme des mathématiques modernes. Ce constat est dressé en 1975, quelques années donc après la mise en place officielle de la réforme. Ayant interrogé quelques maîtres sur les raisons de ce phénomène, il obtient d'eux des explications divergentes :

- Pour certains, les méthodes nouvelles sont mieux adaptées aux enfants qui sont faibles : ainsi il y a moins de cas de dyscalculie
- Pour d'autres, au contraire, la raison se trouve dans une baisse des exigences précises portant sur des points réputés difficiles du programme : en particulier les problèmes et certains algorithmes de calcul.

Guy Brousseau venait d'ouvrir quelques années auparavant, au sein d'une école primaire, un centre d'observation sur l'enseignement des mathématiques. Le médecin lui fait part de son observation et lui demande son avis. Un examen des pratiques effectives d'enseignement des instituteurs dans leurs classes montrait que la plupart en avaient peu changé à l'occasion de cette réforme. Faits quelque peu troublants pour le médecin et qu'il convenait d'essayer de comprendre.

Ce phénomène semblait d'autant plus incompréhensible, à l'époque, que les explications habituellement avancées pour expliquer l'échec étaient souvent soit de nature sociologique (influence de l'appartenance à une classe sociale), soit de nature psychologique. Or, pour le même type de panel d'élèves, on ne voyait guère en quoi, et en si peu de temps, la Réforme des mathématiques modernes avait bien pu changer ces données intrinsèques aux élèves observés, et considérées de surcroît comme facteurs explicatifs de l'échec en mathématiques. Ceci, d'autant plus sûrement que les différents types d'explications psychologiques qui avaient cours dans les milieux de réadaptation – et qui se déclinaient avec des modalités diverses, selon les champs psychologiques convoqués – avaient en commun de renvoyer toutes à des *caractéristiques internes des sujets en difficulté*. Donnons quelques exemples :

- Troubles dus à des syndromes corticaux
- Troubles du *schéma corporel* : s'appuyant sur ces troubles, Jaulin Mannoni² rend compte des premières difficultés en géométrie. Elle utilise un modèle explicatif postulant que l'élève doit avoir «pris conscience du mouvement par rapport à soi (j'avance ou je recule mon pied) et aussi la prise de conscience du mouvement par rapport à l'espace (je déplace mon pied dans telle ou telle direction) ». Les remédiations proposées s'inspiraient bien sûr de ce modèle; en conséquence, l'élève en difficulté devait s'engager dans des exercices visant à lui faire travailler son schéma corporel
- On expliquait aussi certaines difficultés en calcul selon des modèles assez semblables au précédent, par exemple en évoquant un *manque de structuration du temps* : les calculs, leurs algorithmes s'inscrivent en effet dans la durée... Beaucoup d'éducateurs estimaient que troubles spatiaux et troubles temporels étaient liés. La gaucherie contrariée fournissait aussi une explication commode souvent invoquée.
- Les partisans d'approches cliniques, très inspirés des thèses psychanalytiques de S. Freud, s'opposaient aux explications précédentes en leur reprochant de ne pas tenir compte du vécu familial de l'enfant, véritable cause d'un manque de maturité, ou de développements déficients. Citons, pour illustrer ce point de vue, un extrait significatif de M. Klein³, à propos d'un enfant, Fritz, qui a des difficultés avec les divisions : « *Fritz avait une nette inhibition à l'égard des divisions ; toutes les explications étaient vaines, car il les comprenait fort bien, mais ses divisions étaient toujours fausses. Il me dit une fois qu'en faisant une division, il devrait faire descendre le chiffre donné, qu'il grimpeait, l'attrapait, par le bras et le tirait par terre. Je lui demandais ce que le chiffre en disait : il répondit que ce n'était certainement pas agréable pour lui – c'était comme si sa mère était debout sur une pierre de treize mètres de haut, que quelqu'un venait et l'attrapait par le bras de telle sorte qu'il arrachait celui-ci et qu'il la divisait. Peu de temps auparavant, il avait raconté un fantasme au sujet d'une femme, dans un cirque, qu'on découpait en morceaux à la scie, et qui pourtant revenait à la vie : il me demandait maintenant si c'était possible ? Il me dit ensuite qu'en fait chaque enfant voulait un morceau*

² Jaulin Mannoni (1965), *La rééducation du raisonnement mathématique* ESF. Paris.

³ Klein (1974) : Le rôle de l'école dans le développement libidinal de l'enfant in *Essais de Psychanalyse* Payot.

Les citations des deux ouvrages ci-dessus sont elles-mêmes empruntées à : Bigard A. (1975) *L'échec en math.* Ed IREM de Nantes.

de sa mère, que l'on devait découper en quatre... Fritz décrit comment la mère avait été découpée ; d'abord dans le sens de la largeur... etc.

Suivant ce point de vue selon lequel des causes psychologiques internes au sujet produisent des effets spécifiques à l'étude de certaines disciplines, les enfants qui ont des difficultés en mathématiques (celles enseignées au primaire en l'occurrence), qualifiées pour cela de « dyscalculie », n'ont donc pas nécessairement des difficultés dans d'autres domaines. Cela conduit à distinguer des élèves déclarés en échec scolaire global de ceux dont on dira qu'ils sont en *échec électif* dans un domaine précis. Comme les deux disciplines fondamentales objets d'apprentissage au primaire sont le français et les mathématiques, on parlera d'échecs électifs relativement à chacune de ces deux disciplines.

II. 2. Etapes de la recherche :

II. 2. a : Etat de la littérature en 1976.

Faisant un état de la littérature, G. Brousseau ainsi que ceux et celles travaillant avec lui, font tout d'abord divers constats.

Tout d'abord, le terme «dyscalculie» est utilisé avec des acceptions différentes, renvoyant à des symptômes divers *«témoignant d'interprétations précises de l'échec électif :*

- *d'une part, il serait dû à un trouble d'une fonction instrumentale ou psychomotrice ou affective et périphérique, qu'on pourra donc rééduquer et non à une fonction centrale liée à la connaissance elle-même*
- *d'autre part l'apprentissage scolaire révélerait ou déclencherait un trouble existant de façon latente ⁴».*

Ensuite, rien n'est dit dans cette littérature, sur les sources de diagnostic des échecs (les élèves ? les maîtres ? les parents ? le milieu médical ?), ni sur la manière d'objectiver le constat (des tests ? Si oui lesquels ? Ou bien des opinions, formulées par des gens ayant compétences, à l'intérieur du système ?) ni non plus sur le niveau scolaire ou l'âge de l'élève où apparaît l'échec.

Enfin, il est assez clair que les explications en termes de caractéristiques internes des individus, quelles qu'en soient les modalités, sont peu satisfaisantes pour expliquer une variation très significative du nombre d'enfants en échec électif en mathématiques consécutivement à une réforme de programme ; et ceci quelle qu'en soit l'ampleur, surtout lorsque l'on sait, par ailleurs, que les pratiques effectives des maîtres n'ont pas changé.

II. 2. b Une première enquête statistique :

Une première enquête est faite auprès de maîtres. Ces derniers sont invités à dire combien d'enfants sont en échecs dans leurs classes. Il s'agit :

⁴ Brousseau G. (1986) Approche globale et statistique des échecs électifs en mathématiques, in *Théorisation des phénomènes d'enseignement*. Thèse d'état. Université de Bordeaux

- en janvier 1977, de 49 maîtres appartenant à 13 écoles (1104 élèves)
- en juin 1977, de 45 maîtres de 9 écoles (774 élèves)
- en mars 1978, de 35 maîtres de 6 écoles (783 élèves)

Les résultats - et c'est ce qui étonne le plus les enquêteurs - font apparaître une grande stabilité des fréquences obtenues ; et ceci quels que soient les facteurs examinés. : Ainsi, le pourcentage d'élèves en échec électif :

- ne varie pas selon l'effectif de la classe
- ne varie pas de façon significative d'un établissement à un autre
- ne varie pas non plus d'un niveau scolaire à un autre

	Echec global	Echec électif en mathématiques	Echec électif en français	Réussite globale
Janvier 77	16%	6%	12%	66%
Juin 77	14%	7%	7%	72%
Mars 78	16%	6%	9%	69%

Tableau n°1

Au terme de cette enquête, les conclusions de Guy Brousseau sont les suivantes : *« Tout se passe comme si les rapports entre les différents statuts d'élèves (réussite globale, échecs électifs et échec global) étaient des caractéristiques constantes donc régulées du fonctionnement scolaire ».*

Permettons-nous d'insister ici, anticipant quelque peu sur ce qui va suivre, sur la signification du terme « régulée ». : Si les rapports constatés sont des éléments de régulation du système, cela signifie que les échecs constatés par les maîtres ne sont plus à regarder comme un syndrome de dysfonctionnement du système scolaire, mais comme un moyen nécessaire à son fonctionnement. Certes, on ne répond pas ainsi à la question relative aux causes de l'échec en mathématiques, mais on pointe, en revanche, un phénomène plutôt inattendu, et qui est cependant très intéressant pour comprendre la variation des taux d'échecs au moment d'une réforme de programme.

II. 2. c. Evolution du statut des élèves concernés par plusieurs temps de l'enquête

On peut se demander si à la stabilité des pourcentages recueillis auprès des maîtres correspondant aussi une stabilité des élèves dans un statut donné. On obtient alors les résultats suivants :

- À l'intérieur d'une même année scolaire :

Janvier \ Juin	Autres	Echec électif en mathématiques	total
Echec électif en mathématiques	37	16	53
Autres	675	16	691
Total	712	32	744

Tableau 2 : variation de janvier à juin.

Sur 32 élèves repérés en échec électif en mathématiques en janvier, 16 (soit 50%) le restent en Juin. Sur 53 élèves en échec électif en mathématiques en juin, 16 étaient classés de façon identique en janvier. On aurait pu s'attendre à une plus grande stabilité ; surtout si l'on invoque une explication de l'échec électif en terme de caractéristiques internes aux personnes.

- D'une année scolaire à l'autre :

EG : échec global. EEM : échec électif en mathématiques. EEF : échec électif en français.

Janvier 1977 Mars 1978	EG	EEM	EEF	Autres	total
EG	3	2	5	11	21
EEM	1	1	0	9	11
EEF	2	0	3	5	10
Autres	6	4	11	83	104
Total	12	7	19	108	146

Tableau 3 : variation d'une année à l'autre.

Sur ce tableau, on peut lire par exemple que sur 7 enfants en EEM en janvier 1977, 2 sont en EEG en mars 1978, 1 reste en échec électif en mathématiques, et 4 sont considérés comme n'ayant plus de problèmes (ou du moins ne sont-ils plus étiquetés en échec).

Conclusion : Ces résultats tendent à montrer que si le pourcentage d'élèves en échec électif en mathématiques à l'école primaire est stable d'une année sur l'autre, il ne concerne pas les mêmes élèves.

- Suivi spécifique des variations de statut :

Sur 146 élèves en janvier 1977, 38 sont en difficulté (EEM ou EEF ou EG). 44% d'entre eux sont encore en difficulté en mars 1978 mais, en revanche, 56% ont rejoint le rang des enfants réussissant.

24% des élèves réussissant en janvier 1977 sont rentrés en échec en mars 1978. Mais si on les différencie selon la nature de l'échec, 10% entrent en EG et 14%, soit plus de la moitié, entrent en échec électif ($24\% = 10\% + 14\%$).

Si l'on peut penser que l'entrée en échec, en même temps et sur toutes les matières, peut être due à des causes externes indépendantes des contenus disciplinaires, en revanche on peut aussi penser que l'échec électif, lui, est dû à des causes spécifiques au contenu.

Une analyse plus fine des erreurs effectives commises par les élèves, ou des questions spécifiques auxquelles ils ne peuvent répondre, suggère également de regarder du côté des connaissances spécifiques.

Si l'on suit ce type d'analyse, il conviendra donc de pouvoir expliquer pourquoi les mêmes élèves d'une classe, placés a priori dans les mêmes conditions d'apprentissage, ne réussissent pas de la même façon.

II. 2. d. Comparaison des sources d'identification des élèves en échec :

Les enquêtes précédentes ont été réalisées auprès des maîtres, exclusivement, qui déclaraient les élèves en échec ou non. À cette époque, on disposait cependant d'une autre source permettant d'identifier des élèves en difficulté, les TAS, « Tests d'Aptitudes Scolaires » établis par le centre de Psychologie appliquée. En mathématiques, pour chacun des niveaux scolaires du primaire, ces tests comportaient de 32 à 40 questions. Selon les taux de réussite à ces questions, on pouvait tout aussi bien classer les enfants en échec global (EG), en échec électif en maths (EEM) et en situation de réussite en mathématiques (R). Il était donc intéressant de croiser les deux sources d'informations possibles : le jugement des maîtres et les résultats au TAS.

Voici qui donne la comparaison pour des élèves de CM1 :

Maîtres \ TAS	EG	EEM	R	Total
EG	30	11	49	90
EEM	13	15	87	115
R	23	18	256	297
Total	66	44	392	502

Bien que l'on ne puisse pas dire que les deux classements soient indépendants (le test statistique du χ_2 est significatif à 1%), ce tableau n'en fait pas moins apparaître des divergences d'appréciation selon les sources : 87 enfants sont réputés en échec électif en mathématiques d'après le TAS contrairement à l'opinion de leurs maîtres.

II. 3. Conclusions

De façon synthétique, les conclusions à tirer de l'étude des échecs électifs sont de deux ordres :

- Les échecs ou difficultés des élèves doivent être analysés du point de vue des connaissances elles-mêmes. C'est dans cette mesure qu'ils ou elles pourront être traités par des décisions didactiques, par opposition à des interventions non spécifiques, psychologiques ou autres.
- Tout se passe comme si les rapports entre les différents statuts d'élèves étaient des caractéristiques constantes, donc régulées, du fonctionnement scolaire. L'échec n'est donc pas à interpréter uniquement en termes d'apprentissages mais bien aussi en terme de position sociale dans le collectif formée par une classe.

L'analyse des données statistiques que nous venons d'exposer ne suffit pas, à elle seule, à valider les thèses contenues dans cette conclusion : d'autres expériences, d'autres faits d'observations sont venus en renfort. C'est ainsi que Guy Brousseau a poursuivi le travail en analysant des protocoles de remédiation de difficulté d'élèves (dans les ouvrages que Jaulin Mannoni a consacrés au sujet, on trouve des descriptions précises de séances avec des sujets en difficulté), en procédant aussi à des analyses de séances conduites par lui-même. Le cas « Gaël », décrit dans la thèse de G. Brousseau, montre comment les difficultés d'un sujet sont à interpréter en lien avec le contenu de connaissance en jeu dans l'apprentissage ; ce cas montre aussi comment un élève peut

surmonter des difficultés si on lui fournit des situations d'apprentissage pertinentes et adaptées aux enjeux mathématiques : il est assez évident qu'un enjeu de l'A.I est de proposer aux élèves de telles situations mais l'adaptation aux enjeux mathématiques véritables reste problématique, nous y reviendrons.

III Les notes et leurs écarts : une nécessité du système ?

Énonçons trois règles, bien banales, qui semblent en vigueur dans un système didactique comme l'est une classe avec des élèves, un professeur et un programme disciplinaire :

R₁ : Le professeur est supposé créer des conditions suffisantes pour l'appropriation des connaissances par les élèves et reconnaître cette appropriation quand elle se produit.

Cette règle marque la responsabilité professionnelle de l'enseignant. C'est sur elle que, dans certains cas, les parents ou l'institution scolaire s'appuient pour accuser ou soupçonner l'enseignant de ne pas remplir convenablement son rôle.

R₂ : L'élève est supposé satisfaire ces conditions.

Cette règle énonce la responsabilité contractuelle de l'élève. S'il échoue, c'est qu'il ne satisfait pas aux conditions.

R₃ : La relation didactique doit continuer coûte que coûte.

Cette règle énonce que, pendant le temps de vie d'une classe, R₁ et R₂ doivent être satisfaites simultanément.

L'énoncé de ces règles peut sembler *a priori* bien banal, cependant on peut, à l'aide de ces règles, expliquer certains mécanismes de l'évaluation.

Tout d'abord, comment expliquer que la pratique qui consiste à donner des épreuves conduisant à des notes, soit aussi robuste ? Cette pratique apparaît tellement naturelle qu'on en vient à ne pas même interroger sa fonction. Pour aborder cette question, il nous faut nous placer dans la perspective développée par Y. Chevallard⁵, et que l'on peut qualifier d'écologique. La pratique des notes a, en effet, une forte *viabilité* dans notre système : elle y a donc trouvé des conditions écologiques suffisamment propices à sa pérennisation. Les études docimologiques en ont montré pourtant, à l'aide de multicorrections, tous les défauts : on a tenté de-ci, de-là de la remplacer par d'autres pratiques, évaluation par objectifs, formative, formatrice, QCM, et cependant, chassée un instant, elle a tendance à se réintroduire comme une pratique dont le système ne peut se passer.

Imaginons un instant un jeune enseignant donnant un premier contrôle. Il le fait parce que, comme ses aînés, il doit assurer une visibilité sociale de son travail : montrer à la classe et à son « extérieur proche » (parents, administration, collègues) que les élèves apprennent effectivement quelque chose avec lui.

⁵ Voir Y. Chevallard et S. Feldman, *Pour une analyse didactique de l'évaluation*, publication n°3 de l'IREM d'Aix-Marseille, 1986, ainsi que Y. Chevallard, *Vers une analyse didactique des faits d'évaluation*, in « L'évaluation : approche descriptive ou prescriptive ? », J-M de Ketele éditeur, De Boeck, 1986.

Il donne alors un devoir, mais voilà qu'avec le barème qu'il avait innocemment construit, la meilleure note est 5. Il est assez évident qu'il ne va pas pouvoir s'en tenir à ce type de résultats. Il lui serait en effet difficile de reproduire le même scénario toute l'année car il signifierait alors que R_2 (*L'élève est supposé satisfaire les conditions qui lui permettent d'apprendre à partir de l'enseignement dispensé*) n'est pas satisfaite. Ou encore, comme le professeur ne peut rompre la relation didactique d'après R_3 , que c'est lui qui ne satisfait pas au rôle énoncé dans R_1 (*Le professeur est supposé créer des conditions suffisantes pour l'appropriation des connaissances par les élèves*).

Il va donc devoir négocier à la baisse ses exigences, et pour cela revoir son barème à la hausse. En même temps, comme il ne souhaite pas non plus abdiquer, il lui faut signifier aux élèves qu'il attend plus de travail de leur part : il va donc jouer de la première variable d'ajustement dont il dispose et, par conséquent, ne pas mettre de trop bonnes notes.

La note, les notes ainsi mises aux élèves, vont alors signifier dans quelle mesure R_1 et R_2 sont satisfaites : elles vont servir de régulation pour la classe, et marquer dans quelle mesure le contrat auquel chacun doit se soumettre est respecté !

À l'inverse, il serait tout autant difficile d'imaginer un professeur qui ne s'en tienne qu'à des notes systématiquement très bonnes (par exemple, supérieures à 15, elles deviendraient alors *trop* bonnes !). Un tel professeur, à moins qu'il ne dépense par ailleurs beaucoup d'énergie pour maintenir un climat de travail, risquerait fort de voir ses élèves lever le pied, en faire moins. On verrait aussi des parents s'inquiéter : est-il assez exigeant ? Ne compromet-il pas les chances de réussite de mon enfant dans les classes ultérieures ? De trop bonnes notes risquent donc d'être interprétées comme un manque d'exigence et, paradoxalement, comme la marque d'un niveau trop faible.

On le voit, ce type d'approche conduit à considérer le niveau comme le résultat de la transaction nécessaire pour la réalisation d'un équilibre entre les règles R_1 et R_2 : la note est un des moyens de cette transaction.

G. Brousseau⁶ a par ailleurs pu écrire, de son côté : « *la Théorie des situations didactiques "montre" que le taux de réussite est une variable dont la valeur est régulée par le système : en dessous d'un certains taux d'erreurs t_m , le devoir apparaît comme trop facile, qui n'est pas susceptible d'apporter un apprentissage utile, et qui est donc une perte de temps ou une redondance. Au dessus d'un autre taux t_M , il apparaît comme un problème trop complexe, qui exigera de longues corrections et apportera peu d'apprentissages, il est donc aussi pour les élèves une perte de temps.. De plus, à moins d'être accidentel, il crée une insatisfaction excessive. Le professeur corrige ses exigences de façon à obtenir des réussites entre ces deux valeurs* »

Cette analyse de la notation, qui conduit à la considérer comme un moyen de régulation du travail scolaire, à travers une transaction dont la note est le support visible, et qui s'opère entre l'enseignant et les élèves, permet de comprendre la stabilité du taux d'élèves réputés en échec dans une classe. À ceux qui satisfont le moins aux exigences de l'enseignant, est *attribué* un verdict d'*échec*⁷. Ses exigences étant relatives

⁶ Brousseau G. (2000/2001) *Les erreurs des élèves en mathématiques. Etudes dans le cadre de la théorie des situations didactiques*, in Petit x n°57 pp5/30.

⁷ Chevallard Y. (1988) : *Notes sur la question de l'échec scolaire*, brochure n°13 de l'IREM d'Aix-Marseille

à la classe, pour un enseignant donné, dans une classe donnée, il y a ainsi toujours à peu près le même taux d'élèves en difficulté : au même titre que, dans une course cycliste, il y a toujours une queue de peloton. Ainsi, l'échec scolaire est-il relatif et s'établit-il dans une comparaison avec d'autres. Il y a des élèves en difficulté en 1^e S, en Terminale S et cependant ils ont été sélectionnés... Il en est de même pour une classe de Mathématiques Supérieures, et pourtant la sélection pour y accéder est parfois sévère.

Citons aussi, pour illustrer ce caractère relatif de l'échec, l'anecdote suivante. Il y a quelques années, une animatrice de l'IREM de Clermont-Ferrand s'implique dans une action d'aide à des élèves en difficulté du collège Blaise Pascal de Clermont-Ferrand. Ce collège est annexé au lycée de centre ville du même nom. Les élèves en difficulté avaient été regroupés et formaient une même classe, ceci pour pouvoir bénéficier d'aides spécifiques. Pour les besoins de la recherche, l'animatrice leur fait alors passer un ensemble de questions mathématiques – en fait celles de l'évaluation EVAPMEP – qui présentaient l'avantage d'être étalonnées à partir d'un échantillon national. Après correction et notation de leurs tests, les élèves en difficulté de cette classe du collège Blaise Pascal avaient tous un score supérieur à la moyenne nationale !

Pour clore cette histoire, il est nécessaire de préciser enfin que, de manière tout aussi significative, de nombreux élèves de cette classe, qui étaient déclarés, au collège Blaise Pascal, dans l'incapacité de poursuivre des études longues, se sont retrouvés en situation de réussite scolaire dans des collèges de la périphérie clermontoise qui avaient bien voulu les accueillir !

Ces variations, portant sur des comparaisons des niveaux d'exigences entre classes, sont par ailleurs mises en évidence dans l'analyse des résultats obtenus au sein du dispositif « Évaluation externe » développé à l'IREM d'Aix-Marseille jusqu'en 1996. Il portait alors sur des centaines d'élèves, provenant des divers types d'établissements de l'académie, pour chacun des niveaux allant de la classe de 4^e à la 1^e S. Ce qui surprenait les auteurs de l'évaluation n'était pas tant les variations, bien prévisibles, que leur ampleur : *« La forte dispersion des classes révèle la très grande diversité des pratiques mathématiques à l'intérieur de chacune d'elles. L'ampleur du phénomène est telle que l'identité même du niveau de quatrième en mathématique s'en trouve affectée. Que penser aujourd'hui d'un jeune homme ou d'une jeune fille qui affirmerait être en classe de quatrième. Selon qu'il sera dans la classe 425 ou 426, on peut imaginer que les rapports qu'il ou elle entretiendra avec les savoirs mathématiques inscrits au programme officiel seront de natures bien différentes (Tonnel J. et Reymonet C.8) »*.

IV Quelques hypothèses explicatives des résultats de l'IREDU :

IV.1 L'Aide Individualisée, un système didactique auxiliaire qui «désresponsabilise» l'élève ?

Reprenons les règles contractuelles R_1 et R_2 pour les appliquer au système didactique *principal*, la classe :

⁸ Tonnel J. et Reymonet C. (1996/1997) *L'évaluation externe*, in Petit x n°43 pp5/26

R_1 : *Le professeur est supposé créer des conditions suffisantes pour l'appropriation des connaissances par les élèves et reconnaître cette appropriation quand elle se produit.*

Cette règle stipule simplement que le professeur est censé créer les conditions de l'appropriation des connaissances, mais sans dire comment. Il peut créer ces conditions, relativement à un savoir mathématique enjeu d'apprentissage, par exemple à propos d'une organisation mathématique à enseigner, en organisant pour les élèves un moment de première rencontre avec la problématique d'un type de tâche de l'organisation, puis un moment d'exploration de ce type de tâche et de constitution d'une technique pour l'accomplir, un moment de construction du bloc technologico-théorique qui va justifier, rendre compréhensible la technique, un moment d'institutionnalisation qui montrera ce qui est à retenir relativement à ce qui a été étudié, un moment de travail de la technique, puis d'évaluation. Ces divers moments, rarement réalisés de manière efficiente, si tant est qu'ils le soient, dans l'ordinaire de l'enseignement scolaire, peuvent s'actualiser en des formes diverses en classe, en exercices à faire à la maison⁹. Il dispose ainsi, pour les élèves, d'aides à l'étude de l'organisation mathématique qu'il a enseignée ; ceci étant, il reste ensuite aux élèves à s'en emparer pour remplir la clause R_2 qui leur incombe : *L'élève est supposé satisfaire ces conditions.*

En conséquence, R_1 étant supposée satisfaite, les erreurs ou les incapacités d'un élève qui ne sait pas faire certains exercices ou commet des erreurs, sont imputables à l'élève d'après R_2 . Ainsi, une note « sévère » au moment d'une évaluation lui signifie qu'il ne satisfait pas pleinement aux exigences contractuelles de la relation didactique qui l'engage à étudier suffisamment. Dans la mesure où d'autres élèves ont réussi - et il y en a nécessairement, quelle que soit la qualité de l'enseignement -, sa position dans la distribution des notes sert d'indicateur de son degré d'investissement dans sa responsabilité d'élève.

Ceci étant, une organisation didactique ordinaire ayant mis en place, au sein du système didactique principal constitué de la classe, une organisation mathématique à étudier, un nombre significatif d'élèves vont généralement engager leur responsabilité et « s'appliquer à l'étude » des leçons à venir, ne serait-ce que pour tenter d'améliorer leurs positions dans la classe. Cet engagement peut se faire avec peine, avec des maladroites improductives ; il peut aussi passer par l'aide extérieure apportée par des parents, ou encore par des cours particuliers.

En revanche, en installant des dispositifs d'Aide Individualisée, l'institution scolaire remet au premier plan la responsabilité de l'enseignant, élargie même, dans une certaine mesure, à d'autres membres du corps professoral. Le professeur doit délivrer dans ce dispositif didactique *auxiliaire* de nouvelles aides à l'étude, de nouvelles conditions pour l'appropriation des connaissances, en grande partie largement *inédites*. C'est-à-dire qu'elles n'ont pas été mises en œuvre en direction de tous dans le système didactique *principal*, qu'elles ne peuvent même d'ailleurs l'être car ce n'est pas le lieu, mais aussi, de manière plus pragmatique, qu'elles restent encore à inventer ; ce que se gardent bien de commencer de faire les textes officiels définissant l'A.I ! Dans le dispositif d'Aide Individualisée, l'enseignant est alors de nouveau engagé par la règle R_1 ; et sans doute de manière plus visible encore, dans la mesure où « l'École se doit d'organiser son propre

⁹ Sur les notions d'organisations mathématique et didactique (moments didactiques), on peut se reporter à Y. Chevillard : *Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique*, in Actes de l'Université d'été de La Rochelle, 4-11 juillet 1998, Éd. coordonnée par R. Noirfalise, IREM de Clermont-Ferrand

recours », selon la formule ministérielle de l'époque. Connaissant la règle R_1 qui engage le professeur dans le système didactique *auxiliaire*, l'élève peut donc à juste titre attendre, du simple fait qu'il y participe, l'aide délivrée par son professeur, ainsi que de nouvelles conditions pour entrer dans le système de travail qui a fait l'objet du contrat négocié en classe, dans le système didactique *principal*, et qui obéissent à R_2 .

On peut ainsi comprendre que la signification de l'A.I. soit, dans une large mesure, de reporter une part de la responsabilité anciennement attribuée à l'élève sur le professeur : l'A.I. tend donc à « déresponsabiliser l'élève ».

L'analyse que nous venons de développer débouche sur les paradoxes suivants : « à trop vouloir aider les élèves, on risque de les faire échouer », ou encore, « plus l'élève est assuré de la réussite par des effets indépendants de son investissement personnel et plus il échouera¹⁰ ». Mais cette analyse permet d'expliquer les effets plutôt négatifs de certains dispositifs d'aides mesurés par l'IREDU. Sans ces aides, les élèves s'engageraient et investiraient davantage leur responsabilité dans l'étude afin de tenter de satisfaire aux clauses contractuelles du travail scolaire.

Un lecteur pressé, mais cependant adepte lui-aussi des paradoxes, serait peut-être tenté d'en relever un autre, à inscrire à charge contre l'analyse précédente : il est, en effet, paradoxal de conclure par l'évocation de la « responsabilité des sujets » en ayant choisi, de manière revendiquée, de développer le raisonnement dans un modèle théorique dont les prémisses placent les déterminants des conduites des sujets du côté des situations, ou des institutions. Ce dernier paradoxe n'en est pas un car il convient, au sein de ce type de modèles, de rechercher ce qui *dans la situation ou l'institution* (le contexte pour certains psychologues) détermine « la responsabilité » des sujets. On peut alors comprendre pourquoi et comment l'institution « Aide Individualisée », de part les conditions d'asservissement de ce système didactique *auxiliaire* au système *principal*, et notamment à travers le jeu dialectique qu'y jouent les sujets avec les règles définissant leurs responsabilités de professeur et d'élèves selon le lieu où ils se trouvent, dans une sorte de système à vases communicants, « déresponsabilise l'élève » pour accroître la responsabilité collective du corps professoral.

IV.2 La dialectique ancien/nouveau : l'A.I. portant sur un contrat ancien, et donc engageant vers un niveau d'exigence moindre ?

Une spécificité du contrat didactique, au moins en mathématiques, tient en ce qu'il se renégocie sans cesse. Par exemple, une ou plusieurs organisations mathématiques étant engagées lors de l'enseignement d'un chapitre, se met alors en place un système de travail portant sur des objets mathématiques nouveaux, soumis à négociation contractuelle entre professeur et élèves. Certes, ce système n'est pas complètement nouveau car des éléments anciens, pour lesquels les gestes d'étude sont sans doute connus, y participent, mais l'évaluation va porter sur les éléments nouveaux caractérisant le chapitre : types de tâches, techniques et technologies associées que les élèves devront correctement identifier pour y faire porter l'étude. Le contrat didactique, dans lequel sont pris professeur et élèves, procède en grande partie de cette dialectique

¹⁰ G. Brousseau avait déjà énoncé un résultat semblable à propos des enseignants « plus un enseignant serait assuré de réussir par des effets indépendants de son investissement personnel, et plus il échouerait » : c'est ce que l'on nomme en didactique « l'effet Diénès ». Sur ce sujet, on peut se reporter à Brousseau G. (1986) *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*, RDM, Vol7/2 pp33/116.

de l'ancien et du nouveau. Elle s'appuie sur le fait que tout objet d'enseignement est, comme on l'a vu à propos d'évaluation, objet transactionnel soumis à négociation entre professeur et élèves, mais aussi que cette transaction joue sur le passé (le savoir enseigné et censé être appris) et l'avenir (le savoir en cours d'enseignement, qu'il faudra apprendre et insérer dans les organisations mathématiques passées et à venir)¹¹. On peut alors questionner le dispositif d'Aide Individualisée sous l'angle de la dialectique ancien/nouveau, et se demander quelle forme cette dernière y prend.

Tout d'abord, l'aide apportée en A.I. ne porte-t-elle pas essentiellement sur des clauses contractuelles anciennes (c'est-à-dire correspondant à des chapitres antérieurs et à des pratiques déjà travaillées) ? : Dans l'affirmative, au cours des séances d'A.I., on entraînerait l'élève à réussir des évaluations anciennes. Un changement de point de vue consisterait à retravailler, certes, des techniques anciennes, mais à l'occasion de tâches mathématiques nouvelles. Notons que c'est souvent le cas dans l'enseignement ordinaire, où la linéarisation du savoir enseigné suit plutôt, de manière erratique, une organisation en « intervalles emboîtés ». Cette forme originale, propre aux organisations mathématiques, - que certains désignent, lorsqu'ils l'organisent sciemment, « d'enseignement en spirale » - donne l'occasion aux élèves, souvent à l'insu du professeur, de redécouvrir des éléments de savoir anciennement enseigné, lors de moments individuels « d'après-coup »¹²

On peut ensuite se demander si le travail proposé aux élèves en A.I. relève ou non du même niveau d'exigence que ce qui se négocie dans le système didactique principal. En d'autres termes, les tâches dans lesquelles on engage les élèves sont-elles problématiques ou routinières pour une majorité d'entre eux, et jusqu'à quel point ? Autrement dit, sur quel moment de l'avancée didactique au sein du système principal le système auxiliaire est-il en prise ? Qu'y travaille-t-on ? Des moments où l'on rencontre la problématique d'une notion, ce qui permettra de donner du sens au travail que l'on mènera ensuite à son propos, ou des moments de travail de la technique standard afin qu'elle devienne rapidement routinière pour les élèves ? À vouloir aider les élèves sur des difficultés spécifiques (comme celles mises en avant par les évaluations de seconde), difficultés que l'on prétend de surcroît individuelles, alors qu'elles relèvent peut-être d'une classe identifiable de difficultés, attachées non pas à un individu mais à une organisation mathématique - difficultés qui seront donc rencontrées par de nombreux élèves -, ne risque-t-on pas de mettre en valeur un contrat « dépassé » ou de « second ordre », qui ne fait pas porter l'aide sur les aspects vifs et sensibles du savoir en cours d'enseignement ?

En opposition, quel est le contrat en jeu lors dans un « cours particulier » ? N'est-ce pas celui du système didactique principal qu'il s'agit d'identifier lorsque tel élève demande de l'aide pour faire tel exercice, que vient de donner le professeur, comme caractéristique de questions qu'il pourra avoir à traiter lors d'une évaluation ou d'un examen ?

¹¹ Sur la dialectique de l'ancien et du nouveau, on peut se reporter à Y. Chevallard, *La transposition didactique*, éditions La pensée Sauvage, 1985, 1991 2^e édition.

¹² Même remarque que précédemment sur les notions d'après-coup et de linéarisation du savoir. Sur cette dernière notion, on peut aussi se reporter à Y. Chevallard et A. Mercier, *Sur la formation historique du temps didactique*, brochure n°8 de l'IREM d'Aix-Marseille, 1987.

IV.3 L'A.I. comme lieu de glissements méthodologiques.

Fréquemment, les enseignants, ou des responsables éducatifs, tirent des bilans attristés : les élèves, ou une partie d'entre eux, ne satisfont pas aux exigences contractuelles que le système porte à leur égard. On souhaite et on décide alors d'apporter des aides, de mettre en place des dispositifs intermédiaires permettant aux élèves incriminés de mieux réussir. Dans l'ordinaire de l'enseignement, et simplement guidé par le louable désir d'aider ses élèves à réussir, le professeur leur délivre, par exemple, des conseils tels que « lisez la consigne, cherchez les théorèmes que cela vous évoque, rapportez-vous aux définitions... » Mais ces conseils risquent fort d'induire des glissements sur les termes du contrat : le conseil se transforme alors, pour les deux instances parties prenantes du contrat didactique – enseignant et élèves –, en obligation de faire comme le conseil indique puis, dans une sorte de prolongement naturel en objet d'évaluation. Dans quelle mesure le conseil est-il suivi, peut se demander l'enseignant ? Le professeur me jugera à partir de mon aptitude à suivre ses conseils, peut se dire l'élève. Le conseil devient un objet de transaction entre professeur et élève.

Par exemple un élève est invité, avant de résoudre le problème, à lister les théorèmes évoqués par l'énoncé, liste que l'on désignera parfois sous le terme de « boîte à outils ». La tâche de résolution de problème, déjà difficile en elle-même, se complique alors d'un degré de difficulté supplémentaire : en plus de son travail mathématique, on demande à l'élève de justifier les évocations qui l'ont guidé, c'est-à-dire à verbaliser une intuition souvent indicible. On a pu ainsi demander aux enfants de raconter leur démarche de résolution avec leurs hésitations, les fausses routes empruntées ou, au contraire, ce qui a contribué à les faire réussir... Dès lors, l'élève évolue avec plus ou moins de bonheur dans un univers métamathématique, au statut épistémologique douteux, alors qu'on recherchait initialement à le faire évoluer convenablement dans l'univers mathématique des objets à enseigner à son niveau.

De surcroît, le conseil peut lui-même se révéler difficile à mettre en œuvre. Ce qui conduit dans ce cas à s'engager sur un chemin que l'on pourrait qualifier de métadidactique, dans la mesure où l'on en vient à imaginer un autre conseil – du second ordre pourrait-on dire – pour réussir à mettre en œuvre le premier. De conseils en conseils, on risque fort de perdre de vue, si l'on n'y prend pas garde, le système de travail engagé dans l'obligation contractuelle de départ.

Pour montrer cela, nous retenons dans ce qui suit deux conseils métadidactiques parmi ceux portés par une sorte d'idéologie didactique régulièrement produite aux marges du système éducatif. Beaucoup sont inadéquats, car ils ne correspondent aux fonctionnements ni du savoir mathématique, ni de son étude : c'est-à-dire qu'ils ne sont pas en cohérence contractuelle avec le système de travail mathématique qui est l'enjeu de l'apprentissage.:

La lecture de consignes

C'est un écueil souvent invoqué car, dit-on, certains élèves échouent parce qu'ils « ne savent pas lire » ; et l'on précise qu'il s'agit soit des consignes, soit même du texte du problème. On évoque alors une difficulté non spécifique des mathématiques : une difficulté de lecture plutôt liée à la discipline du français, dont on tirera logiquement la conclusion qu'il faut renforcer l'étude, éventuellement au sein du coopération interdisciplinaire. Ainsi, dans les petites classes du système éducatif, à l'École primaire et au

début du Collège, on rencontre souvent le conseil suivant : « soulignez les mots importants ».

Qu'observe-t-on chez les élèves engagés dans ce travail ? Les meilleurs résolvent tout d'abord le problème puis, se servant du travail opéré pendant la résolution, soulignent les mots importants. Les moins bons, ceux qui ne savent pas résoudre le problème, soulignent la quasi-totalité du texte ! Le renvoi à une pratique de lecture déplace le contrat didactique relatif au travail mathématique vers un contrat interprété comme important pour tirer du sens, en français, du texte lu. Ainsi, par exemple, supposons que dans un texte de problème apparaisse le terme « 12 bidons de lait » : Le mot important, pour un problème mathématique, est sûrement « 12 ». Alors qu'en français, il se peut que 12 n'ait que peu d'intérêt et que « bidons de laits », expression évocatrice d'une scène champêtre, propice à l'inspiration poétique, soit au contraire celle qu'il conviendrait de souligner.

Une difficulté de lecture peut, certes, se révéler un handicap pour le travail mathématique ; il resterait à définir en quoi elle entrave l'engagement et l'accomplissement des tâches mathématiques demandées. Elle reste alors à la traiter en référence au contrat disciplinaire qui est en jeu ; ce qui nécessite, pour le moins, qu'un certain nombre de précautions didactiques soient prises, et ce qui nous éloigne de la croyance en une interprétation transparente de la règle demandée aux élèves, et donc en des effets positifs systématiquement escomptés du conseil donné.

Des dispositifs intermédiaires inutiles

Faire comprendre le fonctionnement d'une démonstration, afin que les élèves parviennent à une certaine maîtrise du raisonnement déductif, est un des objectifs officiels de la classe de 4^e. La tâche est difficile, et elle s'inscrit dans une progressivité des programmes organisée depuis la 6^e. Cette difficulté pousse certains manuels et certains enseignants à créer ce que l'on peut appeler des dispositifs intermédiaires : leur fonction annoncée est d'aider momentanément les élèves, puis ils disparaissent dès lors que les élèves sont censés avoir effectivement bien compris le jeu démonstratif. À titre d'exemples on peut citer quelques éléments d'une panoplie : faire colorier en vert (respectivement en rouge) sur une figure ce qui correspond aux hypothèses (respectivement aux conclusions), proposer aux élèves des démonstrations « à trous » sous la forme d'un texte avec des mots manquants, construire des déductogrammes, c'est-à-dire une organisation schématique des hypothèses et conclusions, etc. De manière générale, et comme dans le cas des consignes portant sur la lecture d'énoncés, les élèves qui savent utiliser ce genre de dispositifs sont ceux qui ont compris ce qu'est une démonstration.

IV.4 : L'A.I et la « sensibilité au contrat didactique »

Le rôle d'élève implique une certaine sensibilité au contrat didactique. Certaines règles énoncées par l'enseignant, sans pour autant être fausses, ne doivent pas être prises au pied de la lettre. Il en est de même de certains conseils qui, appliqués strictement et en toute occasion, conduiraient maintes fois l'élève au devant de difficultés, voire même à des situations d'échec.

Soit par exemple la règle¹³ suivante : « *Démontrer un théorème, c'est passer, par la voie du raisonnement, des hypothèses à la conclusion* ». Difficile de ne pas être d'accord avec cette règle et pourtant, prise au pied de la lettre, elle peut engendrer quelques difficultés, illustrées avec l'exemple ci-dessous. Soit à résoudre le problème suivant¹⁴ :

Soient a, b, c trois nombres positifs tels que $a \leq b + c$. Montrer que :

$$\frac{a}{1+a} \leq \frac{b}{1+b} + \frac{c}{1+c}.$$

Il est difficile de parvenir au résultat en partant des hypothèses. En revanche, le problème est simple en partant de la conclusion, et en transformant l'inégalité donnée en des inégalités équivalentes :

$$\frac{a}{1+a} \leq \frac{b}{1+b} + \frac{c}{1+c} \Leftrightarrow a(1+b)(1+c) \leq b(1+a)(1+c) + c(1+a)(1+b) \Leftrightarrow \dots \Leftrightarrow a \leq b + c + 2bc + abc.$$

La dernière inégalité étant vraie sous les hypothèses données, la première l'est aussi.

Un problème de structure semblable au précédent (*cf.* Antibi et Brousseau 2000) a été donné à 105 personnes : 37 enseignants de lycée, 20 étudiants préparant le Capes de mathématiques, 10 élèves d'une école d'ingénieur et 38 étudiants de Deug 2^e année. Il s'agissait, sachant que « d est une distance sur E , de montrer que $d' = d/(1+d)$ est aussi une distance sur E ». Ce qui pose problème est la démonstration de l'inégalité triangulaire, qui se ramène en fait à démontrer l'inégalité ci-dessus. Les diverses populations testées ont des résultats identiques : le taux d'échec est grand (19 réussites sur 105) et, beaucoup de ceux qui ont échoué, ont renoncé après des tentatives d'atteinte de la conclusion en partant de l'hypothèse.

Cet exemple montre que faire des mathématiques, c'est souvent entrer dans un système de travail dont les règles de fonctionnement effectif diffèrent quelque peu des descriptions structurelles. L'affirmation de Hadamard est vraie, et correspond bien à la description communément acceptée de ce qu'est la démonstration mathématique ; cependant le travail démonstratif effectif n'est pas régi par cette règle, quand bien même il se doit de la respecter. On peut ainsi comprendre, en termes de contrat, qu'une application trop scrupuleuse de certaines de ses clauses puissent entraîner des difficultés : les meilleurs élèves ont probablement une sensibilité au contrat plus fine que d'autres, et ils perçoivent les nuances contractuelles du travail qui leur est demandé. Notons au passage que cette observation est finalement assez heureuse, dans la mesure où elle confirme qu'étudier les mathématiques pour résoudre des problèmes, n'est pas se soumettre à une application stricte et aveugle de règles, mais engage dans un jeu qui laisse une large place à la créativité individuelle.

Dans le prolongement de ce qui précède, on peut alors se demander si l'aide effective apportée pendant l'A.I., en mettant l'accent sur certains conseils, en rendant saillante l'application de telle ou telle règle, ne risque pas de rendre des élèves, qui ont déjà des difficultés à percevoir les clauses contractuelles, encore plus insensibles à certaines nuances de ce contrat ; nuances sans lesquelles, pourtant, il leur sera difficile de réussir.

¹³ On la trouve par exemple sous la plume de Hadamard (1917) *Leçons de géométrie élémentaire*, Tome 1, Ed Colin. p261.

¹⁴ Exemple emprunté à Antibi A. & Brousseau G. (2000) *La dé-transposition des connaissances scolaires*, RDM Vol 20.1

V. Conclusion : organiser l'Aide Individualisée

Contrairement à la mise en place des TPE, accompagnée de la production de documents annuellement actualisés, définissant un cadre pour le dispositif, et s'enrichissant au fur et à mesure de conseils, de réponses à des questions posées, de compte-rendus, l'Aide Individualisée constitue un exemple de création institutionnelle insuffisamment pensée et commentée. Mis en place en 2^{de} sans qu'une véritable analyse *a priori* ait été menée, les professeurs ont dû s'engager dans ce dispositif avec souvent, pour seul bagage professionnel, la reproduction des techniques didactiques antérieures dont ils disposaient ; c'est-à-dire des gestes essentiellement tournés vers le système didactique *principal*, en y intégrant parfois quelques formes d'aides peu contrôlées. Seulement portée par une intention généreuse, l'A. I. est sans doute menacée à terme ; ce serait, sans doute le cas, si de nouvelles études venaient à confirmer l'inefficacité mesurée par l'IREDU. Après avoir analysé, à partir de la théorie didactique, les différences et spécificités de l'A. I. par rapport à l'enseignement en classe entière, ainsi que les causes probables de ses dysfonctionnements, il convient désormais, toujours en partant de l'analyse didactique, de tenter la proposition d'un chemin vers une viabilité du dispositif.

Dans ce qui suit, nous sommes partis de la proposition élaborée par Y. Chevallard, d'un dispositif permettant l'aménagement de « transitions didactiques »¹⁵. Il s'agit, dans ce cas, d'organiser la reprise de l'étude d'un thème, reprise inscrite dans l'organisation progressive des programmes – par exemple, l'étude du thème des vecteurs est présente en 2^{de}, mais les élèves les ont déjà étudiés en 3^e-, sans recourir pour autant à des révisions, proscrites des programmes, tout en tenant compte des déficits prévisibles des élèves sur le thème avant la poursuite de son étude dans la classe de niveau supérieur. Nous nous inspirons de ce modèle en l'adaptant aux spécificités de l'A. I.

V. 1. Les principes généraux

La première des tâches enseignantes est toujours, bien évidemment, d'identifier les *objets de savoir* autour desquels s'organisera le *contrat didactique*. Ce point, qui peut paraître évident, mérite cependant d'être souligné, car il va à l'inverse d'une pratique de l'A. I. pour laquelle l'attention première à apporter est tournée vers *l'élève*. Ce présupposé induit alors des effets pervers : par exemple, l'élève peut être invité à suivre l'A. I. durant un trimestre entier, indépendamment des objets de savoir qu'il va y rencontrer. Selon ce postulat, l'aide est effectivement individualisée, dans la mesure où elle repose sur le principe qu'un élève singulier mérite, en tant qu'individu spécifique parmi ses camarades de classe, d'aller rejoindre sept autres élèves pour un encadrement particulier sur ce qu'il aura à étudier dans un programme à venir, contenant des objets de savoir qu'il ignore par avance - et pour cause !

Pour cette vision de l'A. I., ce n'est pas le rapport d'un élève *générique* – terme recouvrant la situation de *plusieurs individus* placés dans la condition d'élève - avec certains objets spécifiques du savoir mathématique qui est à étayer, mais le rapport d'un élève *spécifique* à une dimension plus large, celle qu'il entretient à une discipline, ou à un pan de son programme, rapport sans doute assez difficile à décrire et définir.

¹⁵ Pour repenser l'A.I. le travail de thèse de F. Genestoux qui examine différents types de contrats dans des situations d'aide serait très certainement utile. A notre connaissance le travail reste cependant à faire et nous espérons que ce sera l'objet d'autres articles à venir dans cette revue.

On mesure ainsi que le contrat didactique qui s'instaurera, du point de vue de l'élève en A. I., variera considérablement selon que l'on déclarera que l'élève doit être aidé *a priori*, ou selon que l'on aura établi que c'est le *rapport d'étude* qu'il entretient déjà avec certains objets de savoir qui mérite d'être retravaillé *a posteriori*, sous la direction d'un enseignant.

En effet, dans le second cas, le rapport à l'étude d'un objet mathématique est déjà établi avant que l'élève suive l'A. I. ; celle-ci accompagne l'étude. Alors que dans le premier cas, l'élève sait par avance qu'il bénéficiera d'aide en complément du temps didactique officiel, celui de la classe ; le temps de l'étude est alors différé à l'après A. I., quand celle-ci ne s'y substitue pas complètement dans les faits, et l'A. I. précède ou remplace le temps de l'étude. Dans ce cas, le suivi de l'A. I. risque fort de retarder, voire d'empêcher, l'investissement de l'élève dans l'étude sans lequel peu d'apprentissages sont possibles.

En conséquence il est nécessaire, avant tout enseignement, de repérer à l'intérieur des programmes le tracé de la « frontière » officielle entre les classes de 3^e et 2^{de}, sur le thème considéré (entre *l'ancien* et le *nouveau*), tracé portant sur les *types de tâches* « incontournables » relativement au thème considéré. Puis, il est tout aussi nécessaire d'identifier en classe, *avec les élèves*, leurs *besoins d'étude* relativement au thème enseigné.

Ce double préalable permet d'organiser *a priori* les conditions de l'entrée dans le contrat didactique relatif au thème étudié, et notamment *sa spécification* dans le système didactique *principal* et dans le système didactique *auxiliaire* « Aide Individualisée ». L'analyse ainsi menée permet tout à la fois, et par avance, de *concevoir* et d'animer le travail d'A. I., pour les élèves concernés s'ils existent, qui permettra de *satisfaire leurs besoins d'étude*, et aussi de penser la poursuite *collective* de l'étude portant sur du nouveau, en classe entière, en l'articulant avec le travail mené en A. I.

V. 2 Organisation pratique

En règle générale, à l'examen des programmes, deux cas peuvent se présenter lors de l'abord d'un chapitre nouveau : soit il se situe à l'intérieur de la reprise d'un thème déjà rencontré l'année précédente, soit il constitue une entrée dans un thème inconnu jusqu'alors des élèves.

L'actuel programme de 2^{de} répond majoritairement à la première situation ; les rappels des programmes de Collège qui précèdent chacune des trois grandes parties constituent une illustration de cette volonté des rédacteurs. Il est donc possible de dégager des programmes de la (des) classe(s) antérieure(s), les *types de tâches* fondamentales relativement au thème considéré dont on va reprendre l'étude ; celles sans la connaissance desquelles on peut d'ores et déjà prévoir que l'engagement des élèves dans la reprise d'étude du thème serait problématique. Ce travail permet d'envisager l'accompagnement des élèves au cours d'une *transition didactique* entre l'ancien et le nouveau relatifs au thème.

Dans le cas où le chapitre à enseigner ne s'inscrirait qu'imparfaitement dans le cadre d'une reprise d'étude, il est néanmoins possible de repérer par avance les *types de tâches* et les *techniques associées* dont une insuffisante maîtrise par les élèves compromettrait leur engagement dans d'autres types de tâches à venir.

Cette analyse faite, et qui porte sur l'organisation mathématique à enseigner, il devient envisageable de concevoir *un test d'entrée dans l'étude* du thème dans le premier cas, celui d'une transition didactique, et/ou *un test en cours d'étude* dans les deux cas.

Il s'agit d'une micro-épreuve individuelle de durée brève, d'un quart d'heure environ, afin de ne pas prendre trop du temps consacré à l'enseignement en classe entière, qui a pour fonction de réaliser une double évaluation : une *auto-évaluation* par l'élève et une *évaluation* par le professeur. L'analyse ayant été menée au préalable, le test d'entrée ne porte que sur *quelques* types de tâches relatives au thème, non consommatrices de *trop de temps* et de difficultés graduées, *sans y inclure le niveau de difficulté le plus faible*.

Réalisée quelques temps précédant la reprise de l'étude, dans le cas d'une transition didactique, la passation de cette micro-épreuve signifie à tous que des savoirs anciens vont être de nouveau mobilisés pour en étudier de nouveau. Elle renvoie à l'engagement contractuel des élèves défini par la règle R_2 : *l'élève est supposé satisfaire les conditions qui lui permettent d'apprendre à partir de l'enseignement dispensé*. Il lui est rappelé qu'il s'agit pour lui de satisfaire les conditions de maîtrise des types de tâches antérieurement étudiés, s'il veut pouvoir apprendre de l'enseignement qui lui sera dispensé prochainement. Une auto-correction rapide en classe, dans les minutes qui suivent le test d'entrée, doublée d'une évaluation par le professeur hors temps de classe, permettent d'établir de nouvelles modalités contractuelles, liées à la règle R_2 , et qui rentreront en vigueur pour la période précédant la reprise de l'enseignement du thème.

En effet, le verdict d'évaluation porté à partir du test d'entrée permet de détecter les élèves - et aussi de s'auto-détecter comme élève - présentant un *déficit* de connaissance préalable à l'étude du thème. Les termes du contrat, qui va se négocier entre le professeur et les élèves concernés, peuvent se fonder sur la situation transactionnelle issue de cette évaluation. Il est alors demandé à l'élève de combler son déficit sur le thème. Pour cela, et afin de lui en laisser le temps, le professeur lui indique que la reprise de l'enseignement du thème est « différée » de quelques jours, voire d'une à deux semaines. Pendant ce temps, la classe continue l'étude des notions en cours. Ce faisant, il lui est *signifié* qu'il doit s'efforcer de rejoindre le gros de la classe et de *ne pas en retarder trop l'avancée* (qui n'est pas, de fait, freinée puisque la classe termine l'étude d'un chapitre) ; d'ailleurs, il peut d'ores et déjà en percevoir l'objet qui lui a été montré. Le délai de quelques jours, qui sépare le test d'entrée et la poursuite collective de l'étude, indique que la classe *attend* les élèves en retard, ce qui ne saurait se prolonger indûment. La responsabilité contractuelle est alors essentiellement tournée du côté des élèves en retard, relativement à leur absence d'une étude suffisante sur des savoirs rencontrés en leur temps par tous, notamment aussi par les élèves qui ne nécessitent pas d'aide puisqu'ils avaient su, quant à eux, les étudier convenablement.

L'enseignant peut alors apparaître comme *aide à l'étude* d'objets de savoir qui auraient dû l'être auparavant. Il peut proposer une nouvelle chance à l'élève qui doit s'efforcer de combler son retard, à travers la mise en place de nouvelles modalités fixant une nouvelle forme de *son engagement personnel* dans l'étude.

Pour cela, le professeur peut décider de *faire travailler la technique standard* mise en place dans la classe précédente, sur des types de problèmes situés à la « frontière » entre les programmes des deux classes afin d'assurer un certain caractère de nouveauté à la reprise de l'étude. Il peut aussi *faire travailler* une technique dont il apparaît *qu'elle a*

un avenir dans la suite de l'étude du thème, ou *enrichir* la technique de variantes fournissant des moyens d'*anticipation* et de *contrôle* pour aller collectivement vers une meilleure maîtrise des problèmes considérés. Ces modalités convergent afin que les élèves à qui ce travail est proposé soient désormais aptes à suivre l'enseignement à venir, autrement dit à ce qu'ils satisfassent désormais à l'obligation contractuelle dans laquelle les engage la règle R₂.

Divers scénarios peuvent être envisagés pour l'Aide Individualisée, afin que l'élève se mette au travail des différentes techniques proposées. En A. I., l'élève peut alors avoir à continuer les exercices qui lui ont été proposés sur une feuille de travail, et dont il aura commencé la recherche « à la maison », ou en « permanence »... autrefois appelée justement « salle d'étude » !

Il peut aussi s'être engagé dans la recherche d'exercices qu'il aura lui-même choisis au CDI, parmi une sélection faite auparavant par le professeur dans certains manuels qui s'y trouvent et qu'il y découvrira, etc.

Le temps de l'Aide Individualisée devient alors un moment où l'élève rend compte et poursuit le travail mené dans un lieu et un temps extérieurs, et reçoit pour cela l'aide et les conseils du professeur. L'A. I. apparaît alors comme un lieu de rendez-vous, un relais, entre deux périodes consacrées à l'étude personnelle.

Le travail personnel demandé à l'élève suppose donc, de sa part, une certaine *autonomie*, le professeur n'intervenant, notamment lors de l'A. I., que comme *directeur d'étude* contribuant à favoriser l'apprentissage qui demeure, évidemment, de la responsabilité de l'élève. Il lui est ainsi signifié que *personne d'autre que lui* accomplira les *gestes d'étude* nécessaires et auxquels il est convié à s'engager. S'il échoue lorsque l'enseignement du thème aura repris, c'est bien qu'alors il n'aura pas convenablement satisfait aux conditions de la règle R₂, malgré les nouvelles modalités de mise en œuvre qui lui auront été proposées.

Un tel dispositif d'Aide Individualisée, qui correspond à l'aménagement de transitions didactiques, et qui devrait concerner de nombreuses notions au programme de 2^{de} - qui s'y prête de part son lien revendiqué avec les programmes du Collège -, peut être organisé, comme les textes le prévoient, en parallèle sur plusieurs classes de 2^{de}. Cela nécessite alors la possibilité de quelques moments de travail en équipe pour les professeurs de mathématiques de ce niveau, afin de définir des éléments d'une progression commune et la réalisation des documents spécifiques de l'Aide Individualisée qui lui sera associée.

Mais on peut aussi envisager le cas d'une Aide Individualisée portant sur l'accompagnement de l'étude en cours, relativement à des notions mathématiques nouvelles, spécifiques du programme de 2^{de}. Une distinction est alors à opérer par rapport au dispositif précédent, car l'aide ne porte plus spécifiquement sur des savoirs anciens soutenant les nouveaux qui sont en cours d'étude. Dans le cadre de la théorie anthropologique, Y. Chevallard a pu identifier différents moments de l'étude ou moments didactiques¹⁶. Un temps d'identification et de reconnaissance, avec les élèves concernés, des moments de l'étude à retravailler, semble nécessaire. Il peut être réalisé

¹⁶ Pour un approfondissement de cette notion, on pourra se reporter au cours d'Yves Chevallard donné dans le cadre du thème « Les praxéologies didactiques » de la XI^e École d'été de didactique des mathématiques, et publié dans les Actes (2002), ainsi qu'à Y. Chevallard (1999), L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique, Recherches en didactique des mathématiques, 19/2, pp. 221-266.

par la passation d'une micro-épreuve en cours d'étude ou, de manière plus souple, par le professeur au cours des moments d'évaluation qui se produisent naturellement dans le temps de l'enseignement : passage d'élèves au tableau, interrogation orale, regard porté sur les cahiers d'exercices, etc.

Certaines informations peuvent alors être prises par le professeur sur le déroulement effectif de l'étude en cours. La *première rencontre* avec le ou les types de tâches problématiques qui vont justifier la construction d'une organisation mathématique comme réponse à cette problématique s'est-elle effectivement produite pour l'élève ? Le déficit enregistré porte-t-il sur *un travail* insuffisant de la technique qui reste non maîtrisée ? Ou bien sur l'absence de reconnaissance de *l'environnement technologique* associé au type de tâche, ou encore sur la non-connaissance des *savoirs institutionnalisés* ?

Dans le cas où le déficit engage les moments de la *première rencontre* ou de *l'exploration de l'environnement technologique-théorique*, il s'agit alors pour le professeur de concevoir et proposer, au sein de l'Aide Individualisée, de nouvelles *situations a-didactiques* à travers lesquelles l'élève éprouvera comme un besoin la nécessité de combler par l'étude son manque en savoir, ou des *Activités d'Étude et de Recherche* au cours desquelles lui seront de nouveau proposées des occasions de rencontrer, par son investissement dans la recherche, la problématique de certaines tâches, afin de donner du sens aux techniques et aux technologies associées enseignées dans le système didactique principal. De même, des types variés d'exercices, ne se substituant nullement au travail donné à tous les élèves de la classe, peuvent permettre de soutenir un *travail de la technique*, et donner de nouveau la possibilité de rencontrer des limites de sa portée. Dans ce cas encore, l'Aide Individualisée fournit pour l'élève une aide passant par un *surcroît d'étude*, et non un dispositif de sécurité sur lequel s'appuyer inconsidérément pour se décharger de sa responsabilité contractuelle d'étude.

Bibliographie :

Antibi A. & Brousseau G. (2000), La dé-transposition des connaissances scolaires, *Recherche en didactique des mathématiques*, Vol 20.1, La Pensée sauvage, Grenoble.

Bigard A. (1975), *L'échec en math.* Ed. IREM de Nantes.

Brousseau G. (1986) Approche globale et statistique des échecs électifs en mathématiques, in *Théorisation des phénomènes d'enseignement*. Thèse d'état. Université de Bordeaux

Brousseau G. (1986), Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 7/2, pp33/116.

Brousseau G. (2000/2001), Les erreurs des élèves en mathématiques. Etudes dans le cadre de la théorie des situations didactiques, in *Petit x* n°57, pp5/30.

Chevallard Y. (1985), *La transposition didactique*, éditions La pensée Sauvage, 1991 2^e édition.

Chevallard Y.(1986), Vers une analyse didactique des faits d'évaluation, in L'évaluation : approche descriptive ou prescriptive ?, J-M de Ketele éditeur, De Boeck.

Chevallard Y. et Feldman S.(1986), *Pour une analyse didactique de l'évaluation*, publication n°3 de l'IREM d'Aix-Marseille.

Chevallard Y. et . Mercier A.(1987), *Sur la formation historique du temps didactique*, brochure n°8 de l'IREM d'Aix-Marseille.

Chevallard Y. (1988), *Notes sur la question de l'échec scolaire*, brochure n°13 de l'IREM d'Aix-Marseille

Chevallard Y.(1998), Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique, in *Actes de l'Université d'été de La Rochelle, 4-11 juillet 1998*, Éd. coordonnée par R. Noirfalise, IREM de Clermont-Ferrand.

Chevallard Y. (1999), L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique, *Recherchse en didactiquedes mathématiques*, Vol 19/2, La Pensée sauvage, Grenoble.

Duru-Bellat M., Danner M., Le Bastard S., Suchaut B. (septembre 2000), *L'aide individualisé en seconde : mise en route et premiers effets d'une innovation pédagogique. Rapport*. Ed Institut de recherche sur l'économie de l'éducation, Dijon.

Hadamard J. (1917), *Leçons de géométrie élémentaire*, Tome 1, Ed Colin.

Genestoux F. (2000) *Fonctionnement didactique du milieu culturel et familial dans la régulation des apprentissages scolaires en mathématiques*. Thèse, Université de Bordeaux. Disponible au DAEST, 3 ter place de la Victoire, 33000 Bordeaux : daest@u-bordeaux2.fr

Jaulin Mannoni F. (1965), *La rééducation du raisonnement mathématique* ESF. Paris.

Klein M. (1974), Le rôle de l'école dans le développement libidinal de l'enfant in *Essais de Psychanalyse*, Payot.

Tonnelle J. et Reymonet C. (1996/1997), L'évaluation externe, in *Petit x* n°43 pp. 5/26.