

COLLECTE DES DONNÉES

DANS UNE RECHERCHE SUR L'ACTIVITÉ MENTALE

LISE ST-PIERRE, CÉGEP DE BAIE-COMEAU

RÉSUMÉ

Les recherches sur les processus mentaux utilisent une variété de techniques de collecte de données. Nous avons utilisé plusieurs de ces techniques dans une même recherche pour réaliser quatre études de cas portant sur l'activité mentale d'élèves de l'ordre collégial pendant leur étude personnelle en mathématiques.¹ L'objectif poursuivi consistait à déterminer l'efficacité et les limites de différentes sources de collecte de données utilisées pour observer le processus d'étude personnelle en comparant la richesse et l'utilité des données obtenues à partir de ces sources. Il s'agissait ensuite d'utiliser les données recueillies par la source la plus fructueuse pour continuer la recherche sur les processus mentaux des élèves au cours de leur étude personnelle en mathématiques.

En premier lieu, ce texte présente très sommairement les processus mentaux observés ainsi que la méthode utilisée pour coder les données recueillies et apprécier la richesse respective des sources retenues. Ensuite, chaque source est présentée, accompagnée des résultats obtenus. Finalement, un bilan de la richesse respective de ces techniques de collecte de données, par rapport aux processus mentaux investigués lors de l'étude personnelle en mathématiques, est rapporté.

1. PROCESSUS MENTAUX INVESTIGUÉS

Cette recherche s'inscrit dans le cadre d'une théorie de l'apprentissage issue de la psychologie cognitive. Les recherches sur les stratégies d'apprentissage, celles sur la métacognition et celles sur la résolution de problèmes ont servi à élaborer un cadre de référence. À la suite du codage des données, quinze catégories de processus mentaux ont émergé. Ces quinze composantes, appelées les éléments du modèle d'analyse ou métacodes, ont été regroupées en quatre grandes catégories pour faciliter la tâche d'analyse et d'interprétation des données. Il s'agit des quatre catégories suivantes: les processus cognitifs (*élaboration/organisation, généralisation/discrimination, procéduralisation/composition*), les processus métacognitifs (*planification, contrôle, régulation*), des éléments issus principalement des modèles de résolution de problèmes (*représentation,*

activation, prise de décision, évaluation, prise d'information, consignation d'information) et certains éléments reliés à la gestion de son environnement (*environnement interne/affectivité, environnement interne/condition physique, environnement externe*).

2. MÉTHODE DE CODAGE DES DONNÉES RECUEILLIES ET D'ANALYSE DE LA RICHESSE DES SOURCES DE COLLECTE DE DONNÉES

La méthode utilisée pour apprécier la productivité des sources de données par rapport aux éléments du modèle proposé est la suivante. Pour chaque source de données, et pour chaque sujet, nous avons évalué la richesse de la source exprimée en termes de quantité de données valables pour rechercher chaque élément du modèle ou métacode. Pour ce faire, la première phase de l'analyse a consisté à coder les comportements observés ou rapportés par chaque technique de collecte de données, puis à regrouper ces codes en quinze métacodes présentés au paragraphe précédent. En second lieu, nous avons noté le nombre et la variété des stratégies rapportées ou observées pour chaque métacode, provenant de cette source. Une source est considérée riche (R) pour rechercher un métacode particulier si elle permet d'observer plus de 30 % des codes appartenant à ce métacode; elle est considérée pauvre (P) pour analyser un métacode si elle ne permet d'observer que 10 % ou moins des codes reliés à un métacode; elle est considérée moyenne (M) autrement. Les résultats pour chaque source sont présentés sous forme d'un tableau où les éléments du modèle sont disposés en rangs alors que les colonnes contiennent les données pour chaque sujet. En troisième lieu, à partir de ces tableaux, une *table des contrastes* (Huberman et Miles, 1991) a été construite pour en faire une synthèse et analyser la richesse des sources de données. La table des contrastes a été établie en décidant si la source s'avère pauvre (P), moyennement pauvre (MP), moyenne (M), moyennement riche (MR) ou riche (R) pour l'ensemble des quatre cas. Le critère de décision est le suivant:

3 ou 4 P:	P
2P et 2M:	MP
2P, 1M et 1R:	MP
2P et 2R:	? (impossible de décider, car le résultat dépend trop des sujets)
1P, 2M et 1R:	M
1P, 1M et 2R:	MR
2M et 2R:	MR
3 ou 4R:	R

¹ St-Pierre, L. (1997), *L'étude personnelle en mathématiques au collégial*, projet de thèse de doctorat, supportée par une bourse du CRSH.

Un tel critère, bien qu'arbitraire, permet de distinguer la productivité de chaque source. Le résultat de cet exercice est résumé au tableau VIII.

3. SOURCES DE COLLECTE DES DONNÉES

À notre connaissance, en général, une seule ou deux sources de données sont utilisées à la fois dans des recherches portant sur les processus mentaux lors de l'étude personnelle. Nous voulions, quant à nous, en utiliser une grande variété dans une même recherche pour mieux faire ressortir leurs limites et leurs mérites pour analyser différents processus mentaux. Nous avons donc fait passer le **questionnaire Résultats Plus** (Gagnon, Lacroix, Lasnier, Lessard, Thivierge, 1993) en début et en fin de recherche et recueilli les **traces écrites** des sujets; nous leur avons demandé de produire des **journaux de bord**; nous leur avons aussi demandé d'enregistrer une séance de pensée à voix haute (**verbalisations**); nous les avons soumis à une séance d'**observation** filmée en cours d'étude personnelle. Finalement, nous leur avons demandé de participer à deux entrevues: une première, centrée sur l'explicitation de leur étude (**entrevue d'explicitation**) et une deuxième, plus traditionnelle, l'**entrevue 2**, servant à faire le tour de leur participation à la recherche, à revenir sur la préparation à l'examen, à recueillir les documents produits au cours de cette recherche et à conclure. Selon la terminologie utilisée par Lessard-Hébert, Goyette et Boutin (1990), le questionnaire écrit et les entrevues relèvent du mode de l'enquête, les traces écrites et les journaux de bord se rapportent au mode de l'analyse documentaire alors que la pensée à voix haute et l'observation filmée se rattachent au mode de l'observation.

A) Questionnaire Résultats Plus

Les questionnaires écrits servent surtout à vérifier si un sujet peut reconnaître ou décrire une stratégie efficace ou un comportement ainsi qu'à situer les sujets les uns par rapport aux autres ou sur une échelle préétablie. Ils permettent de donner une mesure résumée d'un phénomène. Confrontés avec d'autres sources de données, ils peuvent faciliter l'interprétation. Il est possible pour la chercheuse, à partir des réponses fournies à un questionnaire, de faire des hypothèses et de valider les réponses des sujets par d'autres techniques. Ils assurent une certaine homogénéité des réponses, puisque celles-ci sont pré-codées; ils permettent un traitement statistique relativement facile à l'aide de logiciels appropriés. Mais ils ne permettent pas l'accès aux processus mentaux en cours de tâche, ni au déroulement séquentiel de l'activité mentale, et il est difficile de s'assurer de la cohérence entre ce qui est écrit et ce qui est réellement réalisé (Lloyd et Loper, 1986). En effet, ces questionnaires demandent aux élèves de préciser ce qu'ils font généralement ou ce qu'ils feraient dans une situation particulière (Biggs, 1993).

Le questionnaire Résultats Plus a été élaboré et validé dans le but d'identifier les élèves à risque, au collégial, au Québec, et de leur faire faire une réflexion métacognitive sur leur façon de se préparer à un test (Gagnon et coll.,

1993). Il permet de recueillir des informations sur des aspects affectifs reliés à l'apprentissage (motivation, stress...), sur les stratégies cognitives utilisées par les élèves, sur la gestion de leur temps... Il traite donc des aspects liés aux stratégies d'étude et, pour cela, il présente un certain intérêt pour notre recherche, entre autres pour aider à identifier des élèves à risque. Il a été validé auprès d'élèves du collégial. Il est vraiment adapté à la clientèle visée par notre recherche. Les résultats sont fournis en terme de centiles. Ainsi, un élève qui obtient le centile 20 pour le facteur *temps d'étude* doit comprendre que 20 % des élèves d'un groupe témoin ont étudié moins longtemps que lui.

Il s'agit d'un questionnaire tel que pour différents énoncés, l'élève indique une cote correspondant à sa perception de son comportement lors de l'étude. Or, nous ne voulions pas baser la présente recherche exclusivement sur ce genre d'instrument dont nous remettons en cause la pertinence, lorsqu'utilisé seul pour identifier les stratégies d'apprentissage réellement utilisées par les élèves (St-Pierre, 1991). En conséquence, ce questionnaire n'a pas directement servi à recueillir des données pour répondre à nos questions de recherche, mais plutôt à valider l'échantillon en s'assurant que les cas retenus satisfont certains critères jugés importants pour bien faire notre travail. Résultats Plus a été administré deux fois: en début de recherche à tous les élèves des deux groupes-classes ciblés, puis à la fin de la recherche aux quatre sujets qui ont poursuivi jusqu'au bout. Les informations recueillies ont permis de mieux orienter les entrevues subséquentes. Elles ont aussi aidé à faire certaines comparaisons entre les sujets. Même s'il ne sert pas directement à l'analyse des données recueillies par ailleurs, il apporte un éclairage permettant d'interpréter certains comportements et certaines remarques des sujets.

B) Traces écrites

Cette source de données est constituée des notes de cours des élèves, de ce qu'ils écrivent dans leur agenda personnel et dans leur manuel de classe, de leurs brouillons, des exercices remis ou non à la professeure et du pré-test (test formatif). En somme, il convient de considérer toute trace écrite que les élèves produisent au cours de l'étude ou en classe pour préparer leur étude. Les brouillons, les résumés, les questions, les exercices résolus ou non, les remarques écrites en marge du manuel... sont des sources fiables et accessibles de l'activité réelle des élèves en train d'étudier. Ces traces s'avèrent précieuses pour préciser les comportements et pour raffiner les interprétations, autant de la chercheuse que des sujets eux-mêmes, pendant les entrevues. Nous disposons de quatre types de traces écrites: les notes inscrites dans les agendas personnels et les manuels des élèves, les notes de cours, le cahier de devoirs à remettre à la professeure et les brouillons d'exercices et du pré-test (rappelons qu'une semaine avant le test sommatif, le professeur distribue un test formatif sur le même modèle que le test sommatif pour que les élèves auto-évaluent l'état de leurs apprentissages).

Tableau I. Richesse de chaque source de données.

TRACES ÉCRITES

Éléments du modèle	Karine	Samantha	Maude	Étienne	
11 Prise d'informations	P	P	P	P	P
12 Consignation d'informations	R	R	R	R	R
20 Représentation	M	P	P	M	MP
31 Planification	P	P	P	P	P
32 Contrôle	R	P	P	P	P
33 Régulation	P	P	P	P	P
40 Prise de décision	R	P	P	P	P
51 Élaboration/organisation	M	P	M	P	MP
52 Généralisation/discrimination	P	P	P	P	P
53 Procéduralisation/composition	R	P	M	P	MP
60 Évaluation	P	P	P	P	P
70 Activation	P	P	P	P	P
100 Environnement externe	P	P	P	P	P
200 Environnement interne/affectivité	P	P	P	P	P
300 Environnement interne/condition physique	P	P	P	P	P
1000 Éléments non classés	P	P	P	P	P

Comme le démontre le tableau I, elle s'avère pauvre² pour l'analyse des processus mentaux comme on peut s'y attendre. En effet, on peut voir que cette source se révèle pauvre ou moyennement pauvre en information sur l'usage des stratégies reliées à 14 métacodes sur 15.³ Dans l'ensemble, peu de notes de cours personnelles sont disponibles; en effet, les élèves ne recopient la plupart du temps que les notes et les exemples du tableau. La plupart d'entre eux ne font que les exercices demandés en devoir et ils les rédigent tout de suite au propre pour les remettre à la professeure; par conséquent, peu de brouillons d'exercices sont disponibles aussi. Voilà une première limite à l'analyse des processus mentaux à l'aide de cette source. Le seul élément pour lequel elle se montre

riche est la consignation d'informations, ce qui ne surprend pas.

On observe malgré tout quelques différences individuelles qui nous permettent de constater que, dans le cas de quelques sujets, cette source peut présenter un certain intérêt pour rechercher la représentation et les processus cognitifs d'élaboration/organisation et de procéduralisation/composition. Ces processus cognitifs servent à acquérir des connaissances respectivement déclaratives et procédurales. Les traces donnent une preuve que le processus a été effectué, sans qu'on puisse conclure qu'en l'absence de traces le processus mental n'a pas eu lieu. Cette source peut surtout être utile pour confirmer ce qui provient des autres instruments.

² Une source est classée P (pauvre) si elle a fourni peu de données valables (10 % ou moins des méta-codes du modèle sont observés par cette source) pour au moins trois de nos quatre sujets.

³ Le méta-code 1000 (éléments non classés) n'est pas pris en compte dans la discussion car il n'est pas pertinent pour l'analyse projetée.

C) Journaux de bord

Le journal de bord semble à prime abord un outil intéressant, car il assure un accès aux pensées des sujets sans déranger la situation d'étude (Feathers et White,

1987). Mais, comme sa rédaction n'est pas concurrente à l'activité observée elle-même, on ne peut vérifier si l'information consignée est exacte. De plus, comme la personne n'y inscrit que les informations qu'elles croient pertinentes, certaines sont perdues alors que d'autres sont inutiles. Feathers et White (1987), qui ont utilisé cette technique pour observer l'étude, la considèrent supérieure à l'observation et à la pensée à voix haute parce que l'observation a l'inconvénient de produire des informations notées par une personne extérieure et que la pensée à voix haute oblige le chercheur à faire des inférences sur les processus à partir des commentaires. Par contre, le journal de bord est une «riche source d'informations pour étudier les processus d'apprentissage»; il nous informe sur ce que l'élève fait et ce qu'il pense, sur le temps utilisé, le lieu, les caractéristiques, les problèmes rencontrés, les solutions trouvées, ce qui s'est passé lorsqu'il a utilisé telle ou telle stratégie... Les chercheurs

considèrent malgré tout que les journaux sont utiles mais non suffisants et que l'observation en classe ou l'évaluation des devoirs, par exemple, peuvent aider à mieux comprendre la façon dont les élèves apprennent. Nous avons constaté ici que les élèves du collégial ne disposent pas du vocabulaire pour discourir en profondeur de leurs processus mentaux. Des journaux de bord ont été utilisés pour garder une trace de la chronologie des séances d'étude et aider à diriger les entrevues. Les sujets ont consigné, au jour le jour, certaines observations au sujet de leur travail en mathématiques. Des cahiers préparés par la chercheuse ont été distribués à chaque sujet, en nombre suffisant, pour les soutenir dans la rédaction de leurs journaux de bord. Ces cahiers contenaient les directives pour noter les informations et un espace nécessaire pour le faire. Les sujets pouvaient utiliser autant d'exemplaires de cahiers qu'ils le souhaitaient.

Tableau II. Richesse de chaque source de données.

JOURNAUX

Éléments du modèle	Karine	Samantha	Maude	Étienne	
11 Prise d'informations	R	M	R	M	MR
12 Consignation d'informations	M	P	P	P	P
20 Représentation	R	M	P	P	MP
31 Planification	R	M	R	R	R
32 Contrôle	R	M	M	P	M
33 Régulation	R	R	M	M	MR
40 Prise de décision	M	P	R	P	MP
51 Élaboration/organisation	M	P	P	P	P
52 Généralisation/discrimination	P	P	P	M	P
53 Procéduralisation/composition	R	M	M	P	M
60 Évaluation	R	M	R	P	MR
70 Activation	R	M	P	M	M
100 Environnement externe	M	P	M	P	MP
200 Environnement interne/affectivité	R	M	P	M	M
300 Environnement interne/condition physique	M	M	P	P	MP
1000 Éléments non classés	P	P	P	P	P

Avant d'examiner la productivité de cette source qui est résumée dans le tableau II, rappelons que parmi les quatre cas, un sujet ne les a à peu près pas remplis (les données sont très partielles dans ce cas); une autre a signalé avoir l'impression de toujours écrire la même chose (ce qui laisse croire à un manque de profondeur); et une troisième avoue candidement avoir rempli plusieurs sections «de mémoire» plus d'une semaine après avoir effectué son étude personnelle. Ces remarques sèment certains doutes quant à la fidélité et la fiabilité des données recueillies par le biais de cet instrument.

Les journaux de bord s'avèrent une source de données relativement riche pour l'étude des stratégies de planification, d'évaluation, de prise d'informations et de régulation. Ils peuvent apporter des informations pertinentes au sujet des stratégies d'activation, de procéduralisation/composition, de contrôle et pour les stratégies affectives. La gestion de l'environnement externe et de la condition physique y est faiblement rapportée, de même que les activités liées à la représentation des connaissances et la prise de décision.

Toutefois, cette source se montre pauvre quant à la consignation d'informations et aux stratégies cognitives d'élaboration/organisation et de généralisation/discrimination. C'est donc une source qui nous apprend peu sur l'ensemble des processus mentaux cognitifs et de résolution de problèmes. Or, il s'agit justement d'une partie essentielle du sujet central de notre recherche. Il est un peu surprenant d'y trouver autant d'informations sur la métacognition. Les stratégies métacognitives ne peuvent être observées qu'en cours d'action, avons-nous déjà écrit (St-Pierre, 1994; Lafortune et St-Pierre, 1994a). Sans doute ici les sujets sont-ils influencés par les directives données au début des journaux de bord qui attirent l'attention sur ces dimensions. Il est difficile de donner des consignes claires aux sujets sur une dimension qui ne leur est pas familière, sans, par ailleurs, leur suggérer des éléments de réponse. Un tel journal de bord, constitué d'un cahier préparé par la chercheuse, attire probablement l'attention sur un aspect plutôt qu'un autre, selon les sujets. D'un autre côté, en l'absence d'un minimum d'encadrement, les journaux de bord préféreraient encore plus selon les individus, rendant l'analyse plus ardue, peut-être même moins rigoureuse.

En somme, les journaux de bord doivent être qualifiés de source moyennement pauvre, surtout pour l'étude des processus cognitifs, d'autant plus qu'ils ne renseignent guère sur ce qui se déroule dans la pensée de l'apprenant en cours d'étude proprement dite. Le sujet y rapporte ce qu'il croit qu'il fait et qu'il juge digne d'intérêt. D'autres limites sont liées à l'assiduité des sujets à consigner les informations au jour le jour, ainsi qu'à l'influence possible des consignes données aux sujets sur les stratégies relatées.

D) Verbalisations

Les verbalisations sont les pensées à voix haute de la personne qui apprend, au cours d'une tâche d'étude

réelle. D'après Ska (1983), la synthèse réalisée par Ericsson et Simon (1980) au sujet des verbalisations montre que celles-ci peuvent déranger la personne si elles sont concurrentes à la tâche, surtout s'il lui est demandé d'expliquer ses actions et ses motivations. Lorsqu'elles sont rétrospectives, elles ne dérangent pas l'action, mais certaines informations peuvent être perdues; les verbalisations peuvent être plus ou moins consistantes avec les comportements.

Les sujets ont été invités à exprimer leurs pensées à voix haute sans chercher à expliquer les raisons de leurs actions. Un exercice préparatoire a été effectué avant la séance d'enregistrement, lors de la première rencontre d'informations, car les sujets n'étaient pas familiers avec cette technique et semblaient réticents à y participer.

Pour déranger le moins possible la situation et le contexte de l'étude personnelle, la chercheuse a laissé à la discrétion de chaque sujet le choix du moment, du lieu et de la matière étudiée. Les sujets ont eu comme consigne de choisir eux-mêmes un moment au cours du mois où les données ont été recueillies pendant lequel ils avaient planifié une séance d'étude en mathématiques; ils travaillaient sur le sujet de leur choix et devaient procéder comme à leur habitude. Cette séance devait durer environ une heure et se dérouler dans un lieu calme afin que l'enregistrement des verbalisations soit audible. Chaque personne a enregistré elle-même ses verbalisations sur une bande sonore. Un des sujets a remis sa cassette après les autres et celle-ci est malheureusement en grande partie inaudible. Les autres sont d'excellente qualité et permettent aisément de suivre une grande partie de ce qui se passe dans la tête de l'apprenant ou de l'apprenante. Les verbalisations sont obtenues en cours d'action dans le contexte le plus naturel possible d'étude personnelle des sujets. Elles permettent une investigation dynamique de l'étude personnelle, car il est possible de suivre et d'analyser l'enchaînement des stratégies utilisées ainsi que leur progression dans le temps, de rechercher des épisodes caractéristiques chez les individus et de comparer les comportements mentaux selon la difficulté de la tâche.

Le tableau III montre que les verbalisations s'avèrent une source relativement riche, voire riche, pour observer les stratégies de planification, de représentation, de prise d'informations, d'activation et les stratégies cognitives de généralisation/discrimination. Elles sont aussi intéressantes en ce qui concernent les autres processus cognitifs, élaboration/organisation et procéduralisation/composition, l'évaluation, les stratégies métacognitives de régulation ainsi que les stratégies affectives. Elles demeurent une source pauvre pour observer la consignation d'informations, la gestion de l'environnement externe et la condition physique. Mais ces éléments dont nous avons voulu tenir compte ne sont pas centraux parmi ceux du modèle utilisé. Ils restent secondaires du point de vue des questions de recherche retenues.

Le résultat paraît ambigu et même contradictoire concernant le contrôle et la prise de décision, aspects relevant de la métacognition et de la résolution de problèmes. En effet, pour ces éléments, les verbalisations se sont avérées riches pour deux sujets et pauvres pour les deux autres. Peut-être pourrions-nous l'expliquer par la mauvaise qualité de l'enregistrement des verbalisations d'Étienne, mais il ne faut pas mettre de côté les différences individuelles dans ce domaine.

Une autre explication peut s'avérer plus satisfaisante pour éclairer cette situation, notamment en ce qui concerne les stratégies de contrôle. On peut voir que c'est pour les deux sujets que nous avons qualifiés «d'experts» par rapport à la tâche (Maude et Étienne) que les verbalisations concernant le contrôle de sa pensée s'avèrent pauvres. On remarque le même phénomène, quoique moins accentué, pour d'autres processus

Tableau III. Richesse de chaque source de données.
VERBALISATIONS

Éléments du modèle	Karine	Samantha	Maude	Étienne	
11 Prise d'informations	R	R	R	R	R
12 Consignation d'informations	P	M	P	P	P
20 Représentation	R	R	M	M	MR
31 Planification	R	M	R	P	MR
32 Contrôle	R	R	P	P	?
33 Régulation	R	P	P	M	MP
40 Prise de décision	R	P	R	P	?
51 Élaboration/organisation	M	M	M	M	M
52 Généralisation/discrimination	R	R	M	M	MR
53 Procéduralisation/composition	R	M	M	M	M
60 Évaluation	R	M	R	M	MR
70 Activation	R	M	M	M	M
100 Environnement externe	P	P	P	P	P
200 Environnement interne/affectivité	M	P	R	P	MP
300 Environnement interne/condition physique	M	P	P	P	P
1000 Éléments non classés	M	M	M	M	M

comme la représentation, la régulation, la généralisation/discrimination et la procéduralisation/composition. Ceci tend à confirmer les résultats d'autres recherches montrant la difficulté à obtenir des informations sur les processus mentaux des experts dans un domaine (Chi et coll., 1982; Gagné, 1985; Tardif, 1992). Des questions se posent aussi pour assurer un codage fiable et valide pour ce type de processus souvent automatisés et difficiles à différencier. Par exemple, comment interpréter les silences? Que font les sujets lorsqu'ils cessent de

verbaliser? Sont-ils préoccupés par des ruminations anxiogènes («il faut que je dise quelque chose, le magnétophone tourne») ou est-ce plutôt que des processus très importants sont activés et requièrent toute l'attention du sujet? La technique du rappel stimulé⁴ (Tochon, 1996)

⁴ Il s'agit d'une technique par laquelle on aide le sujet à faire revenir à sa mémoire à court terme ses pensées lors d'un épisode passé en lui faisant visionner des extraits d'un enregistrement vidéo de son comportement.

adaptée à ce contexte permettrait ici d'accroître la fiabilité et la validité des données. D'ailleurs, mentionnons que certains chercheurs sont d'avis que «les processus cognitifs émergent surtout des réflexions parlées [verbalisations] tandis que les processus métacognitifs proviennent principalement des rétrospections stimulées» (Dionne, 1996).

Une autre limite peut être relative au manque de formation des sujets à la pensée à voix haute; cela peut avoir nui à l'un ou deux sujets plus timides. Mais malgré cet obstacle, trois sujets sur quatre ont bien collaboré à l'exercice. Le dernier s'est peut-être prêté au jeu mieux que nous ne pouvons en juger d'après son enregistrement. En général, l'exercice a paru aux sujets plus facile et moins dérangeant qu'ils ne le craignaient.

Quoiqu'il en soit, nous retenons que les verbalisations constituent une source très intéressante pour étudier les éléments principaux de notre modèle, c'est-à-dire ceux le plus directement reliés aux processus cognitifs, métacognitifs

et ceux qui relèvent de la résolution de problèmes. Elles permettent une étude dynamique de l'étude personnelle tout en préservant le réalisme et le naturel des comportements des sujets.

E) Observation

Les sujets ont été invités à participer à un enregistrement vidéo d'une session d'étude d'une durée d'une heure. Une personne, Karine, a accepté de participer à deux séances filmées alors que Maude n'a pu se présenter à la sienne. La séance d'étude a été filmée dans un local du cégep. La chercheuse n'intervenait pas du tout pendant la séance même si elle était présente. Les sujets n'avaient pas à verbaliser leurs pensées pour ne pas déranger davantage le déroulement naturel de leur étude personnelle. Le moment a été choisi par chaque sujet en collaboration avec la chercheuse. L'objet de l'étude devait permettre d'observer les comportements pertinents pour cette recherche. Cette étude devait se faire individuellement afin d'assurer l'observation de chacun des sujets et déranger le moins

Tableau IV. Richesse de chaque source de données.

OBSERVATION

Éléments du modèle	Karine		Samantha	Maude	Étienne	
	1	2				
11 Prise d'informations	R	R	R		P	R
12 Consignation d'informations	M	M	M		P	M
20 Représentation	M	P	P		P	P
31 Planification	R	R	P		M	?
32 Contrôle	P	M	P		P	P
33 Régulation	M	M	M		M	M
40 Prise de décision	P	M	P		P	P
51 Élaboration/organisation	M	P	P		P	P
52 Généralisation/discrimination	M	M	M		P	M
53 Procéduralisation/composition	R	R	R		M	R
60 Évaluation	M	M	M		M	M
70 Activation	M	M	M		P	M
100 Environnement externe	R	P	R		M	R
200 Environnement interne/affectivité	P	P	P		P	P
300 Environnement interne/condition physique	M	M	M		M	M
1000 Éléments non classés	R	M	R		R	R

possible d'une part, la façon de faire de chacun et d'autre part, la vie scolaire des sujets. Ces derniers avaient pour consigne de choisir eux-mêmes ce sur quoi ils travaillaient et de procéder comme ils le feraient chez eux ou là où ils travaillent habituellement. Les moments ainsi choisis ne sont pas nécessairement ceux qui auraient été les plus pertinents. Ces enregistrements ont permis aux sujets participants à la recherche d'expliquer davantage leurs processus de pensée lors de l'apprentissage car la session d'étude a été partiellement visionnée et discutée par le sujet et la chercheuse lors de la deuxième entrevue.

Comme dans le cas des verbalisations, cette source de données permet une analyse dynamique de certaines dimensions de l'étude personnelle des élèves en mathématiques. Si l'on se fie à l'expérience vécue avec Karine (qui a participé à deux séances), les données recueillies restent stables d'une séance à l'autre malgré que le contenu étudié et le type de matériel utilisé diffèrent. De plus, les sujets affirment ne pas avoir été dérangés par la caméra et la présence de la chercheuse. Néanmoins, on peut supposer que l'étude est moins naturelle que dans le cas des séances de verbalisation à cause du choix du lieu et du moment et à cause de la présence d'éléments habituellement absents.

Comme on peut le voir dans le tableau IV, l'observation des sujets s'est avérée riche pour rechercher leurs stratégies de prise d'information, de procéduralisation/composition et de gestion de l'environnement externe. Elle est aussi intéressante pour l'examen de la consignation d'informations, des stratégies de régulation, de généralisation/composition, d'évaluation, d'activation et de gestion de la condition physique. Toutefois, elle s'avère pauvre en informations permettant de mieux comprendre la façon dont le sujet se représente la tâche, contrôle sa pensée, prend ses décisions, utilise les stratégies d'élaboration/organisation et gère son affectivité. Or, ces derniers éléments sont très importants pour notre recherche.

Pour ce qui est de la planification, une contradiction apparente ressort. Serait-elle due aux différences dans la matière étudiée? Certains sujets ont profité de ce temps d'étude pour réaliser le pré-test fourni par leur professeure alors que d'autres ont fait des exercices comme à l'accoutumée. Cette explication ne nous paraît pas satisfaisante, car Karine a fait tantôt l'un, tantôt l'autre et pourtant ses stratégies de planification restent constantes. Étienne, qui a fait le pré-test devrait théoriquement montrer un moindre usage de stratégies de planification que Samantha qui a fait des exercices, alors qu'on observe le contraire. Il faut donc plutôt chercher du côté des différences individuelles, à notre avis.

Nous pouvons constater que le comportement d'étude de Karine semble très constant au cours des deux séances d'étude qui portaient sur des sujets et des tâches très différentes. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle nous n'avons pas jugé utile de faire deux séances avec chacun des trois autres sujets. Une seule différence entre les deux

séances d'observation de ce sujet peut surprendre, celle au plan de la gestion de l'environnement externe. Nous n'avons pas d'explication pour ce phénomène, si ce n'est, peut-être, un phénomène d'accoutumance.

L'observation du comportement en cours d'action est une très bonne source de collecte de données pour rechercher l'étude personnelle des élèves à partir d'une grande partie des éléments du modèle que nous proposons. Elle permet de retracer l'évolution de la pensée, alors que, à prime abord, cette dernière reste cachée pour la chercheuse. Toutefois certains éléments essentiels à notre étude sont moins observés.

F) Entrevue d'explicitation (entrevue 1)

Une entrevue est nécessaire pour comprendre des comportements impossibles à observer, par exemple l'étude à la maison, et pour recueillir des informations sur les pensées, les sentiments, les intentions et les interprétations des élèves. Les protocoles d'entrevue visent donc à explorer les stratégies cognitives, métacognitives, affectives et de gestion des ressources utilisées par les sujets.

L'entrevue, comme les questionnaires écrits, n'assure pas que les données recueillies concordent avec les comportements réels en situation d'étude. Le sujet exprime la façon dont il pense qu'il agirait, il peut identifier des stratégies qui lui paraissent efficaces, il peut en décrire certaines, mais rien n'assure que ces stratégies seront effectivement activées au moment opportun. Seule l'observation directe au cours d'une tâche ainsi que les verbalisations peuvent permettre de le vérifier. Par contre, lors d'une entrevue, il est possible d'avoir accès aux interprétations des sujets pouvant permettre d'expliquer plus en profondeur les observations. La chercheuse peut présenter ses propres interprétations et en demander une validation auprès des sujets immédiatement.

D'après Vermersch (1994), l'entrevue est tout de même la méthode la plus efficace lorsque l'entretien est mené selon le modèle d'*entretien d'explicitation* qu'il a mis au point avec son équipe. Un tel entretien est centré sur la *parole incarnée* de la personne interviewée. Cela consiste à ramener constamment le sujet sur ce qu'il a fait à un moment précis, à un endroit précis. L'entretien est centré sur ce qui s'est passé réellement et non sur les raisons qui ont conduit à telle action. Il s'agit de «canaliser la verbalisation vers le vécu de l'action effective». (...) «Cette verbalisation de l'action est loin d'être spontanée. Pour la faire apparaître, il faudra que l'intervieweur assure des fonctions de guidage» (Vermersch, 1994, p. 33). On évite les questions du type *pourquoi* pour demander plutôt *qu'est-ce que... comment...* Par exemple, on ne lui demandera pas *que fais-tu en général pour étudier en mathématiques? Comment vérifies-tu tes réponses? On dira plutôt dans ce cas, le 10 novembre à 10h45, où étais-tu installé? Par quoi as-tu commencé? Qu'as-tu fait*

ensuite? Comment as-tu su que ta réponse était bonne? etc. Ce type de relances permet de ramener le sujet sur une tâche réelle et spécifiée, ce que l'auteur appelle la parole incarnée. D'après Vermersch, cette technique permet de faire revivre au sujet très précisément la scène et de recueillir des données plus valides et plus riches que par la technique de la pensée à voix haute. Elle permet

d'accéder à la pensée d'un sujet en cours d'action sans déranger la réalisation de la tâche en cours. Elle demande toutefois un certain entraînement de la part du chercheur ou de la chercheuse car, tout en notant les indices verbaux et non-verbaux qui renseignent sur le type de verbalisations du sujet, l'intervieweur doit aussi faire les relances pertinentes pour réguler l'échange.

Tableau V. Richesse de chaque source de données.

ENTREVUE 1

Éléments du modèle	Karine	Samantha	Maude	Étienne	
11 Prise d'informations	Rp	R	M	R	R
12 Consignation d'informations	M	R	M	M	M
20 Représentation	R	P	M	P	MP
31 Planification	P	R	R	M	MR
32 Contrôle	M	P	P	P	P
33 Régulation	M	R	M	M	M
40 Prise de décision	R	M	R	M	MR
51 Élaboration/organisation	M	R	P	M	M
52 Généralisation/discrimination	R	M	M	M	M
53 Procéduralisation/composition	R	R	R	M	R
60 Évaluation	R	R	M	R	R
70 Activation	R	R	P	M	MR
100 Environnement externe	P	P	P	M	P
200 Environnement interne/affectivité	R	P	M	P	MP
300 Environnement interne/condition physique	P	M	P	M	MP
1000 Éléments non classés	P	M	P	P	P

Deux entretiens individuelles par sujet ont été prévus. Les deux entretiens ont été enregistrés sur cassette audio. Une première entrevue a permis d'explorer l'ensemble des méthodes de travail des élèves. Il s'agissait d'une entrevue semi-structurée construite à partir du modèle d'entretien d'explicitation proposé par Vermersch (1994). Pour conduire l'entrevue, un cadre général a été élaboré, mais en cours d'entrevue, il a été adapté à ce que les sujets avaient consigné dans leur journal de bord la semaine précédente pour se conformer au modèle d'entretien d'explicitation qui demande cette adaptation continue.

L'entrevue a lieu après que la tâche soit complétée. Elle peut même se dérouler, dans certaines circonstances, des années après l'événement. Il s'agit de placer le sujet en position de parole incarnée: le sujet ne raconte pas ce qui s'est passé, il le vit de nouveau. Selon Vermersch, on peut reconnaître à certains indices que c'est bien le cas. Puis l'intervieweur fait revivre au sujet, pas à pas, le déroulement de la tâche. C'est ce type d'entrevue que la chercheuse a voulu réaliser. Cela demande en général une expertise que seules des années de formation et d'expérience peuvent donner. Malgré tout, avec une formation minimale et quelques suggestions de Vermersch pour améliorer l'efficacité de l'entretien, nous estimons avoir obtenu des résultats très intéressants.

Le tableau V démontre que pour tous les éléments du modèle sauf un, l'entrevue d'explicitation s'avère au moins aussi riche que l'observation. Seules les stratégies servant à gérer l'environnement externe ont été mieux rapportées par l'observation. Pour les stratégies de prise d'informations, de planification, de prise de décision, de procéduralisation/composition, d'évaluation et d'activation, elle se montre riche ou moyennement riche. On peut tirer des informations intéressantes concernant la consignation d'informations, la représentation, la régulation, l'élaboration/organisation, la généralisation/discrimination, la gestion de l'affectivité et de la condition physique. Par contre, cette source reste pauvre pour ce qui concerne l'environnement externe et le contrôle de sa pensée. Ce dernier élément nous manque vraiment, car il est central dans l'étude de la métacognition du sujet. Mais ce

manque peut être dû davantage à la qualité de l'entrevue qu'à sa nature. Nous croyons qu'une plus grande expertise à conduire ce genre d'entretien peut, comme le soutient Vermersch (1994), permettre de comprendre très efficacement les processus mentaux. Il soutient aussi d'ailleurs qu'on peut l'utiliser pour développer des habiletés de toutes sortes chez les sujets qui y sont soumis. Mais il ne faut pas sous-estimer l'importance d'une bonne formation de la personne qui conduit l'entretien.

«[...]même en supposant que] la verbalisation soit canalisée dans le domaine du vécu de l'action, et [...] que] ce soit bien la description des actions qui soit en cours et non pas la seule description du contexte ou l'expression de jugements sur l'action. Même dans ces cas-là, il peut y avoir encore un obstacle à l'acquisition d'une information

Tableau VI. Richesse de chaque source de données.

ENTREVUE 2

Éléments du modèle	Karine	Samantha	Maude	Étienne	
11 Prise d'informations	P	P	P	M	P
12 Consignation d'informations	R	M	M	M	M
20 Représentation	P	P	P	M	P
31 Planification	P	P	M	P	P
32 Contrôle	P	P	P	P	P
33 Régulation	R	P	M	M	M
40 Prise de décision	P	P	M	P	P
51 Élaboration/organisation	M	R	P	P	MP
52 Généralisation/discrimination	P	P	P	M	P
53 Procéduralisation/composition	M	M	P	M	M
60 Évaluation	P	M	P	P	P
70 Activation	M	M	P	M	M
100 Environnement externe	P	P	P	P	P
200 Environnement interne/affectivité	M	P	P	P	P
300 Environnement interne/condition physique	P	P	P	M	P
1000 Éléments non classés	P	P	P	P	P

Tableau VII. Sources les plus riches pour chaque sujet

KARINE	SAMANTHA	MAUDE	ÉTIENNE
verbalisations	entrevue 1	verbalisations	entrevue 1
journaux de bord	verbalisations	journaux de bord	observation
entrevue 1	observation	entrevue 1	verbalisation
observation	journaux de bord	traces	journaux de bord
traces	entrevue 2	entrevue 2	traces
entrevue 2	traces		entrevue 2

*de qualité: c'est le fait que la verbalisation porte sur une classe d'action et que le discours soit fait en général et non pas en particulier*⁵» (Vermersch, 1994, p. 52).

Les obstacles empêchant de mener adéquatement une telle entrevue sont de taille. Dans le cadre de cette recherche, la portée des données recueillies par cette source de données reste limitée par les difficultés éprouvées par la chercheuse à conduire efficacement un entretien d'explicitation qui guide et ramène le sujet, à l'aide de relances judicieuses, *en position de parole incarnée* (ib.) au sujet d'une *action singulière, tâche réelle spécifiée* (ib.).

G) Entrevue 2

Une deuxième entrevue s'est déroulée quelques jours après le test sommatif passé par les élèves. Il s'agissait de recueillir tous les documents pertinents (journaux de bord, traces écrites) ainsi que certaines informations plus personnelles auprès des sujets comme leurs réflexions sur leur participation à la recherche, de recueillir les données sur la préparation immédiate à l'examen, de faire le tour de l'étude personnelle réalisée lors de cette étape, puis de clore adéquatement la collecte de données. Cette entrevue était aussi semi-structurée à partir d'un protocole déjà établi.

Le but de cette deuxième entrevue n'était donc pas de rechercher en profondeur les processus mentaux des sujets, sauf pour ce qui concerne leur préparation immédiate à l'examen. Une partie de l'entrevue a été réservée au visionnement d'extraits de la séance filmée pour éclaircir certains comportements des sujets, selon la technique du rappel stimulé (Tochon, 1996) mais cette démarche a apporté peu de nouveaux éléments. Il aurait été préférable que toutes les cassettes soient préalablement codées et qu'un début d'analyse guide le questionnement des sujets. Mais le temps a manqué pour ce faire.

Étant donné le but de l'entrevue, il est normal que celle-ci se montre plutôt pauvre en ce qui concerne la collecte de

données pour l'étude des processus mentaux (tableau VI). Elle présente un léger intérêt pour étudier la consignation d'informations, la régulation, l'élaboration/organisation et l'activation. Elle est utile également pour confirmer des données provenant d'autres sources et pour s'habituer au vocabulaire des sujets favorisant ainsi une meilleure compréhension de leur activité mentale et facilitant par le fait même l'analyse et l'interprétation. Mais on ne saurait prétendre à n'utiliser que ce type d'entrevue dans une recherche sur les processus mentaux.

4. BILAN DE LA RICHESSE DES SOURCES DE DONNÉES

À titre d'informations, voyons les sources de données classées par *ordre de productivité*, si l'on peut dire, pour chaque sujet (tableau VII). Ce tableau permet de constater d'un coup d'oeil que les verbalisations ressortent comme la source la plus riche d'une façon générale mais que ce jugement doit être nuancé.

Les tableaux des sections précédentes sont résumés ci-dessous (tableau VIII). Cette *table des contrastes* (Huberman et Miles, 1991) permet de comparer facilement la richesse respective des sources de données selon les différents éléments du modèle proposé. La dernière colonne donne les sources de données plus fructueuses pour chaque élément du modèle ou métacode. Il est inutile de considérer la catégorie des éléments non classés, ceux-ci ne pouvant, de toutes façons, être analysés. En effet, il s'agit de comportements comme *réfléchir, hésiter* ou *regarder sa feuille*.

On observe que les traces écrites et l'entrevue 2 s'avèrent les sources les plus pauvres. Alors que l'entrevue 2 semble redondante et ne servir qu'à confirmer d'autres informations, les traces sont l'instrument le plus riche pour analyser la consignation d'informations, une activité importante dans une recherche sur l'étude personnelle, quelle que soit la discipline scolaire.

Les journaux de bord sont intéressants pour certains éléments. D'ailleurs, il semble que ce soit le seul instrument permettant de rechercher les comportements mentaux liés à la régulation. Cela est un peu surprenant; il faut sans doute l'attribuer à des défauts de conception ou d'utilisa-

⁵ C'est l'auteur qui souligne ici.

tion d'autres instruments comme l'entrevue 1; ou encore, à des failles dans le codage des verbalisations ou de l'observation. Car la régulation étant une activité métacognitive, elle devrait en théorie mieux ressortir à l'aide de ces dernières sources de collecte de données. Les journaux de bord se sont aussi montrés productifs pour l'étude des aspects affectifs. Cela semble même la meilleure source pour cette étude. Mentionnons toutefois, que les remarques consignées aux journaux de bord font davantage état du vécu affectif des sujets que de leur façon de gérer ce vécu pour que leur étude personnelle en mathématiques en tire profit. Cela devient un peu moins pertinent par rapport aux buts de recherche visés ici. Mais il y a là quelque chose à approfondir.

L'observation se montre une source riche pour l'étude de plusieurs éléments. C'est aussi un moyen permettant de recueillir des données directement en cours d'action. C'est donc une source privilégiée pour l'étude des processus mentaux. Mais on remarque ici que cette source permet de cerner des éléments moins importants par rapport à nos buts (condition physique, environnement externe) alors que plusieurs autres essentiels à la compréhension des processus mentaux des sujets sont malheureusement laissés pour compte.

L'entrevue d'explicitation (entrevue 1) s'est montrée fructueuse. Elle révèle plusieurs éléments essentiels de l'activité mentale. Elle ramène aussi le sujet en cours d'action lorsqu'elle est bien menée, selon Vermersch (1994). Nous tenions à expérimenter ce type d'entrevue dans le cadre de notre recherche, car nous soupçonnions sa richesse. En effet, même conduite par une intervieweuse peu expérimentée, elle s'avère très intéressante. Il faudrait voir comment elle peut être améliorée pour permettre l'étude de la représentation, du contrôle, de la régulation et des stratégies de généralisation/discrimination. Une telle entrevue peut varier considérablement d'un sujet à l'autre, car son déroulement n'est pas complètement prédéterminé par un protocole établi à l'avance. Le protocole est plutôt adapté à mesure que l'entretien avance, car le questionnement est guidé par les réponses du sujet de même que par son comportement en entrevue. Il y a donc un risque d'éprouver certaines difficultés par la suite lorsqu'il s'agit de comparer les résultats obtenus auprès de différents sujets. Mais il faudrait voir si ceci s'avère vraiment une limite importante lorsque le but est de mieux comprendre l'étude personnelle des élèves.

Les verbalisations apportent beaucoup d'informations pertinentes surtout pour des éléments essentiels du modèle, ceux liés à la cognition et ceux qui relèvent des modèles de résolution de problèmes. Certaines contradictions viennent limiter les conclusions qu'on peut tirer. Par exemple, c'est la seule source qui permet de rechercher

efficacement le contrôle, mais elle apporte peu concernant la régulation. Nous avons proposé plus haut une hypothèse pour expliquer cela la redondance possible des métacodes *régulation* et *prise de décision*). On observe aussi de grandes différences entre les sujets quant à la quantité de données recueillies par cette source: dans le cas du contrôle et de la prise de décision, la source est riche pour deux sujets et pauvres pour deux autres. C'est la seule source qui montre ces contradictions. La mauvaise qualité d'un enregistrement n'explique pas complètement ce phénomène comme nous l'avons vu. Le manque d'engagement réel de certains sujets peut sans doute y être pour quelque chose, de même que l'habileté à verbaliser ses pensées, mais ces caractéristiques n'apparaissent pas pour tous les éléments, ce qui nous amène à retenir nos conclusions à ce sujet. Nous voyons une explication plus satisfaisante du côté des recherches sur le comportement des experts pour qui il est difficile de conscientiser des processus mentaux automatisés.

CONCLUSION

L'expérimentation d'un large éventail de techniques de collecte de données a permis de reconnaître les plus utiles et de cerner les limites et les avantages de chacune dans un contexte difficile à examiner comme l'étude personnelle. En général, dans les recherches sur l'étude personnelle, on semble n'utiliser qu'une ou deux de ces techniques à la fois.

Les verbalisations apparaissent comme la meilleure source de données pour atteindre les buts visés par cette recherche, c'est-à-dire mieux comprendre les processus mentaux en cours lors de l'étude personnelle d'élèves du collégial en mathématiques. Elles peuvent être réalisées sans un entraînement significatif des sujets, malgré que cela augmenterait sûrement leur productivité; elles sont concurrentes à l'action, donc le risque de perdre des éléments importants ou que la mémoire humaine les travestisse est plus limité; elles permettent de rechercher les éléments de notre modèle les plus pertinents, ceux au plan de la cognition, de la métacognition et de la résolution de problèmes; elles sont relativement faciles à obtenir et à traiter. Par contre, elles peuvent déranger le sujet en cours d'action et présenter une efficacité contradictoire selon les sujets.

Même si les verbalisations ressortent généralement comme la source la plus riche pour la plupart des métacodes du modèle, d'autres sources paraissent plus productives pour certains métacodes ou pour certains sujets. Ainsi, pour deux des sujets, l'entrevue d'explicitation s'est révélée comme la source la plus riche. Cette source paraît d'ailleurs très prometteuse. Elle fournit des données valables pour plusieurs métacodes. Elle a l'avantage de ne pas déranger la pensée en cours d'action, et de résoudre ainsi un problème de validité des données (Ska, 1983). La

Tableau VIII. Richesse respective des sources de données.

Éléments du modèle	traces	journ.	verbal.	obs.	entr.1	entr.2	Sources fructueuses
11 Prise d'informations	P	MR	R	R	R	P	verbalisations observation journaux entrevue 1
12 Consignation	R	P	P	M	M	M	traces
20 Représentation	MP	MP	MR	P	MP	P	verbalisations
31 Planification	P	R	MR	M	MR	P	journaux verbalisations entrevue 1
32 Contrôle	P	M	?	P	P	P	verbalisations
33 Régulation	P	MR	MP	M	M	M	journaux
40 Prise de décision	P	MP	?	P	MR	P	verbalisations entrevue 1
51 Élaboration/organisation	MP	P	M	P	M	MP	verbalisations entrevue 1
52 Généralisation/discrimination	P	P	MR	M	M	P	verbalisations
53 Procéduralisation/composition	MP	M	M	R	R	M	observation entrevue 1
60 Évaluation	P	MR	MR	M	R	P	entrevue 1 journaux verbalisations
70 Activation	P	M	M	M	MR	M	entrevue 1
100 Environnement externe	P	MP	P	R	P	P	observation
200 Environnement interne/affectivité	P	M	MP	P	MP	P	journaux
300 Environnement interne/condition physique	P	MP	P	M	MP	P	observation

principale difficulté qui en limite l'usage consiste en l'exigence d'une expertise particulière de la part de la personne qui conduit l'entretien. Les journaux de bord semblent les instruments permettant de recueillir le plus d'informations sur les aspects affectifs; mais les données recueillies de cette façon concernent des manifestations de l'affectivité plutôt que des stratégies pour gérer les aspects affectifs concernés. L'observation est une source relative-

ment fructueuse. Elle permet de recueillir des données sur plusieurs éléments, mais pas toujours suffisamment sur ceux essentiels à la compréhension des processus mentaux. Les traces écrites et la deuxième entrevue se sont révélées peu productives. Elles nous ont servi surtout à confirmer des données obtenues autrement; les traces écrites demeurent tout de même la meilleure source pour rapporter les stratégies de consignation d'informations

et la deuxième entrevue a apporté quelques informations nouvelles sur la préparation immédiate à l'examen.

Pour de futures recherches sur l'étude personnelle, il apparaît donc qu'une combinaison de quelques techniques de collecte de données, selon la nature des questions de recherche, permettrait d'assurer une collecte plus fiable, plus valide et surtout plus «dense» (Dionne, 1996).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BIGGS, John (1993), «What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification», dans *British Journal of Educational Psychology*, 63, p. 3-19.
- CHI, M.T.H., GLASER, R., REES, E. (1982), «Expertise in problem solving», dans R. Sternberg (dir.), *Advances in the psychology of human intelligence*, vol. 1, Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- ERICSSON, K.A. et SIMON, H.A. (1980), «Verbal reports as data», dans *Psychological Review*, n° 87, p. 215-251.
- FEATHERS, K.M. et WHITE, J.H. (1987), «Learning to learn: Case Studies of the Process», dans *Reading Research and Instruction*, vol. 26, n° 4, p. 264-274.
- DIONNE, J.P. (1996), «Indices métacognitifs générés par rétrospection à partir d'épisodes de protocoles verbaux et visuels», *Revue des sciences de l'éducation (numéro thématique). La rétroaction vidéo en recherche et en formation*, vol. XXII, n° 3, p. 539-550.
- GAGNÉ, Ellen D. (1985), *The cognitive psychology of school learning*, Boston: Little, Brown and Company.
- GAGNON, C., LACROIX, R., LASNIER, F., LESSARD, M.A., THIVIERGE, A. (1993), *Résultats plus. Instrument de diagnostic des difficultés d'apprentissage*, Thetford Mines: Collège de la région de l'Amiante, 121 p.
- GAGNON, C., LACROIX, R., LASNIER, F., LESSARD, M.A., THIVIERGE, A. (1993), *Résultats plus. Instrument de diagnostic des difficultés d'apprentissage. Guide d'interprétation*. Thetford Mines: Collège de la région de l'Amiante, 24 p.
- HUBERMAN, A.M., MILES, M.B. (1991), *Analyse des données qualitatives, Recueil de nouvelles méthodes*, Bruxelles: De Boeck-Wesmaël, 480 pages.
- LAFORTUNE, L., ST-PIERRE, L. (1994a), *La pensée et les émotions en mathématiques, Métacognition et affectivité*, Montréal: Éditions Logiques.
- LESSARD-HEBERT, M., GOYETTE, G. et BOUTIN, G. (1990), *Recherche qualitative: fondements et pratiques*, Montréal, Editions Agence d'ARC Inc.
- LLOYD, J.W. et LOPER, A.B. (1986), «Measurement and Evaluation of Task-Related Learning Behaviors: Attention to Task and Metacognition», dans *School Psychology Review*, vol. 15, n° 3, p. 336-345.
- SAINT-PIERRE, L. (1991), *Effets de l'enseignement de stratégies cognitives et métacognitives sur les méthodes de travail des élèves faibles en mathématiques au collégial*, essai de maîtrise, Sherbrooke: Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke.
- SAINT-PIERRE, L. (1994), «La métacognition, qu'en est-il? », *Revue des sciences de l'éducation*, vol. XX, n° 3, p. 529-545.
- SKA, Bernadette (1983), «Quelques précisions sur l'entrevue clinique pour fin de diagnostic», dans la *Revue des sciences de l'éducation*, vol. IX, no 2, p. 267-277.
- TARDIF, Jacques (1992) *Pour un enseignement stratégique: l'apport de la psychologie cognitive*, Montréal: Les Éditions LOGIQUES, 474 p.
- TOCHON, François, V. (1996), «Rappel stimulé, objectivation clinique, réflexion partagée. Fondements méthodologiques et applications pratiques de la rétroaction vidéo en recherche et en formation» dans la *Revue des sciences de l'éducation (numéro thématique). La rétroaction vidéo en recherche et en formation*, vol. XXII, n° 3, p. 467-502.
- VERMERSCH, P. (1994), *L'entretien d'explicitation*, Paris: ESF Éditeur, 182 p.
- VOLET, S.E. et LAWRENCE, J.A. (1988), «University Students' Representations of study», dans *Australian Journal of Education*, vol. 32, n° 2, p. 139-155.