

Étude

QUATRE ÉCLAIRAGES SUR L'UTILISATION
DE MANUELS SCOLAIRES DE SCIENCES
DANS LE CYCLE SUPÉRIEUR
DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

HOUGARDY, Anne; SAENEN, Frédéric; VAN DER REST, Marie;
PONCIN, Pascal; DEFAYS, Jean-Marc et LECLERCQ, Dieudonné
Université de Liège

RÉSUMÉ

L'utilisation de manuels scolaires de sciences dans l'enseignement secondaire supérieur a été étudiée sous quatre éclairages. Le premier est une enquête auprès d'enseignants du secondaire et de l'université sur leurs attentes de compétences dans une telle lecture. Le deuxième et le troisième éclairage sont fournis par la mesure de la performance d'étudiants devant utiliser un manuel scolaire (pour répondre aux questions d'un test) et par un questionnaire sur les processus (utilisation de l'index, des titres, etc.) au cours de cette performance. Le quatrième éclairage est la capacité de rédiger leurs réponses longues en phrases correctes et complètes lors de cette épreuve.

Mots clés : enseignement des sciences; pratique pédagogique; manuels scolaires; évaluation.

ABSTRACT

The use by students of school handbooks in sciences has been studied in four respects. The first one is a questionnaire filled by upper secondary teachers and university professors concerning their expectations in terms of competencies regarding this capacity. The second and third ones are the measure of students' achievement in the use of schoolbooks in order to answer test questions and the students' answers to a questionnaire concerning their processes and strategies in this use of the handbooks. The fourth one is the measure of the students' capacity to formulate their long answers by using appropriately French language.

Keywords: science teaching; pedagogical practice; textbooks; evaluation.

RESUMEN

La utilización de manuales escolares en ciencias hizo estudiado en cuatro maneras. La primera es un cuestionario a docentes del nivel alto del secundario y de la universidad relativo a esta capacidad. La segunda y la tercera es la medida del resultado de alumnos que deben utilizar un manual para contestar las cuestiones de un test y un cuestionario sobre sus procesos y estrategias durante este trabajo. La última es la medida de la capacidad del alumno de redaccionar sus respuestas largas en un frances correcto y con frases completas.

Palabras claves : utilización de manuales escolares; ciencias, estrategias; evaluación.

INTRODUCTION ET QUESTIONS DE LA RECHERCHE

Cette recherche interdisciplinaire fait converger les analyses de trois types de spécialistes : des disciplines scientifiques (biologie, physique), de la psychopédagogie et de la linguistique. Elle porte sur la compréhension du texte scientifique par les élèves du 3^e degré via le manuel scolaire. Cette démarche s'inscrit dans l'axe de l'objectif 2 de l'article 6 du Décret Mission du 24/07/97 : « amener tous les élèves à s'approprier des savoirs et à acquérir des compétences qui les rendent aptes à apprendre toute leur vie et à prendre une place active dans la vie économique, sociale et culturelle. »

Or, à ce sujet, la situation est très préoccupante en Belgique francophone depuis de nombreuses années, car les résultats aux études internationales sur la compréhension de textes (Lafontaine, 1996 et 2001) et sur les sciences (Monseur, 1998) classent nos élèves du secondaire parmi les plus faibles et les taux d'échecs en première année d'université sont de 60% depuis plus de 20 ans, bien qu'une étude objective des compétences à l'entrée des universités de la Communauté française de Belgique ne soit disponible que depuis peu (Leclercq, 2003).

Trop d'étudiants de première année universitaire présentent des lacunes graves, et l'une d'entre elles, à l'origine de bien d'autres, est l'incapacité de lire les livres ou syllabi, de comprendre les questions posées, de rédiger des réponses, de donner le statut approprié aux données. Les livres sont souvent perçus comme rébarbatifs. Les étudiants n'ont en effet que peu appris à les utiliser, les livres s'étant raréfiés dans l'enseignement secondaire de la CFB, généralement au profit de photocopies. Or un étudiant dans le supérieur est amené à « lire intelligemment » une grande quantité de textes. Une conséquence directe de l'incapacité de lire est l'incapacité de rédiger.

Les quatre éclairages sont successivement (1) l'importance accordée par les professeurs du secondaire (Profs Sec) et du supérieur (Profs Sup), (2) les performances d'étudiants dans leur utilisation, (3) les processus d'utilisation de ces manuels et (4) la rédaction de réponses longues.

La présente étude nous a permis de réaliser que ces très graves lacunes en lecture et rédaction mentionnées supra au niveau des cours universitaires sont identiques dans les matières plus simples et plus restreintes de l'enseignement secondaire. Nous avons voulu en donner une description la plus diagnostique possible pour en favoriser la prévention dans le secondaire et la remédiation à l'université.

ÉCLAIRAGE 1 « PRÉSAGES »

Enquêtes auprès d'enseignants sur leurs attentes

Nous avons présenté un questionnaire à 50 professeurs du secondaire (Profs Sec) et 50 du supérieur (Profs Sup). Voici une synthèse comparative de leurs réponses.

1. Quelles habiletés sont attendues par les professeurs sur « savoir lire et écrire un texte scientifique » ? (Par ordre décroissant d'importance)

POUR LES PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE		POUR LES PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
Différencier l'essentiel de l'accessoire	1	Structurer un texte selon un plan logique
Structurer un texte selon un plan logique	2	Différencier l'essentiel de l'accessoire
Interpréter un graphique, un schéma, un tableau	3	Comprendre le vocabulaire proposé
Comprendre le vocabulaire proposé	4	Produire des phrases correctes et complètes
Utiliser les mots à bon escient	5	Utiliser les mots à bon escient
Produire des phrases correctes et complètes	6	Interpréter un graphique, un schéma, un tableau
Contextualiser, localiser la matière dans son ensemble	7	Contextualiser, localiser la matière dans son ensemble
Structurer en paragraphes	8	Lier les éléments de la phrase et/ou du texte en utilisant les connecteurs appropriés
Soin	9	Relever des exemples pertinents
Lier les éléments de la phrase et/ou du texte en utilisant les connecteurs appropriés	10	Soin
Relever des exemples pertinents	11	Orthographier correctement
Orthographier correctement	12	Structurer en paragraphes
Ponctuer correctement	13	Utiliser un ton et un niveau de langue adéquats
Utiliser un ton et un niveau de langue adéquats	14	Ponctuer correctement

INTRODUCTION ET QUESTIONS DE LA RECHERCHE

Cette recherche interdisciplinaire fait converger les analyses de trois types de spécialistes : des disciplines scientifiques (biologie, physique), de la psychopédagogie et de la linguistique. Elle porte sur la compréhension du texte scientifique par les élèves du 3^e degré via le manuel scolaire. Cette démarche s'inscrit dans l'axe de l'objectif 2 de l'article 6 du Décret Mission du 24/07/97 : « amener tous les élèves à s'approprier des savoirs et à acquérir des compétences qui les rendent aptes à apprendre toute leur vie et à prendre une place active dans la vie économique, sociale et culturelle. »

Or, à ce sujet, la situation est très préoccupante en Belgique francophone depuis de nombreuses années, car les résultats aux études internationales sur la compréhension de textes (Lafontaine, 1996 et 2001) et sur les sciences (Monseur, 1998) classent nos élèves du secondaire parmi les plus faibles et les taux d'échecs en première année d'université sont de 60% depuis plus de 20 ans, bien qu'une étude objective des compétences à l'entrée des universités de la Communauté française de Belgique ne soit disponible que depuis peu (Leclercq, 2003).

Trop d'étudiants de première année universitaire présentent des lacunes graves, et l'une d'entre elles, à l'origine de bien d'autres, est l'incapacité de lire les livres ou syllabi, de comprendre les questions posées, de rédiger des réponses, de donner le statut approprié aux données. Les livres sont souvent perçus comme rébarbatifs. Les étudiants n'ont en effet que peu appris à les utiliser, les livres s'étant raréfiés dans l'enseignement secondaire de la CFB, généralement au profit de photocopies. Or un étudiant dans le supérieur est amené à « lire intelligemment » une grande quantité de textes. Une conséquence directe de l'incapacité de lire est l'incapacité de rédiger.

Les quatre éclairages sont successivement (1) l'importance accordée par les professeurs du secondaire (Profs Sec) et du supérieur (Profs Sup), (2) les performances d'étudiants dans leur utilisation, (3) les processus d'utilisation de ces manuels et (4) la rédaction de réponses longues.

La présente étude nous a permis de réaliser que ces très graves lacunes en lecture et rédaction mentionnées supra au niveau des cours universitaires sont identiques dans les matières plus simples et plus restreintes de l'enseignement secondaire. Nous avons voulu en donner une description la plus diagnostique possible pour en favoriser la prévention dans le secondaire et la remédiation à l'université.

ÉCLAIRAGE 1 « PRÉSAGES »

Enquêtes auprès d'enseignants sur leurs attentes

Nous avons présenté un questionnaire à 50 professeurs du secondaire (Profs Sec) et 50 du supérieur (Profs Sup). Voici une synthèse comparative de leurs réponses.

1. Quelles habiletés sont attendues par les professeurs sur « savoir lire et écrire un texte scientifique » ? (Par ordre décroissant d'importance)

POUR LES PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE		POUR LES PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
Différencier l'essentiel de l'accessoire	1	Structurer un texte selon un plan logique
Structurer un texte selon un plan logique	2	Différencier l'essentiel de l'accessoire
Interpréter un graphique, un schéma, un tableau	3	Comprendre le vocabulaire proposé
Comprendre le vocabulaire proposé	4	Produire des phrases correctes et complètes
Utiliser les mots à bon escient	5	Utiliser les mots à bon escient
Produire des phrases correctes et complètes	6	Interpréter un graphique, un schéma, un tableau
Contextualiser, localiser la matière dans son ensemble	7	Contextualiser, localiser la matière dans son ensemble
Structurer en paragraphes	8	Lier les éléments de la phrase et/ou du texte en utilisant les connecteurs appropriés
Soin	9	Relever des exemples pertinents
Lier les éléments de la phrase et/ou du texte en utilisant les connecteurs appropriés	10	Soin
Relever des exemples pertinents	11	Orthographier correctement
Orthographier correctement	12	Structurer en paragraphes
Ponctuer correctement	13	Utiliser un ton et un niveau de langue adéquats
Utiliser un ton et un niveau de langue adéquats	14	Ponctuer correctement

En tête, les habiletés relevant de l'« expression » et de la « compréhension » s'équilibrent. Les « Profs Sup » placent en 4^e position l'habileté « produire des phrases correctes et complètes », alors que les « Profs Sec » lui attribuent la 6^e. Cette différence de « poids des attentes » pourrait expliquer en partie la faiblesse des résultats aux questions ouvertes de nos tests de physique (éclairage 2) : les étudiants testés n'accorderaient pas d'attention à cette performance malgré des consignes explicites la réclamant.

La maîtrise instrumentale du langage (habiletés « comprendre le vocabulaire proposé » (4^e et 3^e), « produire des phrases correctes et complètes » (6^e et 4^e) et « utiliser les connecteurs logiques appropriés » (10^e et 8^e) semble avoir plus de poids.

Les habiletés du bas du classement (en 13^e et 14^e positions) et, relevant de la stylistique, sont considérées par tous les enseignants comme accessoires.

Cette répartition des habiletés semble révéler que les enseignants espèrent trouver dans une production écrite le reflet d'un raisonnement rigoureux plutôt que d'une maîtrise « esthétique » de la langue.

2. Quelles sont, à votre avis, les difficultés rencontrées par les élèves concernant ces habiletés ?

Nous avons demandé aux enseignants des deux niveaux d'évaluer la proportion (en %) de leurs élèves qui éprouvent de sérieuses difficultés à maîtriser les habiletés citées supra.

Cette proportion est jugée plus importante par les « Profs Sup » que par les « Profs Sec » pour – « différencier l'essentiel de l'accessoire », « structurer un texte selon un plan logique », « comprendre le vocabulaire proposé » et « interpréter un graphique, un schéma », habiletés reconnues par tous comme fondamentales. C'est l'inverse pour « utiliser les mots à bon escient » et « relever des exemples pertinents ». Leurs estimations sont identiques pour « orthographier correctement » et « produire un texte d'une présentation acceptable » (deux habiletés jugées au départ moins importantes).

3. Quelles sont, à votre avis, les causes des difficultés liées à l'expression écrite ?

Un consensus s'établit en ce qui concerne un déficit de lecture chez les élèves (signalé par 91% des « Profs Sec » et 92% des « Profs Sup »).

Les « Profs Sec » reconnaissent que l'apprentissage de la langue reste trop indépendant des écrits à caractère scientifique et invoquent des influences sociales extérieures. Ils sont plus partagés quant au cloisonnement des matières (en tout cas du français par rapport aux autres branches).

Les « Profs Sup » cherchent les causes des difficultés des étudiants en amont. Ils rejoignent cependant les professeurs du secondaire pour déplore l'absence de manuel et rejeter l'idée selon laquelle « l'écrit n'est pas considéré comme un objet d'enseignement en soi et est donc difficile à enseigner »...

Les deux sont parfaitement d'accord (71% des « Profs Sec » et 71% des « Profs Sup ») pour dire que « les étudiants ne travaillent pas assez avec le manuel ».

4. Quelles sont, à votre avis, les compétences favorables à la transition secondaire - supérieur (questions ouvertes)

Les compétences retenues par les « Profs Sec » et les « Profs Sup » interrogés ont principalement trait à la compréhension et au raisonnement intellectuel de l'étudiant. L'observation, l'analyse et le sens critique sont les compétences indispensables d'un esprit scientifique rigoureux.

Le recours au manuel est souvent cité. Pour une majorité des « Profs Sec », le manuel favorise le développement de l'esprit de synthèse et la prise de notes, et pour la majorité des « Profs Sup », il développe aussi bien l'esprit d'analyse que de synthèse, prépare à la lecture de textes scientifiques, forme à l'explication et à l'interprétation du paratexte et facilite les réflexes de transcodage.

ÉCLAIRAGE 2 : PRODUITS

Performances à des tests requérant l'usage du manuel

1. Les compétences-produits

Nous présentons ici les compétences-produits¹ et les compétences linguistiques qui nous ont servi de base pour concevoir et évaluer chacun des tests.

Tableau 2 : Les compétences linguistiques

COMPÉTENCES	ERREURS À SANCTIONNER
A. Objectivité (5 points) : - relater sans prendre parti, citer autrui.	- intervention personnelle intempestive (AR); - propos d'autrui mal/ non attribués (AR); - commentaires.
B. Compréhension (20 points) - analyser le document; - en comprendre le contenu; - saisir l'importance relative des différentes données.	- contresens, invention par rapport au document; - oubli d'une donnée essentielle; - disproportion entre données essentielles et accessoires, etc.
C. Cohérence (20 points) - structurer les phrases et le texte; - classer les idées retenues selon un plan logique; - utiliser correctement les mots-liens et faire de bonnes transitions; - utiliser correctement les temps et les modes; - utiliser les anaphores de manière cohérente.	- pas de paragraphes ou paragraphes mal découpés (AR) - présentation des données sans ordre logique; - présentation des données sans liens logiques adéquats ou suffisants dans la phrase, entre phrases et/ou paragraphes; - mauvaise concordance des temps; - renvois anaphoriques incohérents, insuffisants, excessifs; etc.
D. Maîtrise du lexique (10 pts) - utiliser des termes précis et variés; - utiliser un ton et un niveau de langue adéquats.	- vocabulaire imprécis; - répétition de mots; - tours familiers, style oral; etc.
E. Maîtrise de la ponctuation (5 points)	- ponctuation superflue; - ponctuation insuffisante; - ponctuation incorrecte; etc.
F. Orthographe (10 points)	- fautes d'orthographe d'usage; - fautes d'orthographe grammaticale.

Tableau 1 : Les compétences-produits

R = ACTIVITÉS DE REPRODUCTION	
R.1. Activité de repérage	Identifier des informations figurant explicitement au sein du support fourni, sans introduire une quelconque modification.
R.2. Traduction	Modifier la forme du message en conservant le contenu (paraphraser)
P = ACTIVITÉS DE PRODUCTION	
P.1. Compréhension	Passer d'une expression littérale à une expression graphique, symbolique ou l'inverse. Passer du concept à la réalité en proposant un exemple concret. Identifier un concept et éventuellement le définir.
P.2. Analyse	
P.2.1. Etablir des relations	Etablir des relations non mentionnées textuellement dans un support
P.2.2. Utiliser un raisonnement combinatoire	Extraire plusieurs variables au sein d'une situation et les combiner sous une forme nouvelle
P.3. Structuration	
P.3.1. Résumer	Sélectionner les idées essentielles et la structure de base au sein d'un même document et en rendre compte sous forme intelligible
P.3.2. Synthétiser	Intégrer en un tout cohérent des informations provenant de différents endroits dans une même source ou de documents multiples
P.4. Résolution de problèmes	Utiliser une ou plusieurs règles ou formules dans une situation qui exige un transfert : appliquer une règle connue dans un contexte nouveau, combiner sous une forme nouvelle des règles connues, démontrer, etc.
D = ACTIVITÉS DE DENOMINATION	
D.1. Utilisation	Employer un vocabulaire scientifique adapté

2. Les tests et les échantillons d'élèves

Description

Deux tests ont été créés, l'un, P1 (sur une matière déjà vue par l'enseignant), à l'usage des élèves de physique 1 heure/semaine, l'autre, P3, (sur une matière non vue) pour les étudiants ayant choisi l'option physique 3 heures.

Chaque élève reçoit les pages extraites d'un manuel scolaire. Il doit lire attentivement ces documents puis répondre aux questions classées en trois catégories.

Tableau 3 : Tests et échantillons

	P1 : PHYSIQUE 1 HEURE / SEM 8 CLASSES (N ÉLÈVES)	P3 : PHYSIQUE 3 HEURES / SEM 8 CLASSES (N ÉLÈVES)
QCM (« Vrai, Faux ou Manque ») sur le vocabulaire ou les connecteurs logiques	6	7
QCM (« Vrai, Faux ou Manque ») sur le contenu scientifique du manuel	14	20
QRR (Réponses Rédigées Courtes) + Résumé(*)	7	11

(*) Les consignes spécifient que l'étudiant ne doit pas se contenter de fournir une réponse laconique (« non »), une valeur ou un symbole sans explication, une phrase averbale ou un schéma sans justifications. Ces questions font appel aux compétences d'exemplification, conceptualisation, résolution de problèmes, transcodage et synthèse.

Résultats

Les figures 1 et 2 permettent une visualisation globale des résultats des deux tests : QCM compréhension², QCM vocabulaire³ et Questions d'expression à Réponses Rédigées (QRR)⁴. Il s'agit d'une comparaison graphique car ni la nature, ni le nombre des questions de chacune des parties ne sont identiques. Les taux de réussite de chaque question sont présentés en ordonnée. En abscisse, les questions sont rangées par ordre croissant de réussite.

Figure 1 : Classes de physique 1 heure / semaine

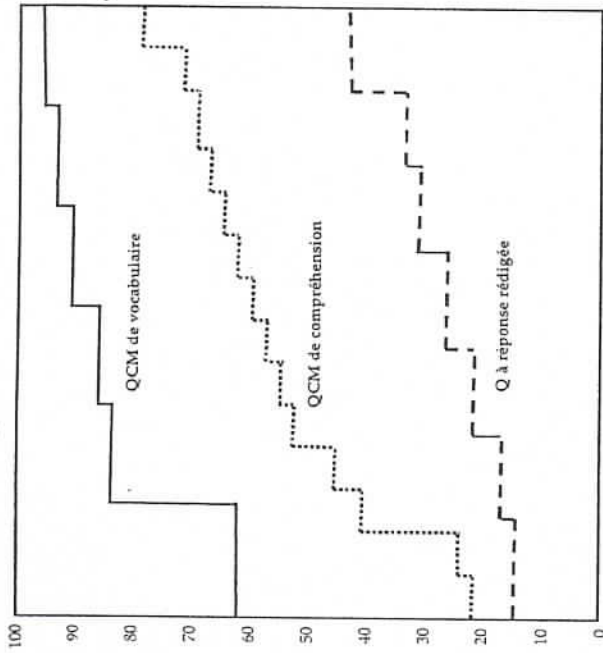
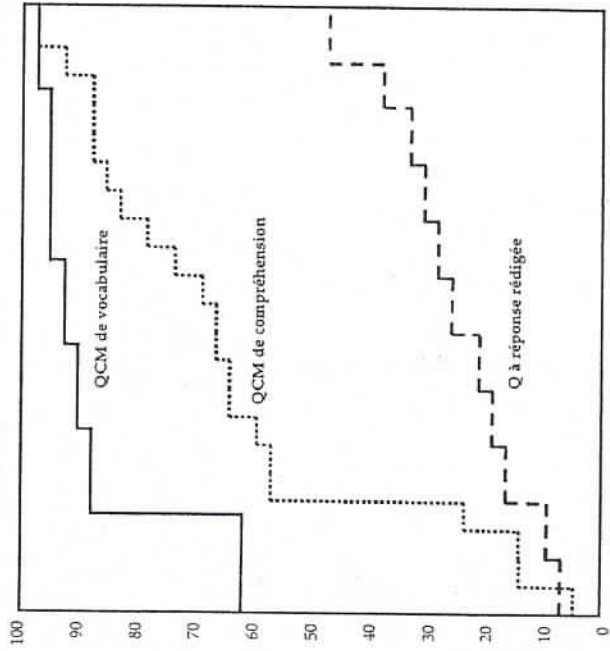


Figure 2 : Classes de physique 3 heures / semaine



L'allure générale des trois sous-tests de physique 1 heure et 3 heures est fortement comparable. Les résultats en ordre décroissant sont toujours les suivants :

QCM vocabulaire > QCM de compréhension > Questions ouvertes.

Tableau 4 : Résultats des trois sous-tests de physique

PARTIES DES TESTS	% DE RC MOYEN PHYSIQUE « 1 HEURE »	% DE RC MOYEN PHYSIQUE « 3 HEURES »
1. QCM vocabulaire	(6 QCM) 84,5 %	(7 QCM) 88,5 %
2. QCM compréhension	(14 QCM) 56,0 %	(20 QCM) 65,0 %
3. QRR expression	(7 QRR) 26,5 %	(11 QRR) 30,5 %

Commentaires

1. Les % de réussite dans les sous-tests sont toujours (légèrement) supérieurs en P3 (alors que les questions étaient plus complexes) par rapport à P1, ce qui confirme les résultats de Cornelis (1998). Cependant, alors que les différences (d) entre les moyennes P1 et P3 sont similaires en ce qui concerne les QCM de vocabulaire ($d = 4\%$) et les Questions Ouvertes ($d = 3,5\%$), elles sont plus éloignées pour les QCM de compréhension ($d = 9\%$).
2. Pour l'aptitude « évaluer la validité d'une affirmation portant sur le contenu scientifique d'un extrait de manuel » (QCM de compréhension), les résultats en P3 sont en moyenne satisfaisants, alors que ceux de P1 restent en moyenne faibles. Ces constats doivent être nuancés à la fois par les moyennes par établissement et par l'utilisation ou non de manuel ou syllabus dans ces établissements.
3. Les résultats aux QCM de vocabulaire indiquent que les élèves testés tant en P1 qu'en P3 sont capables d'identifier la définition ou le synonyme d'un terme utilisé dans l'extrait du manuel (puisque les moyennes sont supérieures à 80 %). Cependant, nous ne pouvons être aussi affirmatifs quand il s'agit d'une activité plus complexe comme la reconnaissance d'une anaphore dans l'extrait proposé.
4. La maîtrise des concepts scientifiques développés dans un extrait de manuel portant sur une matière de base, donne des résultats globalement insuffisants. Pourtant, les concepts abordés dans ce test étaient des concepts de base portant sur des notions déjà étudiées en classe. On constate que :

- (1) les concepts n'ont pas été compris correctement à partir de la lecture de l'extrait de manuel;
- (2) les étudiants P3 manipulent difficilement les concepts mathématiques élémentaires du test.

Nos hypothèses explicatives

1. un problème grammatical ou de logique précède une difficulté de compréhension scientifique (Smedslund, 1997)⁵;
2. la majorité des élèves présentent des lacunes face à des concepts mathématiques de base. Ils rencontrent des problèmes de transposition d'un cours à l'autre (l'utilisation de concepts de mathématiques au cours de physique) ;
3. des questions complexes reposant sur la maîtrise de notions vues précédemment dans l'extrait rencontrent un taux d'échec plus important;
4. en ce qui concerne les QCM, les élèves semblent craintifs par rapport à la procédure d'auto-évaluation et ce par manque d'entraînement ;
5. certains élèves font peu ou pas d'effort de relecture ;
6. le test de physique est extérieur aux évaluations proposées par leur professeur de physique, et ne rentre donc pas dans leur travail journalier. De la part de certains élèves, il y aurait donc peu ou pas d'acharnement dans la réussite de l'épreuve. Par contre, d'autres élèves sont motivés à la fois par des buts d'apprentissage⁶ et des buts de performance⁷. Ici, les élèves ne peuvent obtenir de « gain » en terme de points. Certains choisissent donc de ne pas s'engager dans le test ;
7. durant le test, il pouvait apparaître chez certains élèves un phénomène de démotivation face à une méconnaissance et une incertitude répétées.

ÉCLAIRAGE 3 : « PROCESSUS »

Utilisation des manuels scolaires par les élèves

1. Tests et échantillons d'élèves

Nous avons élaboré un test de physique (présenté à 92 élèves de 6 classes différentes) et un test de biologie (présenté à 94 élèves de 6 classes différentes) sur des matières « non vues », les étudiants disposant de manuels (pour la physique, 2 différents ; pour la biologie, 2 différents et un syllabus universitaire de 1^o année) qui n'étaient pas ceux utilisés en classe habituellement.

Ces tests-questionnaires visent ici à évaluer et confronter les compétences produites (résultats portant sur l'exactitude des réponses) et les compétences-processus (démarches de travail). Chaque question sur le contenu est assortie de questions sur les démarches et processus. Le test-questionnaire est composé de quatre parties :

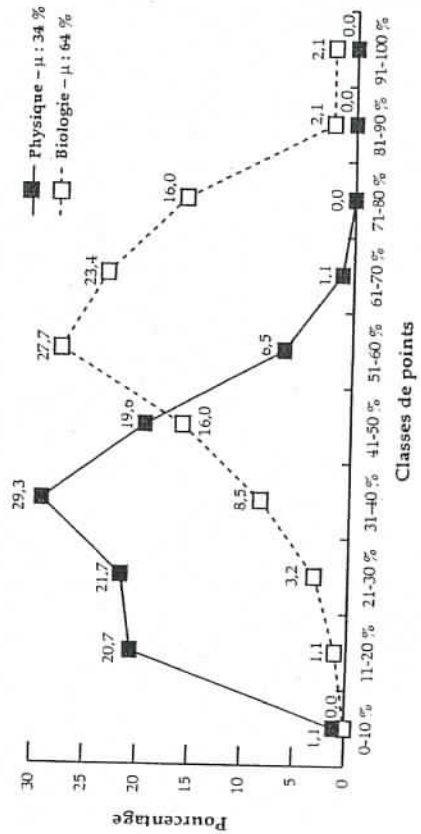
1. des questions-contenus à réponses courtes (QROC) assorties de questions-démarches ou processus fermées ;
2. sur un extrait du manuel scolaire identique pour toute la classe, une question de type « activité résumante » assortie de questions-processus ;
3. une question sur l'appréciation par l'élève du manuel scolaire ;

2. Résultats en compréhension de la matière

On peut d'emblée admettre une différence dans les exigences requises par leurs disciplines respectives. Si la matière choisie en biologie peut rester accessible au profane (il s'agissait des origines du vivant), la physique nécessite quant à elle quelques prérequis indispensables et la maîtrise d'un vocabulaire et de notions scientifiques de base. Cette différence peut expliquer le décalage des courbes. Pour les deux disciplines, les scores présentent une distribution gaussienne. La figure 3 présente en parallèle les résultats globaux (à savoir à toutes les questions aux tests de physique et de biologie), répartis en 10 classes de pourcentages.

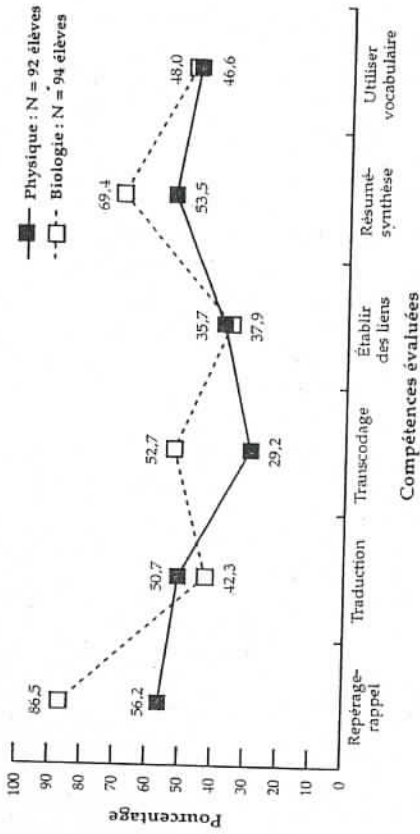
En physique⁸, les cotes fluctuent dans un intervalle de 56 %, en biologie⁹ de 20 % et 95 %.

Figure 3 : Résultats aux questions des tests de physique et de biologie



3. Résultats selon les processus

Figure 4 : Résultats en % selon les compétences évaluées



1. Certains résultats sont proches dans les deux disciplines : les compétences « traduire, établir des liens et utiliser le vocabulaire », compétences peu tributaires de la matière envisagée, qui relèvent plutôt d'attitude de lecture (liens), d'écriture (traduction, reformulation) ou de connaissances préalables (vocabulaire).

2. L'écart le plus significatif entre les disciplines concerne la compétence repérage / rappel : il s'explique à notre avis par le fait qu'en biologie, les élèves ont facilement repéré la matière du test grâce aux illustrations. Les illustrations des manuels de physique induisent plus difficilement les matières ciblées. De plus, en biologie, la compétence de repérage était principalement évaluée à travers une question qui consistait en la dénomination de symboles chimiques. Les élèves ont facilement répondu à cette question, sans recourir au manuel, puisque la plupart d'entre eux se souvenaient de ce que représentaient H₂O, O₂... Par contre, en physique, ils ont, semble-t-il, recopié des parties de phrases où revenaient certains termes des énoncés et qu'ils ont donc jugées avoir un rapport avec les questions posées.

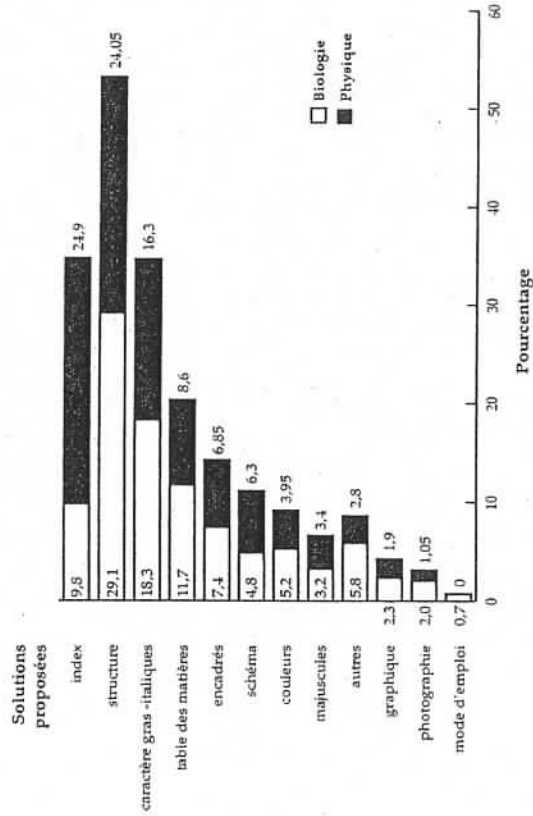
3. La compétence de transcodage a remporté bien moins de points en physique qu'en biologie. La question se rapportant à cette compétence dans le test de physique proposait une activité de lecture complexe qui a sans doute dérouté les élèves, peu habitués à induire d'un schéma son commentaire et à justifier leur tri. En biologie, il suffisait de recopier le schéma, la difficulté résidant dans sa bonne annotation et dans le lien à établir avec la partie explicative de la réponse.

4. Enfin, les résultats moyens obtenus par l'activité de résumé / synthèse s'expliquent encore par des modalités différentes selon les tests. Si, en biologie, l'élève devait rendre compte d'une seule expérience, en physique par contre, il devait synthétiser des informations recouvrant trois aspects différents (naturel, anatomique et technologique) d'un même phénomène, les oscillations. C'est donc bien dans le contexte de cette matière que l'activité de synthèse a posé le plus de difficultés. Les élèves se sont souvent contentés d'aligner des exemples concernant chaque domaine d'application des oscillations, sans structurer le texte (au moyen de connecteurs logiques, par exemple) ni l'encadrer de formules introductives ou conclusives.

4. Facilitateurs techniques prioritairement utilisés par les élèves

Voici (en % des élèves interrogés) les facilitateurs techniques que disent utiliser les élèves.

Figure 5 : Choix en % des facilitateurs techniques



Ces faibles taux (toujours inférieurs à 30%) ne surprennent pas puisque leurs enseignants déclarent les entraîner « rarement » à l'utilisation de ces mêmes facilitateurs, alors qu'ils déclarent entraîner « régulièrement » leurs élèves à l'utilisation des illustrations (schémas, tableaux) en classe.

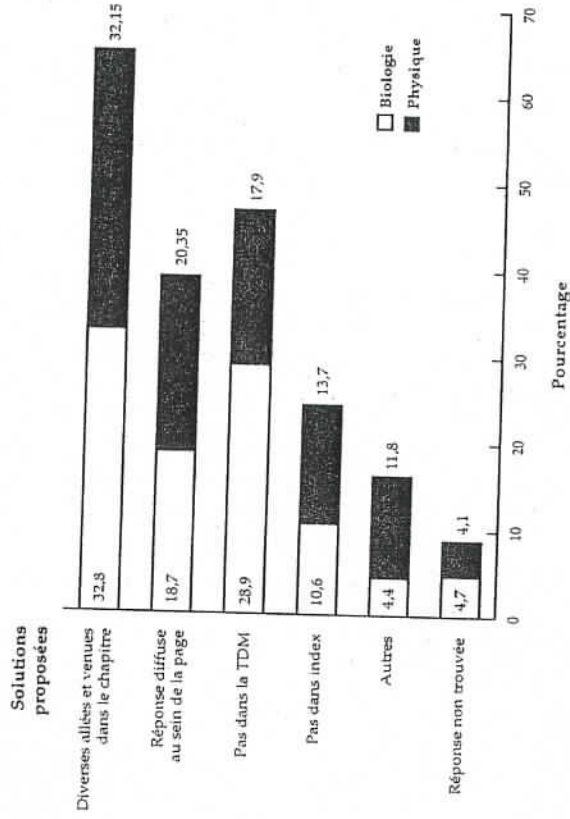
En physique, l'utilisation prioritaire des facilitateurs techniques « index, structure et caractères » n'a pas abouti à de bons résultats. En effet, même dans le contexte de l'évaluation d'une compétence simple comme le « repérage-rappel », l'évaluation reste faible (56,2 %).

En biologie, l'utilisation prioritaire des facilitateurs « structure, caractères et table des matières » ont permis d'obtenir une évaluation de 86,5 % pour la compétence « repérage-rappel » et de 69,4 % pour la compétence « résumer » (à savoir quelques pages successives du manuel). Par contre en ce qui concerne la compétence plus complexe « établir des liens », l'évaluation est jugée très insuffisante (37,9 %);

5. Problèmes rencontrés par les élèves dans l'utilisation des supports

Voici les problèmes mentionnés (en % d'élèves les ayant mentionnés) :

Figure 6 : Problème rencontrés en biologie et en physique



En physique, les trois pages proposées comportent une grande variété de documents (extraits, documents de type commentaires, schémas, graphiques et photographies) illustrant le même thème, mais sans réelle continuité. Il s'agit d'un exercice de type « synthèse », nécessitant un travail d'articulation et de construction plus complexe. L'évaluation de cette compétence reste faible alors que cet extrait plutôt littéraire comprend très peu de notions mathématiques.

En biologie, le test proposé aux élèves une activité de « résumé » d'une double page (μ:69,4 %). Chez quelques élèves, nous pouvons constater une confusion dans l'identification des facilitateurs techniques. En effet, 10,6 % déclarent que l'index ne les a pas aidés. Or, une source telle que le syllabus ne comprend pas d'index. Régulièrement dans le contexte de la passation

des tests, les élèves s'interrogeaient sur la différence existant entre table des matières et index. Ils ne semblent pas utiliser ce type d'outil dans le contexte du cours.

6 Stratégies méthodologiques utilisées par les élèves ayant obtenu les meilleurs résultats

Nous avons sélectionné les 20 étudiants ayant obtenu les meilleurs résultats en physique (M20P) et en biologie (M20B). Il ne s'agit pas nécessairement des mêmes étudiants.

En ce qui concerne l'identification des pages utiles à la résolution des tests, aucun des M20P n'a identifié les pages au hasard. Ils ont davantage exploité les facilitateurs techniques classiques comme la table des matières (38 %) et l'index (42.8 %).

Les M20B (en bio) ont plutôt varié leurs stratégies d'identification, notamment en exploitant des méthodes moins structurées et sans doute moins efficaces comme le repérage des en-tête et bas de page (23.1 %) et l'identification de la matière au hasard (11.5 %). D'après leurs commentaires, ils ont jugé la matière moins complexe, moins éclatée et plus aisément localisable qu'en physique.

La majorité des meilleurs étudiants n'ont lu qu'une seule fois les consignes avant de commencer le test (50% des M20P et 65% des M20B). En physique, un tiers des M20P ont jugé utile de les consulter plusieurs fois durant l'épreuve. Nous pouvons à nouveau émettre l'hypothèse de la complexité de la matière nécessitant une lecture plus approfondie. Il est à noter que les M20P semblent davantage conscients de la complexité de certaines questions que la majorité du groupe (dont 15 % seulement ont consulté les consignes à plusieurs reprises durant le test).

ÉCLAIRAGE 4 : RÉDACTION EN FRANÇAIS CORRECT ET EN PHRASES COMPLÈTES

Les résultats qui suivent sont issus des données de la question 2 du testing décrit dans l'éclairage 3.

Tableau 5 : Résultats linguistiques au test de biologie

1. En biologie

	OBJEC- TIVITÉ	COMPRÉ- HENSION	COHÉ- RENCE	LEXIQUE	PONC- TUATION	TOTAL	NBRE D'ES
Moyenne	96%	56%	58%	54%	60%	57.6%	94

Constats généraux

On peut en partie imputer le faible score total (57,6%) à la présence de deux scores nuls (pas de réponse) ; les « échecs réels » (soient ceux des étudiants qui ont mal rédigé et qui obtiennent donc une moyenne inférieure à 50 %) sont au nombre de 13. Parmi ces derniers, 6 échecs sont à mettre sur le compte de résultats très faibles en orthographe (de -4 à -8 points). Les résultats « très satisfaisants » (égaux ou supérieurs à 42/60) sont également au nombre de 13. La plus haute note est de 54/60 soit 90 %.

Résultats par compétence

Objectivité : le travail requis par le test ne sollicitait que très peu la subjectivité des élèves. Quasi tous ont obtenu le maximum de points.

Compréhension : les erreurs sont surtout les réponses « à côté » (l'étudiant identifie mal la matière et recopie à l'aveuglette) et le manque de données.

Cohérence : les erreurs les plus fréquentes sont des phrases verbales, des erreurs de concordance de temps et de choix de prépositions.

Maîtrise du lexique : les problèmes sont moins liés à la méconnaissance de termes proprement scientifiques qu'à l'usage du registre de langue approprié ou au recours à la redondance et aux verbes passe-partout.

Ponctuation : l'usage de marques de ponctuation se raréfie quant il s'agit pour l'élève de produire une phrase spontanée.

Maîtrise de l'orthographe : elle s'avère très déficiente pour 11 élèves sur 94 (entre 9 et 14 fautes sur un test de 4 questions...). Cette lacune provoque des échecs chez des étudiants qui obtiendraient sans cela leur moyenne.

Identification des types de discours

Cette question a été posée uniquement dans le cadre du test de biologie. Il s'agissait pour l'étudiant d'identifier dans le manuel et de recopier quatre fragments de discours correspondant aux types : « Définition », « Exemple », « Description » et « Hypothèse ». Cette tâche a suscité beaucoup de questions de la part des étudiants, apparemment peu habitués à réfléchir sur le statut des discours auxquels ils sont confrontés.

Le type de discours le mieux identifié est l'hypothèse (60 %), ce qui s'explique aisément, dans la mesure où la plupart des étudiants ont recopié celle d'Oparin. Cependant, d'autres étudiants ont identifié le discours soit grâce à la présence d'une expression hypothétique (peut-être, sans doute...), soit grâce à l'utilisation du conditionnel.

Viennent ensuite l'exemple, identifié à 52%, et les deux types les moins bien identifiés, la définition et la description (respectivement 50 et 49%), que les élèves ont parfois confondues. Il était cependant simple d'identifier une définition, surtout si l'on utilisait une source présentant un index. La description que l'on rencontre le plus fréquemment sous la plume des élèves reste bien entendu celle de l'expérience de Miller, qui faisait déjà l'objet de la question d'activité résumante.

2. En physique

Tableau 6 : Résultats linguistiques en % au test de physique

	OBJEC- TIVITÉ	COMPRÉ- HENSION	COHÉ- RENCE	LEXIQUE	PONC- TUA- TION	TOTAL	NBRE D'ES
Moyenne	98%	55%	55%	49%	58%	56,5%	92

Constats généraux

Les « échecs réels » sont au nombre de 12. Parmi ces derniers, il y a un 0 (un élève qui a calqué, et mal de surcroît, son travail sur celui de son condisciple) ; 4 échecs sont à mettre sur le compte de résultats catastrophiques en orthographe (de -4 à -6 points). Les résultats « très satisfaisants » sont au nombre de 7. La note la plus élevée est de 49/60.

Résultats par compétence

Objectivité : même remarque que celle faite pour le test de biologie.
 Compréhension : les élèves éprouvent des difficultés à définir un concept (ils donnent plutôt un exemple ou décrivent un cas particulier).
 Activité résumante : ils procèdent généralement à une mauvaise sélection de l'essentiel par rapport aux données accessoires.

Cohérence : la moyenne des résultats des 94 étudiants ayant effectué le test est de 34,6/60, soit 57,6%. Si les erreurs de syntaxe déjà signalées en biologie se retrouvent ici, il faut surtout signaler les difficultés à structurer un texte que révèle la lecture des résumés. Ainsi, peu d'étudiants ont-ils pensé à produire, en début de texte, une phrase introductive.

Maîtrise du lexique : c'est ici aussi l'usage du registre de langue ad hoc et les multiples redondances qui déterminent ces mauvais résultats, plutôt qu'un mauvais usage du vocabulaire scientifique (bien qu'on relève, comme pour la biologie, des confusions de mots ou des imprécisions...). Adoptant dans leur activité résumante la rhétorique de l'énumération, les élèves ne prennent pas soin de varier leurs expressions et de nuancer la valeur des exemples.

Ponctuation : La typologie des erreurs est la même que pour la bio.
 Maîtrise de l'orthographe : elle a été moins pénalisée en physique qu'en biologie. Les insuffisances graves concernent 8 élèves sur 94. Comme en biologie, sans cette pénalisation, les étudiants concernés obtiendraient leur moyenne.

3. Liens entre les résultats linguistiques en physique et en biologie

Le tableau suivant reprend les performances linguistiques des élèves aux deux tests.

Tableau 7 : Performances linguistiques aux tests de physique et de biologie

	OBJEC- TIVITÉ	COMPRÉ- HENSION	COHÉ- RENCE	LEXIQUE	PONC- TUA- TION	TOTAL
Biologie	96%	56%	58%	54%	60%	57,6%
Physique	98%	55%	55%	49%	58%	56,5%

La similitude des moyennes est frappante, ainsi que la proximité des résultats obtenus pour certaines compétences.

Ces résultats semblent conforter l'opinion selon laquelle la maîtrise de la langue maternelle est une compétence transversale, et que des compétences plus précises, telles que la compréhension, l'objectivité et la ponctuation, représentent pour ainsi dire des invariants, indépendamment de la matière abordée (l'identité ou la proximité de certains résultats obtenus le prouvent).

Par contre, les compétences de cohérence et de maîtrise du lexique sont soumises aux conjectures d'apprentissage et les nuances (si légères soient-elles) qu'on remarque entre elles sont notamment explicables par la présentation de la matière à traiter. Le problème semble donc se situer dans la maîtrise même du discours scientifique et dans la difficulté d'interpréter les consignes.

Signalons que notre recherche a également débouché sur une grille d'analyse qualitative des différentes stratégies pédagogiques, linguistiques et logiques mises en œuvre dans chaque manuel. Cette grille est un outil de réflexion et d'action pour les auteurs de manuels ou pour les enseignants

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Etant donné les lacunes constatées tant au niveau des contenus que des compétences scientifiques et linguistiques, un entraînement massif et « méthodologiquement fondé » à l'utilisation des manuels s'impose, comme dans

d'autres domaines (Wolfs, 1998). Le manuel semble l'instrument le plus adéquat non seulement comme point d'appui pour acquérir les données fondamentales d'un savoir, mais aussi pour susciter chez les élèves des réflexes méthodologiques dans la consultation d'un ouvrage de référence.

Une réflexion interdisciplinaire sur les scénarios les plus variés d'utilisation du manuel scolaire est nécessaire (nous en avons élaboré une par ailleurs : Hougardy et Saenen, 1999), tout en abandonnant l'ambition de vouloir créer un manuel idéal (Choppin, 1992) ou concurrent du multimédia.

Il faut aussi approfondir la réflexion sur les attentes des enseignants vis-à-vis de ces instruments à l'aide d'outils d'évaluation modulables. Puisqu'à l'heure actuelle les manuels sont devenus des outils polymorphes permettant des usages multiples et des lectures plurielles (Gérard et Roegiers, 1993), l'enjeu est désormais de sensibiliser les institutions et les enseignants à leur richesse potentielle via des méthodes appropriées aux objectifs.

Enfin, nous estimons (avec Bain, 1999) qu'il est nécessaire de donner plus souvent la parole aux apprenants, afin de mieux connaître la façon dont ils perçoivent et vivent leur apprentissage.

Remerciements

La présente recherche a été possible grâce à un projet soutenu par l'Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique¹⁰ et grâce aux enseignants qui ont accepté de répondre aux questions des enquêtes, accueilli les expériences dans leurs classes et qui ont participé aux séances d'analyse des premiers résultats. Elle fait suite à une précédente enquête rétrospective auprès d'étudiants universitaires sur l'utilisation des manuels scolaires dans le secondaire (Van der Rest, Leclercq et Gilles, 2001).

NOTES

1. Taxonomies BLOOM (1956) et GUILFORD (1956) et classification des compétences par WOLFS (1998).
2. QCM COM.
3. QCM VOC.
4. QRR.
5. Cité par LECLERCQ D. (1997). Évaluer la compréhension, l'analyse et le jugement par trois techniques spécifiques : les QCM, les SGI, les DC, dans Cahiers de l'ADMES.
6. C'est-à-dire apprendre pour le plaisir d'en savoir plus sur la matière enseignée.
7. C'est-à-dire s'investir pour « gagner » des points.

8. N = 92 élèves.
9. N = 94 élèves.
10. Convention n°13.97/98

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bain D. coauteur dans DEPOVER C. et NOEL B. (1999). *L'évaluation des compétences et des processus cognitifs : Modèles, pratiques et contextes*, Bruxelles : De Boeck.
- Choppin A. (1992). *Les manuels scolaires : histoire et actualité*, Paris : Hachette Éducation.
- Cornélias A., Cahay R. et Lehy B. (1998). *L'enseignement de la chimie aux étudiants du secondaire qui se destinent à l'université, trois heures de chimie valent mieux qu'une*, soumis à « Chimie Nouvelle ».
- Gérard F.-M. et Roegiers X. (1993). *Concevoir et évaluer des manuels scolaires*. Bruxelles : De Boeck.
- Hougardy A., Saenen F., et al. (1999). *Grille modulable d'analyse et d'évaluation des manuels scolaires de sciences à l'usage du secondaire supérieur*. Rapport final de la recherche 13-97/98, STE-ISLV Fr. - ULg.
- Lafontaine D. (1996). *Performances en lecture et contexte éducatif : enquête internationale menée auprès d'élèves de 9 et 14 ans*, Bruxelles : De Boeck.
- Lafontaine, D. et al. (2001). *PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves de 15 ans)*, Rapport final sur la campagne 2000 (1^{er} cycle) en CF de Belgique, ULg : SPE.
- Leclercq D., Ed., (2003). *Le premier des MOHICANS (Monitoring Historique des CANDidatures)*. Sondage cognitif et métacognitif à la charnière de l'enseignement secondaire et de l'université, Rapport du groupe de travail « Réussite » du CIUF, Liège : Presses Universitaires de Liège.
- Mélon S. (1997). *Le projet de perfectionnement en français (évaluation et formation) à l'Université de Liège*, Rapport 1997, Liège : ISLV-F.
- Monseur C. (1998). *L'enseignement des sciences en communauté française de Belgique est-il dans le 36^e dessous ? Résultats de la troisième étude internationale en mathématique et en sciences de l'IEA, SPE, ULg*.
- Van der Rest M., Leclercq D. et Gilles J.-L. (2001). « Quel usage des supports écrits avez-vous fait dans l'enseignement secondaire » ?, Enquête menée en première candidature dans les neuf centres universitaires francophones, *Res Academica*, vol. 19 (1, 2), 175-200.
- Wolfs J.-L. (1998). *Méthodes de travail et stratégies d'apprentissage, du secondaire à l'université : recherche-théorie-application*, Bruxelles : De Boeck.