

Observatoire, Curricula, Évaluations, Pratiques, OCEP

<http://www.inrp.fr/inrp/recherche/ocep/ocep/>

Proposition pour une auto-évaluation des compétences en physique au collège¹

Karine Bécu-Robinault, maître de conférences à l'INRP, UMR ICAR
ENS LSH 15 Parvis René Descartes, BP 7000, 69342 Lyon Cedex 07

Contexte et cadre théorique

L'évaluation des élèves est inscrite dans le code de l'éducation comme faisant partie des obligations de service des enseignants. Depuis 2006 (DGES, 2006), les enseignants sont incités à évaluer non plus seulement des connaissances mais également des compétences qui peuvent être disciplinaires ou transversales. Dans la formation professionnelle, le développement de compétences est défini dans le rapport entre savoir et agir (Barbier, 1996). De même, dans le cadre scolaire, ce développement, qui ne doit pas être confondu avec des performances (Perrenoud, 1997), n'exclut pas les contenus disciplinaires : l'élève agit pour apprendre dans des situations lui laissant de l'initiative, tout en rationalisant les procédures mises en œuvre (Legendre, 2008). Ces injonctions sur l'évaluation des compétences s'inscrivent dans la validation du socle commun, conçu comme un minimum de connaissances et de compétences (Labudde, 2008) à acquérir à la fin de la scolarité obligatoire. Les textes publiés pour le brevet 2011 (MEN, 2009b) laissent penser que les compétences sont observables en situation de classe ordinaire. Pour autant, l'évaluation des compétences n'est pas sans poser des problèmes à l'enseignant et aux élèves.

L'évaluation d'une connaissance, considérée comme traditionnelle dans l'enseignement, est un jugement recevable par un élève ; ce n'est pas le cas d'une compétence. Si le jugement de l'enseignant sur la production de l'élève n'est jamais exempt d'interprétations subjectives (Bressoux et Pansu, 2003), la conception d'instruments fiables pour mesurer les compétences est encore plus problématique, tant celles-ci sont difficiles à isoler du contexte précis dans lequel elles sont mises en œuvre. De ce fait, le jugement d'incompétence peut être ressenti comme très injuste par la personne qui le reçoit. L'évaluation des compétences peut surprendre les élèves qui, comme les enseignants, ne sont familiers ni des critères si mêmes des objets précis de cette évaluation. Dans cette perspective, des outils d'autoévaluation peuvent

¹ Article soumis pour publication dans les actes du colloque « *De la culture commune au socle commun enjeux, tensions, réinterprétations, déplacements* », INRP, Lyon 19-20 novembre 2009.

aider les élèves à communiquer avec les enseignants sur les critères d'évaluation et les difficultés ressenties, ce qui peut aider à réguler les méta-connaissances en cours d'acquisition (Nunziati, 1990 ; Allal, 1993). La définition des critères d'auto-évaluation a également l'intérêt d'explicitier aux élèves les attentes de l'institution scolaire.

Dans ce contexte de rénovation curriculaire, nous avons constitué un groupe associant des enseignants de sciences physiques au collège et un chercheur en didactique des sciences avec pour objectif principal l'intégration de résultats de la recherche à des séquences d'enseignement incluant des outils d'évaluations. Ce groupe est constitué de 4 enseignants se réunissant une demi-journée tous les quinze jours avec le chercheur, et d'un enseignant (Jess) qui joue le rôle de « testeur innocent », en ce sens que cet enseignant teste les productions du groupe sans participer aux réunions bimensuelles. Il rend compte au chercheur, via des entretiens réguliers, des problèmes éventuellement rencontrés lors de l'implémentation des outils développés. Des séquences d'enseignement (optique et électricité en 5^e et 4^e) ont ainsi été élaborées, en prenant en compte principalement deux résultats issus de la recherche en didactique des sciences (Bécu-Robinault, 2007). En premier lieu, apprendre la physique ne peut se faire sans comprendre le fonctionnement épistémologique de cette discipline. De ce fait, nous avons choisi d'explicitier et de définir les étapes des démarches scientifiques. En fonction des connaissances et des compétences supposées acquises par les élèves, il leur est demandé de prévoir un phénomène, de l'interpréter, voire d'introduire des éléments de modèle. Ce dernier point est à mettre en relation avec le deuxième résultat pris en compte : il est indispensable de fournir aux élèves un système explicatif des phénomènes étudiés. Ainsi, au fil des activités, des systèmes explicatifs qualitatifs ou quantitatifs peuvent être proposés par l'enseignant ou élaborés par les élèves, de manière à aider les élèves à s'appropriier les démarches de modélisation.

Objet de l'étude

Les séquences d'enseignement conçues par le groupe sont organisées en activités au fil desquelles les élèves élaborent, conjointement avec les autres élèves de la classe et l'enseignant, des éléments de savoirs se combinant progressivement pour élaborer un modèle qualitatif ou quantitatif permettant de rendre compte des phénomènes observés. Pour chaque activité, les élèves sont invités, à partir de situations relativement complexes (MEN, 2009a), à émettre des hypothèses, construire des protocoles pour les valider, expérimenter et conclure pour répondre à la question posée initialement. Chaque activité s'achève par un bilan, dont la formulation, tant au niveau du lexique à utiliser que de la signification, est discutée en classe entière puis dictée par l'enseignant. Enfin, des auto-évaluations sont proposées, en lien avec le type de tâche conduit par les élèves dans chacune des activités. Les élèves ont trois possibilités pour juger leurs compétences : « je ne sais pas faire », « je ne sais pas encore bien faire » et « je sais faire ». Lorsqu'il présente les activités aux élèves, l'enseignant s'engage à ne pas utiliser l'autoévaluation pour sa propre

évaluation². Nous avons fait le choix d'axer l'auto-évaluation sur deux points du troisième pilier du socle commun (MEN, 2009b) : « pratiquer une démarche scientifique » et « manipuler et expérimenter en éprouvant la résistance du réel ». Notons que cette auto-évaluation a été construite sur la base des indicateurs fournis par les grilles d'évaluation officielle et non en concertation avec les élèves comme cela est souvent préconisé (Nunziati, 1990). Introduire une approche par compétences dans les séquences a nécessairement un impact sur la forme des contenus élaborés. Ainsi, sans fragmenter à outrance les compétences listées dans les injonctions institutionnelles sous peine de perdre la structure générale qui leur donne sens, les activités sont structurées pour donner à voir aux élèves la rationalité des étapes d'une démarche scientifique. Cette structure, évoluant en fonction des compétences mises en œuvre par les élèves et progressivement considérées comme acquises, est identique à celle de l'auto-évaluation de chaque activité.

Dans cet article, nous chercherons à étudier la compatibilité des autoévaluations avec les contraintes d'enseignement. Cet outil permet-il aux élèves d'évaluer de manière fiable les compétences en cours d'acquisition ? Est-ce que des régularités apparaissent dans les évaluations que les élèves font de leurs actions ?

Méthodologie

Afin d'étudier les potentialités de cet outil, nous avons effectué une étude qualitative à partir d'un entretien d'explicitation avec Jess, l'enseignant testeur-innocent, et d'un suivi vidéographique d'un groupe de deux élèves de sa classe sur une séquence (électricité en 5^e) d'une durée de 11 semaines. Nous nous limiterons ici à la première séance. L'entretien d'explicitation (Vermersch, 1994) a été réalisé à partir de cette première séance, lors de laquelle Jess présente l'auto-évaluation aux élèves. Ce type d'entretien permet le récit d'une action à un moment donné, repéré dans le temps et dans l'espace, en évitant des rationalisations *a posteriori*. L'entretien a ensuite été intégralement transcrit pour être analysé. Le suivi vidéographique permet de comparer le discours tenu par l'enseignant lors de l'entretien sur l'introduction de l'auto-évaluation et les actions des élèves lorsqu'ils s'auto-évaluent en classe. Pour cela, nous avons transcrit le discours des élèves que nous mettons en relation avec la vidéo grâce au logiciel Transana (figure 1).

² Toutes les activités conçues sont progressivement mises en ligne sur le site <http://pegase.inrp.fr>

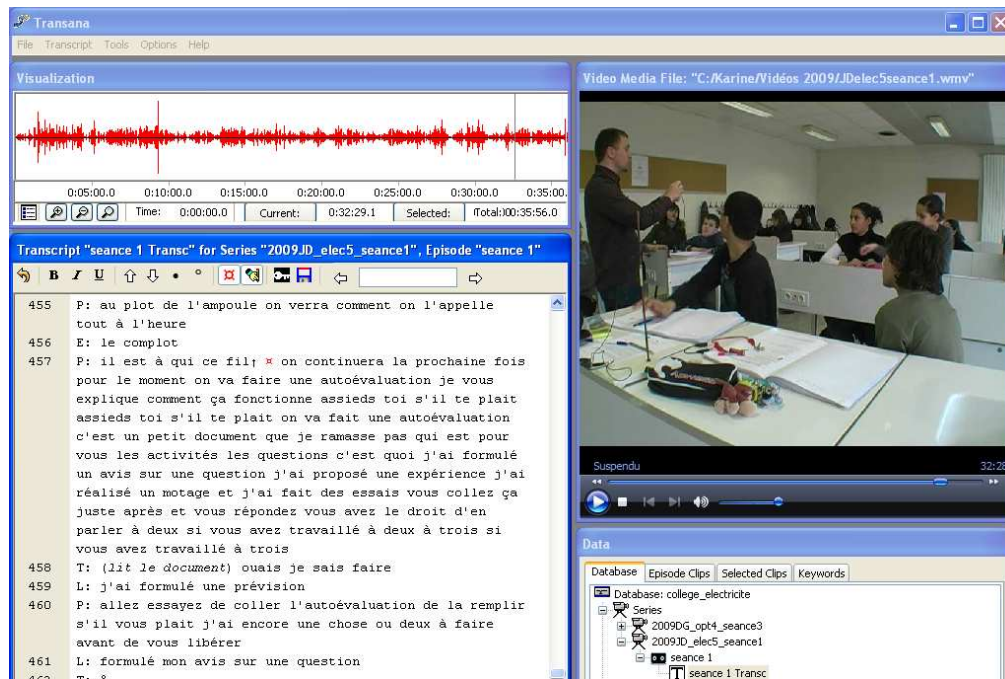


Figure 1 : copie d'écran d'une vidéo mise en relation avec la transcription du discours avec le logiciel Transana

Cette étude de cas est complétée par une analyse plus quantitative effectuée à partir de photocopies des auto-évaluations de 19 élèves sur la séquence d'optique en quatrième. Ces élèves sont issus de deux classes, gérés par deux enseignants faisant partie du groupe de recherche-développement : Dan, 10 ans d'expérience, et Clem, 3 ans d'expérience. Dan a proposé cette séquence en fin d'année. Ses élèves avaient pris l'habitude de remplir des auto-évaluations similaires au fil des séquences précédentes. Clem a implémenté cette séquence en début d'année. Le contrat didactique autour de l'auto-évaluation était donc nouveau. Ces deux enseignants ont suivi les activités telles que conçues par le groupe de recherche-développement (figure 2).

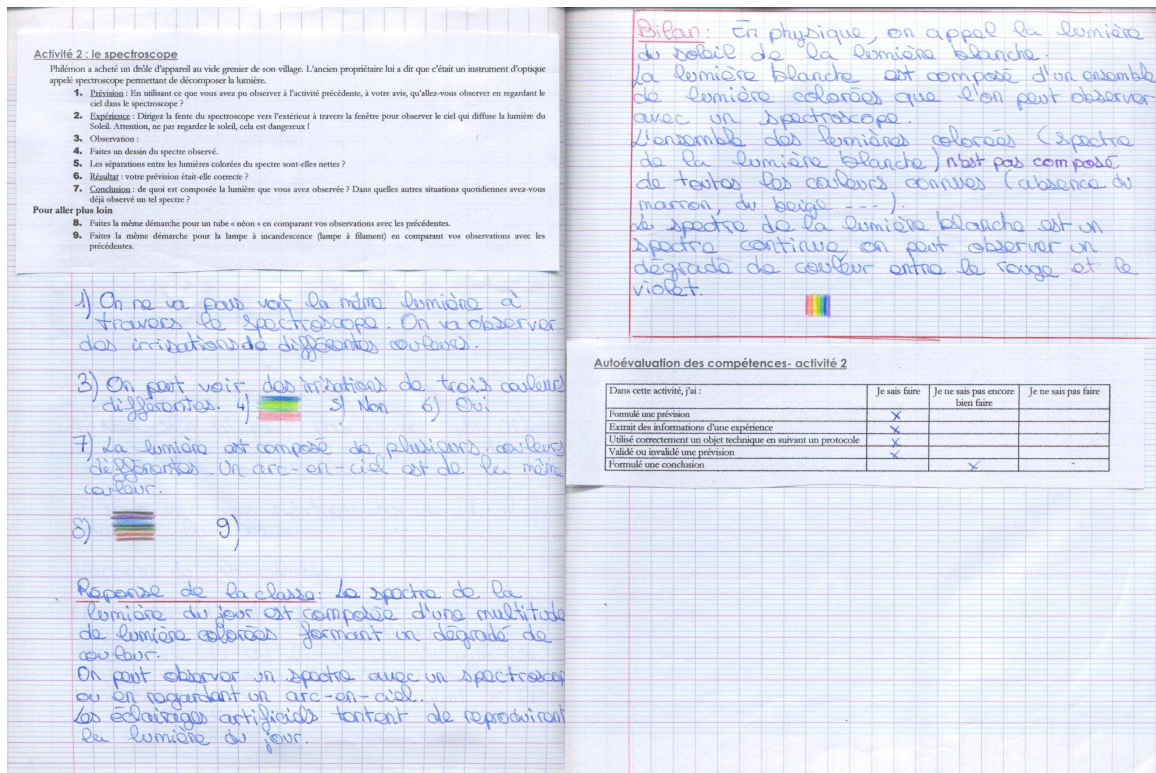


Figure 2 : exemple de pages d'un cahier d'élève avec l'activité réalisée (le spectroscope) et l'auto-évaluation correspondante.

Enfin, nous avons également adressé à 10 élèves de Dan un questionnaire leur demandant de définir les différentes étapes des démarches scientifiques suivies. Ces étapes correspondent également à celles sur lesquelles les élèves doivent porter un regard critique lors de leurs auto-évaluations. L'analyse des réponses fournies devrait nous permettre d'étudier le sens construit par les élèves à ces étapes, en lien avec le type de connaissances mobilisées.

Toutes les données ont été collectées pendant l'année scolaire 2008-2009. Les trois enseignants travaillent dans des collèges très différents tant du point de vue de leur localisation que des caractéristiques socioculturelles des élèves les fréquentant : collège en ZEP pour Jess, collège en milieu rural pour Dan, et collège avec une population mixte appartenant à une cité scolaire de banlieue pour Clem.

Premiers résultats

Analyse qualitative

Dans cette partie, nous mettons en relation l'entretien réalisé avec Jess avec la première séance filmée dans sa classe.

Lors de l'entretien, l'enseignant donne des indications matérielles sur les modalités de présentation ainsi que le temps passé pour compléter l'auto-évaluation. « Chaque élève le fait individuellement ils le font en général très vite [...] ça leur prend moins de 30 secondes à tous de remplir l'autoévaluation ». Ce temps très court est effectivement validé par l'analyse de la vidéo des élèves, ainsi que par le retour plus informel des autres enseignants du groupe. La première présentation par l'enseignant est également très courte, et elle suffit à ce que la plupart des élèves commencent à compléter la grille d'auto-évaluation, comme le montre la vidéo des élèves :

Jess: on va fait une autoévaluation c'est un petit document que je ne ramasse pas qui est pour vous les activités les questions c'est quoi j'ai formulé un avis sur une question j'ai proposé une expérience j'ai réalisé un montage et j'ai fait des essais vous collez ça juste après et vous répondez vous avez le droit d'en parler à deux si vous avez travaillé à deux à trois si vous avez travaillé à trois

Elève 1: (lit le document) ouais je sais faire

Elève 2: j'ai formulé une prévision

Pendant l'entretien, Jess déclare, en conformité avec l'analyse des vidéos (cf extrait ci-dessus), « quand je leur ai présenté je leur ai dit c'est pour savoir où vous en êtes par rapport à ce qui est exigible de vous [...] je leur ai fait comprendre quand même que c'était quand même des choses transverses qui dépassaient la simple activité ou le simple chapitre ». Cet extrait montre qu'il situe ce nouvel outil en relation avec les injonctions institutionnelles en matière d'évaluation des compétences. Au-delà de cette présentation formelle, il certifie donner des indications aux élèves sur l'utilité de ces grilles pour l'apprentissage : « je leur ai expliqué que c'était pour eux pour qu'ils arrivent à comprendre où ils en étaient de leur compréhension et là où il fallait qu'ils fassent encore quelques efforts et qu'ils demandent quelques explications ». Concernant l'usage qui sera fait des auto-évaluations, même si Jess précise qu'il ne l'utilisera pas pour noter les élèves « l'autoévaluation ça leur est personnel je ne regarde pas forcément ce qu'ils répondent et je ne leur dis pas t'as marqué que tu sais alors que tu sais pas », il remarque que les élèves ont du mal à s'auto-évaluer objectivement, en partie du fait que ce nouveau contrat autour de l'évaluation prend du temps à s'instaurer. Il semblerait par ailleurs que ces auto-évaluations soient un moyen pour communiquer aussi autour du statut des connaissances mises en œuvre au fur et à mesure des activités. Ainsi, concernant l'émission de prévisions ou d'hypothèses, ce moment est l'occasion pour certains élèves de demander des précisions sur la valeur de la prévision quand celle-ci est invalidée par l'expérience. Jess précise alors ce que signifie faire une prévision (formuler un avis, qui peut être validé ou invalidé par l'expérience) et saisit l'occasion pour répéter l'engagement pris de ne pas utiliser ces auto-évaluations (transcription de la séance en classe) :

Jess: je sais faire ou je ne sais pas bien faire ou je ne sais pas faire du tout peut être que certains ont eu du mal à formuler un avis du coup on mettra je ne sais pas bien faire à partir de lundi vous allez proposer une expérience avec le matériel que je vous donnerai peut être peut être que vous avez réalisé un montage peut être que vous avez fait différents essais ou en tout cas que vous avez fait des

essais un essai donc vous remplissez je ne vais pas corriger ça je ne vais pas le ramasser c'est pour vous.

Malgré ces précautions, Jess précise lors de l'entretien que les élèves semblent rester sur leur défensive, certains que ces évaluations pourraient servir de point d'appui à une évaluation externe « y'a quand même une grosse proportion des élèves qui mettent toutes les croix dans la colonne de gauche du je sais faire [...] certains croyaient que c'était une interro [...] certains qui se disaient je vais mettre tout bon comme ça j'aurais tout bon ». Par ailleurs, tout comme les autres enseignants du groupe, il a constaté que certains élèves s'évaluent systématiquement positivement ou négativement. Il reste à en analyser les causes en mettant en relation les auto-évaluations des élèves avec leurs caractéristiques sociales ou scolaires. Dans un premier temps, nous nous attarderons essentiellement sur les effets de genre, et le niveau scolaire tel qu'apprécié par l'enseignant de sciences physiques à partir d'évaluations traditionnelles.

Analyse quantitative

Dans cette partie, nous analyserons dans un premier temps les auto-évaluations complétées par les élèves, puis le questionnaire donné en fin de séquence.

Les auto-évaluations

Pour chacune des huit activités de la séquence d'optique, nous avons relevé les auto-évaluations progressives des élèves. Au total nous avons recueilli 465 auto-évaluations. Nous avons demandé à Dan et Clem quel était le niveau de ces élèves en sciences physiques (faible, moyen ou fort). Nous avons ensuite regroupé les élèves selon le genre et le niveau scolaire. Le tableau ci-dessous indique, en pourcentages, la répartition des auto-évaluations des élèves selon le genre et le niveau.

Genre	Fille (N= 258)			Garçon (N=207)		
	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Niveau						
Je ne sais pas faire	4	2	0	1	0	1
Je ne sais pas encore bien faire	17	31	38	21	5	15
Je sais faire	79	67	62	78	95	84

Une première remarque concerne le très faible nombre de fois où les élèves déclarent « je ne sais pas faire » (5 fois seulement sur un total de 465 réponses).

Une analyse détaillée montre que certaines tâches conduisent à des auto-évaluations très variables. Ainsi, la formulation d'une conclusion, l'extraction d'information, et la formulation d'une prévision conduisent les élèves à des notations très différentes d'une activité à l'autre. Le fait d'avoir déclaré « je sais faire » à

une activité n'interdit pas d'inscrire « je ne sais pas bien faire » voire quelquefois « je ne sais pas faire » à lors d'activité suivante, et de modifier encore le jugement lors d'activités ultérieures.

D'autres tâches au contraire conduisent à des auto-évaluations relativement stables : la conception de protocoles et leur mise en œuvre, la validation d'une prévision. Pour les tâches relatives à la mise en œuvre et la conception de protocoles, les deux tiers des élèves déclarent systématiquement savoir faire, et un tiers déclarent ne pas savoir bien faire. Pour la validation des prévisions, nous notons une différence marquée entre les deux classes. Lorsque la séquence est présentée en début d'année, la moitié des élèves marquent parfois des hésitations, et déclarent ne pas savoir encore bien faire même après une activité dans laquelle cette tâche avait été déclarée réussie. Dans la classe pour laquelle la séance est réalisée en fin d'année, l'intégralité des élèves estiment penser toujours savoir valider une prévision. Les élèves ne montrent plus d'hésitation dans leur évaluation.

D'autres stabilités sont révélatrices d'un phénomène déjà étudié concernant l'influence du genre sur la manière dont les élèves s'évaluent en sciences physiques (Murphy et Whitelegg, 2006). Ainsi, pour les activités liées à la conception de protocoles, seule 48% des filles déclarent savoir faire (45% ne savent pas encore bien faire, 7% ne savent pas faire), contre 80% des garçons qui disent savoir faire. Pour ces activités liées à l'expérimentation, il apparaît que les filles habituellement considérées comme fortes en sciences physiques ont tendance à se sous-évaluer, alors que les garçons considérés comme faibles ou moyens ont tendance à se surévaluer. *A contrario*, pour la formulation de prévision, qui est une activité qui ne fait pas nécessairement référence à la manipulation expérimentale, 93% des filles disent savoir faire, contre 73% des garçons. D'autres tâches conduisent à une répartition relativement indépendante du genre, comme la formulation d'une conclusion, pour laquelle la moitié des filles et des garçons estiment ne pas savoir encore bien faire, avec toutefois des jugements plus positifs chez les filles que chez les garçons.

Le questionnaire

Ce questionnaire, donné le contrôle de l'enseignant Dan dans sa classe, proposait aux élèves de définir chacune des étapes régulièrement rencontrée au fil des démarches scientifiques suivies.

Il apparaît de l'analyse des réponses que certaines étapes sont définies en étroite relation avec la formulation des consignes. Ainsi, concernant la définition d'une prévision, 8 élèves sur 10 font référence à la formulation des consignes « donner son avis ». Parmi ces élèves, 4 pensent que pour faire une prévision, il faut s'appuyer sur les textes fournis par l'enseignant, deux confèrent aux prévisions un caractère hypothétique (« trouver une réponse sans être sûr qu'elle soit vraie ») et un seul affirme qu'il faut se baser sur ce que des connaissances préalables. Il en est de même pour la conception d'un protocole, définie comme une suite d'étape à suivre pendant l'expérimentation, ce qui correspond à un discours régulièrement transmis à la classe. Le fait que les définitions données par les élèves soient très proches de la formulation des consignes peut soit conduire à considérer que la formulation formate beaucoup trop le type d'activité que recouvre cette partie de la démarche – et il faudrait alors varier les formulations – soit au contraire nous

conduire à conclure que ces formulations stabilisent la compréhension que les élèves construisent aux étapes de la démarche scientifique.

Pour d'autres étapes, les définitions des élèves sont confuses. C'est le cas des résultats et des conclusions. Les réponses pour ces deux étapes montrent que les élèves éprouvent de réelles difficultés à les différencier l'une de l'autre. Alors que, pour l'enseignant, les résultats devraient faire référence à l'expérience conduite et que la conclusion devrait permettre un retour vers la situation initiale, les définitions montrent que les élèves considèrent les résultats comme étant la conclusion de l'activité. Cela montre toute la difficulté des élèves à resituer l'expérience conduite dans la classe dans un contexte plus général, révélant ce que la physique peut apporter à l'étude d'une situation proche de la vie quotidienne. Les deux passages (de la situation initiale à la situation expérimentale en classe et le passage inverse) sont des moments où les choix opérés par l'enseignant pour modéliser la situation sont déterminants. C'est ce processus de modélisation au cœur des apprentissages – et des difficultés – des élèves qui doit faire l'objet d'une attention toute particulière de l'enseignant (Bécu-Robinault, 2004) pour éviter de perdre les élèves dans la complexité du fonctionnement de la physique.

Conclusion

Si les référentiels en termes de compétences posent problème quant à leur opérationnalisation, ils ont au moins le mérite d'amener les communautés des chercheurs et des enseignants à réfléchir de manière collaborative à de nouvelles modalités d'évaluation. Trop souvent, les élèves en classe de science suivent le protocole à la lettre, sans mettre en relation les différentes étapes. C'est pourtant cette articulation qui fonde la démarche scientifique. Les séquences que nous avons conçues, en lien avec les auto-évaluations semblent permettre aux élèves d'organiser les étapes de la démarche scientifique de manière cohérente et de percevoir les différents savoirs en jeu au fil de l'avancement. Cet outil, déclaré par les enseignants utilisateurs comme compatible avec les contraintes d'enseignement est indissociable de la forme des activités proposées aux élèves. L'analyse des auto-évaluations des élèves a montré le manque d'objectivité des élèves quant au jugement de leurs compétences. Elle a néanmoins permis de mieux cerner les étapes qui posaient problème aux élèves. Nous sommes désormais en mesure d'aider l'enseignant à expliciter les différents choix opérés lors de l'analyse de situations complexes pour faciliter l'entrée dans la démarche expérimentale, mais aussi pour positionner le point de vue de la physique dans l'étude de telles situations. Notre travail de conception et d'analyse n'est pour autant pas terminé : dans la continuité de ce travail, nous élaborons un outil permettant à l'enseignant d'évaluer lui aussi la compréhension d'une démarche scientifique et au-delà, du fonctionnement de la physique.

Remerciements

Cette recherche a été financée par l'INRP. Tous mes remerciements vont aux enseignants et aux élèves qui se sont prêtés au jeu de la recherche en participant à cette expérimentation.

Bibliographie

- ALLAL Linda. « Régulations métacognitives : quelle place pour l'élève dans l'évaluation formative ». In ALLAL L., BAIN D. et PERRENOUD Ph., *Évaluation formative et didactique du français*. Neuchâtel et Paris, Delachaux et Niestlé, 1993, p. 81-98.
- BARBIER Jean-Marie. *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Paris : PUF, 1996.
- BECU-ROBINAULT Karine. « Raisonnements des élèves et sciences physiques ». In GENTAZ E. et DESSUS P., *Comprendre les apprentissages, sciences cognitives et éducation*. Paris : Dunod, 2004, p. 117-132.
- BECU-ROBINAULT Karine. « Modélisation et investigation autour d'une séquence d'électrocinétique : introduction d'une analogie pour expliquer ». In MORGE L. et BOILEVIN J.-M., *Séquences d'investigation en physique-chimie*. CRDP Auvergne : Scérén, 2007, p. 117-129.
- BRESSOUX Pascal & PANSU Pascal. *Quand les enseignants jugent leurs élèves*. Paris: PUF, 2003.
- DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE. *Le socle commun des connaissances et des compétences*. 2006.
- LABUDDE Peter. « Developing and implementing new national standards in science education ». In RALLE B. et EILKS I., *Promoting successful science education*. Aachten : Shaker, 2008, p. 63-74.
- LEGENDRE Marie-Françoise. « La notion de compétence au cœur des réformes curriculaires : effet de mode ou moteur de changement en profondeur ? ». In AUDIGIER F. et LEGENDRE M.-F., *Compétences et contenus, les curriculums en question*. Bruxelles : De Boeck, 2008, p. 27-50.
- MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. *Culture scientifique et technologique - Vade-mecum*. 2009a.
- MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. *Socle commun de connaissances et de compétences, grilles de référence palier 3 - Évaluation en fin de scolarité obligatoire*. 2009b.
- MURPHY Patricia et WHITELEGG Elizabeth. *Girls in the physics classroom: a review of the research on the participation of girls in physics*. London : Institute of Physics, 2006.
- NUNZIATI Georgette. « Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice ». *Cahiers pédagogiques*, 1990, n°280, p. 47-64.
- PERRENOUD Philippe. *Construire des compétences à l'école*. Paris : ESF, 1997.
- VERMERSCH Pierre. *L'entretien d'explicitation en formation initiale et en formation continue*. Paris : ESF, 1994.

Si vous désirez citer ou faire référence à ce contenu, ce fichier ou cette page, merci d'en signaler la source et l'url : <http://www.inrp.fr>

© Institut national de recherche pédagogique