

Université Fédérale



Toulouse Midi-Pyrénées

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse - Jean Jaurès

Présentée et soutenue par :

Pascale Cappiello

le jeudi 30 novembre 2017

Titre :

Rapports aux savoirs des sciences de la vie et de la Terre et
pratiques d'enseignement et d'apprentissage
cas d'élèves de seconde générale

Tome 2 : Articles publiés à partir des travaux de recherche

École doctorale et discipline ou spécialité :

ED CLESCO : Sciences de l'éducation

Unité de recherche :

UMR Éducation Formation Travail Savoirs (EFTS)

Directeur/trice(s) de Thèse :

Patrice VENTURINI, Professeur Émérite, Université Toulouse-Jean Jaurès (Directeur)

Patricia SCHNEEBERGER, Professeure Émérite, Université Bordeaux (Co-directrice)

Jury :

Rapporteurs

Denise ORANGE-RAVACHOL, Professeure, Université Lille 3

Yann LHOSTE, Professeur, Université des Antilles, pôle Martinique

Présidente

Corinne MARLOT, Professeure, Haute École Pédagogique du canton de Vaud

TABLE DES MATIERES

1	Venturini, P. et Capiello, P. (2009).....	1
	Comparaison des rapports aux savoirs de la physique et des SVT dans le cas d'élèves impliqués dans l'étude de ces disciplines.	
	<i>Revue française de pédagogie</i> , 166, 48-58	
2	Capiello P. et Venturini P. (2011).....	24
	Usages de l'approche socio-anthropologique du rapport au savoir en sciences de l'éducation et en didactique des sciences : étude comparatiste.	
	<i>Carrefours de l'éducation</i> , 31, 237-252	
3	Capiello, P. et Venturini, P. (2015).....	38
	Rapports aux savoirs des sciences de la vie et de la terre de seconde générale.	
	<i>Recherches en didactique des sciences et techniques</i> , 12, 177-208	
4	Capiello, P. Venturini, P. et Schneeberger, P. (sous presse).....	71
	Rapports aux savoirs d'élèves de seconde générale aux SVT et pratiques d'enseignement et d'étude en classe. Etude de cas : l'apport sanguin aux muscles en activité.	
	<i>Education et didactique</i>	

1 Venturini, P. et Cappiello, P. (2009).

Comparaison des rapports aux savoirs de la physique et des SVT dans le cas d'élèves impliqués dans l'étude de ces disciplines. *Revue française de pédagogie*, 166, 48-58.

Résumé. A la suite des travaux en didactique des sciences qui prennent en compte le sujet, cet article présente une comparaison entre rapports aux savoirs de la physique analysés dans des études précédentes et rapports aux savoirs des SVT établis à l'occasion de cette étude. Cette comparaison est effectuée dans le cas d'élèves impliqués dans l'étude de ces disciplines en 10^e année de scolarité obligatoire. Elle fait apparaître à la fois des spécificités disciplinaires (par exemple fonction stratégique des savoirs dans le cas de la physique et fonction hédoniste dans le cas des SVT) et des particularités liées aux types de rapport aux savoirs, indépendamment des disciplines (par exemple, établissement de liens entre modèle et réalité dans un cas, difficulté à les établir dans l'autre). Même si l'étude est limitée, elle montre l'intérêt d'une perspective comparatiste conduisant à un éclairage réciproque entre rapports aux différents savoirs, riche d'enseignements.

Mots-clés : rapport au savoir ; rapports aux savoirs de la physique ; rapports aux savoirs des SVT ; sciences expérimentales ; engagement à apprendre les sciences ; perspective comparatiste ;

Abstract. Following science education research that takes the individual into account, this paper presents a comparison between relations to physics knowledge analysed in previous studies, and relations to biology and geology knowledge, explored during this study. The comparison is based on the case of students in grade 10 who are engaged in learning these subjects. It brings to light at the same time the specificities of the disciplines studied (e.g. utilitarian function of knowledge in physics and hedonist function in biology and geology), and particularities linked to types of relations to knowledge, independently of the different disciplines (e. g. easiness or difficulty to connect models and reality). Even if the study has some limits, it reveals that a comparatist point of view can lead to a better understanding of relations to different knowledge.

Key-words: relation to knowledge; relation to physics knowledge; relation to biology and geology knowledge; experimental sciences; engagement in learning sciences; comparatist point of view.

Pour dépasser une vision purement épistémique des élèves et mieux comprendre leur engagement à apprendre (ou non) les sciences, pour rendre ainsi mieux compte de la réalité de la classe, les didactiques des sciences se sont appropriées l'approche du rapport au savoir initiée par Charlot (1997) et l'équipe ESCOL, en la contextualisant aux savoirs scientifiques. Ainsi, plusieurs études ont exploré les rapports aux savoirs de la physique. L'analyse de certains de leurs résultats laisse supposer qu'ils gagneraient à être mis en perspective avec d'autres disciplines, notamment afin d'apprécier leur spécificité respective (Venturini, 2007c). Tel est l'objet de cette étude. Elle propose d'abord une formalisation des rapports aux savoirs des sciences de la vie et de la Terre (SVT) d'élèves de seconde¹ mobilisés sur les apprentissages disciplinaires, puis une comparaison avec les rapports entretenus par le même type d'élèves avec les savoirs de la physique.

La description du cadre général de l'étude par laquelle nous débiterons cette présentation nous conduira à formuler la problématique comparatiste que nous venons d'évoquer. Nous ferons état ensuite de la construction des rapports aux savoirs des SVT, nous les comparerons à ceux obtenus en physique et nous discuterons cet ensemble d'éléments.

Cadre général de l'étude

La question de l'engagement des élèves dans les apprentissages scientifiques a fait l'objet depuis plus de soixante ans (Benett, 2001) de recherches en éducation scientifique, généralement abordées à partir de l'étude des attitudes envers les sciences, et plus rarement à partir de l'étude de la motivation en sciences. Si ces approches classiques ont conduit à un certain nombre de résultats établis, elles présentent aussi un certain nombre de limites (Venturini, 2007b) que nous allons maintenant évoquer. Celles-ci expliquent pourquoi nous avons choisi un autre cadre pour prendre en compte la multi-dimensionnalité de l'élève et son engagement dans les activités d'apprentissage, celui du rapport au savoir. Aussi nous donnerons ensuite quelques repères théoriques puis méthodologiques concernant cette approche et nous synthétiserons les travaux auxquels elle a donné lieu en didactique des sciences.

Limites des approches classiques : attitudes envers les sciences et motivation à apprendre les sciences

Très nombreuses et étalées sur plusieurs dizaines d'années, les études sur l'attitude des élèves et des étudiants envers les sciences ont donné lieu à de nombreuses revues de questions parmi lesquelles on peut citer celles de Gardner (1975), Schibeci (1984), Osborne et al. (2003), ou encore Venturini (2004). Toutes critiquent la quasi-absence de références théoriques dans les travaux réalisés ainsi que ses conséquences sur les méthodologies d'investigation. Celles-ci ont généralement pour but de « mesurer » une

attitude à partir des moyennes des scores attribués sur des échelles de Likert à un ensemble souvent multidimensionnel (Gardner 1995) de propositions très diverses, pour ensuite examiner l'existence de liens éventuels avec d'autres variables (âge, genre, discipline, etc.). Le caractère souvent hasardeux de ces « mesures » laisse peser un doute sur la validité des résultats obtenus, tout de même remarquablement récurrents (par exemple : attitude envers les sciences à l'école plutôt négative, particulièrement envers la physique, dégradation de l'attitude avec l'âge, attitude moins bonne chez les filles que chez les garçons, influence de l'environnement scolaire, notamment de l'enseignant et du type de curriculum etc.). De plus, les recherches réalisées n'explicitent pas les processus qui conduisent à ces situations.

Quant aux travaux sur la motivation, ils s'intéressent aux causes des comportements. Ceux-ci mettant en jeu l'interaction de facteurs très variés, les approches qui en rendent compte sont très diverses (Vallerand et Thill, 1993), tout comme les modélisations auxquelles elles conduisent, chacune étant articulée autour d'un nombre très réduit de ces facteurs. Cette diversité rend très difficile la comparaison des résultats obtenus, y compris lorsqu'il s'agit de la motivation en éducation (Boeckaerts, 1999). Dans ce domaine, l'éclatement conceptuel apparaît d'ailleurs comme une des caractéristiques majeures des travaux réalisés (Cosnefroy, 2004), au point que l'on se demande quel modèle choisir pour travailler la question de l'engagement de l'élève dans les activités d'apprentissage en sciences. De plus, ces études sont essentiellement centrées sur les caractéristiques individuelles des élèves : elles s'intéressent peu aux spécificités des disciplines, des savoirs appris ou des situations d'apprentissage, et les phénomènes observés sont analysés de manière beaucoup plus générale (Venturini, 2007a, p 64-67). Du reste, les travaux spécifiques aux sciences sont très peu nombreux (*id.* p 50-61).

Cette brève analyse permet de comprendre en grande partie pourquoi les didacticiens ont cherché à utiliser un autre cadre théorique pour traiter l'engagement dans l'apprentissage des sciences. Le rapport au savoir proposé par l'équipe ESCOL a à cet égard une certaine légitimité puisque si l'on en croit Charlot (2001, p. 5), la question du rapport au savoir se pose « *lorsque l'on constate que certains individus, jeunes ou adultes, ont envie d'apprendre alors que d'autres ne manifestent pas cette envie* ». Nous allons maintenant exposer les grandes lignes de ce cadre théorique.

Rapport au savoir : repères théoriques

Cette approche du rapport au savoir a été élaborée notamment pour comprendre les trajectoires qui conduisent (ou non) à l'échec scolaire. Tout être humain est en effet confronté à l'obligation d'apprendre certains des savoirs présents dans le monde (Charlot, 1997, p. 35), en particulier à l'école, et il y réussit plus ou moins bien. Etudier un sujet dans cette position, en analysant ses propos, sa conduite, sa situation, son histoire..., pour comprendre comment il interprète la situation qu'il vit, c'est étudier son rapport au savoir.

Apprendre nécessite pour le sujet non seulement de prendre part mais aussi de se « mobiliser² » dans les activités concourant à son éducation³, c'est-à-dire de s'engager « *dans une activité cognitive portant sur les activités d'apprentissage et leurs contenus⁴* » (Bautier et Rochex, 1998, p. 36) et de maintenir cet engagement dans la durée. La

dynamique de mobilisation correspondante n'existe que si elle est portée par un ou plusieurs *mobiles* qui renvoient chez le sujet à des désirs et à du sens (Charlot, 1997, p. 63). Dire qu'une activité a du sens pour un individu, c'est dire qu'elle a de l'importance, de la valeur pour lui : le sens apparaît en effet à l'interface entre le versant objectif de l'activité (actions et opérations⁵) et son versant subjectif.

Cette analyse permet à Charlot et *al.* (1992, p. 29) de proposer une première définition du rapport au savoir : « *le rapport au savoir peut-être défini comme un rapport à des processus (l'acte d'apprendre), à des situations d'apprentissages et à des produits (les savoirs comme compétences acquises et comme objets institutionnels, culturels et sociaux). Il est relation de sens et de valeur : l'individu valorise ou dévalorise les savoirs en fonction du sens qu'il leur confère* ». Aussi, quels qu'ils soient, tous les élèves ont un rapport au savoir parce que « *tous les élèves donnent et construisent un sens aux objets d'apprentissage et aux situations scolaires* ». Mais ces rapports au savoir sont différents selon les individus et peuvent être plus ou moins propices aux apprentissages parce qu'ils conduisent à des formes de mobilisation différentes (Bautier et Rochex, 1998, p. 35). Charlot (1999b, p. 3) propose une autre définition plus descriptive : « *le rapport au savoir est l'ensemble (organisé) des relations qu'un sujet humain, donc singulier et social, entretient avec tout ce qui relève de l'apprendre et du savoir : objet, contenu de pensée, activité, relation interpersonnelle, lieu, personne, situation, occasion, obligation etc., liés en quelque façon à l'apprendre et au savoir* ». Enfin, une troisième définition rappelle de manière formalisée que le sujet indissolublement singulier et social, met en jeu, pour apprendre et ainsi devenir homme, le monde et les savoirs qu'il contient, les autres qui l'aident à apprendre (ou l'en empêchent), et lui-même : « *le rapport au savoir est rapport au monde, rapport à soi, rapport aux autres [...], rapport d'un sujet singulier inscrit dans un espace social* » (Charlot, 1997, p. 91).

Rapport à « *des processus (l'acte d'apprendre) et à des situations d'apprentissage* », le rapport au savoir a une dimension épistémique : apprendre ne concerne ni les mêmes types d'objets, ni les mêmes types d'activités selon les individus. Rapport « *à soi* », le rapport au savoir a une dimension identitaire : apprendre prend du sens par rapport à ce qu'est l'individu, à l'image qu'il pense et veut donner de lui, à ce qu'il veut devenir. Mais le sujet ne vit pas hors contexte, il est situé dans un espace social particulier (une famille avec ses valeurs, un monde avec ses hiérarchies, etc.) dont les caractéristiques contribuent à donner aux deux dimensions épistémiques et identitaires « *une forme particulière* » (Charlot, 1997, p 81-87).

Comprendre le rapport au savoir d'un individu nécessite la mise en œuvre d'une méthodologie particulière.

Rapport au savoir : repères méthodologiques

Cela revient en effet à comprendre une histoire singulière socialement inscrite, à identifier des phénomènes qui interagissent au sein de processus qui concourent à l'établir. Ces phénomènes concernent des actions (travailler à l'école, souvent, pas du tout, chez soi, etc.) des relations (apprécier le professeur, faire plaisir à ses parents, etc.), des représentations (de l'école, d'une discipline, d'un métier, etc.), des mobiles (attentes,

valeurs, etc.), des aspects psychiques (identifications, projections, etc.), des opérations cognitives et langagières, des événements (familiaux, personnels), etc. (Charlot et al., 1992, p. 34). Pour identifier ces phénomènes et inférer ensuite les processus auxquels ils prennent part, l'équipe ESCOL utilise les données recueillies à partir de « bilans de savoirs » et d'entretiens.

Dans le bilan de savoir, les élèves ont à répondre par écrit, à l'école, à des questions du type : « *J'ai ... ans. J'ai appris des choses, chez moi, dans la cité, à l'école, ailleurs. Qu'est ce qui est important pour moi dans tout ça ? Et maintenant qu'est ce que j'en attends ?* ». Comme il est impossible à l'élève, dans les conditions où il se trouve, de répondre en indiquant tout ce qu'il a appris, on postule que seuls, les savoirs qui font le plus de sens pour lui sont mentionnés dans la réponse. Le « bilan de savoir » est donc un outil « *permettant de travailler sur du sens, construit et produit par l'élève* » (Charlot et al., 1992, p. 134). A ce titre, il est intéressant pour accéder au rapport entretenu avec l'apprendre et avec le savoir. Quant aux entretiens, ils ont pour objectif de mieux comprendre l'histoire singulière de l'individu. Semi-directifs, ils mettent en jeu une posture du chercheur contribuant à en faire un moment de « *travail clinique* » (mais non thérapeutique) « *où le sujet puisse, par le biais de notre questionnement de nos reformulations et de leurs effets d'interprétation, être en débat avec lui-même, interroger les rationalisations qu'il opère de sa propre histoire, se poser (voire s'opposer) à lui-même les questions que nous lui posons* » (Rochex, 1992).

Les données recueillies sont ensuite analysées de manière inductive, en recherchant les phénomènes dominants, les types de savoirs évoqués et en examinant les pratiques langagières. Les recherches ont montré que certains phénomènes identifiés dans les bilans de savoir ou les entretiens apparaissent associés les uns aux autres, permettant ainsi de définir des « *constellations* » d'éléments dont l'interaction dynamique peut être interprétée comme un processus (Charlot et al., 1992, p. 40). Ces constellations sont généralement présentées de manière idéal-typique, l'idéal-type⁶ étant « *un outil pour penser les groupes et les individus sans épuiser leur singularité* » (Charlot et al., 1992, p. 41). Les processus à l'œuvre, qui rendent compte de la nature de la mobilisation, sont inférés des interactions plausibles ou avérées entre les différents phénomènes.

Si pour un individu, on peut définir un rapport dominant au savoir, Charlot (1999a) évoque aussi la possibilité de « *rappports différents avec les différents types de savoirs* », notamment disciplinaires.

Rapports à des savoirs disciplinaires

Cette perspective permet d'envisager le rapport à des savoirs particuliers, en prenant en compte « *leurs spécificités épistémologiques, cognitives, didactiques* » (Charlot, 2003, p. 45). On comprend que ce point de vue puisse intéresser certains didacticiens des sciences de la vie et de la Terre et des sciences physiques. Pour mener à bien leurs travaux que nous allons maintenant décrire brièvement, ils ont pour la plupart contextualisé aux savoirs scientifiques la méthodologie décrite précédemment.

Travaux en didactique des SVT

Les études réalisées dans le domaine des SVT ont privilégié deux directions différentes. Un premier groupe de travaux, réalisé en Tunisie (et en partie en France) a permis de montrer l'importance du contexte culturel sur les rapports aux savoirs relatifs à la théorie de l'évolution (Chabchoub, 2000 ; Hrairi & Coquidé, 2002). Ces rapports conduisent en Tunisie à des comportements très différents de ceux observés dans des classes françaises, par exemple rejet des savoirs, ou déchirement entre vision religieuse et vision scientifique. Un second ensemble d'études concerne les relations entre apprentissage et rapport au savoir : l'évolution conceptuelle au cours d'enseignements relatifs au volcanisme (Chartrain, 2003), à la production végétale par photosynthèse ou à la relation structure-fonction du stomate (Catel *et al.*, 2002) n'est pas la même selon la nature du rapport au savoir des élèves concernés.

Travaux en didactique de la physique

Un certain nombre de travaux ont également été menés en didactique de la physique au lycée et au collège (Venturini, 2007, p. 168-199). Ils ont notamment permis la construction de cinq rapports idéal-typiques généraux rendant compte de différents types de mobilisation vis-à-vis de l'apprentissage disciplinaire. Deux d'entre eux concernent les élèves qui donnent de l'importance aux savoirs de la physique, et représentent 19 % des élèves de l'échantillon étudié⁷. Ces idéal-types généraux ont ensuite été développés dans le cas d'élèves de seconde en prenant en compte un certain nombre de phénomènes relatifs par exemple à l'environnement scolaire (activités, enseignant, réussite...), aux attentes vis-à-vis des savoirs, aux connaissances sur le fonctionnement et l'utilité sociale de la discipline, aux projections personnelles dans l'avenir, etc. Leur analyse (Venturini, 2007a, p. 212-216) fait apparaître l'importance dans le rapport aux savoirs de la physique, de la composante stratégique ou utilitaire⁸ et du caractère scolaire généralement attribué aux savoirs appris dans la discipline.

Problématique

Ainsi, s'il paraît légitime de considérer que les savoirs proposés à l'école ont une fonction utilitaire ou stratégique, l'importance de cet aspect dans les différents rapports aux savoirs de la physique amène à s'interroger sur l'éventualité d'une spécificité disciplinaire, d'autant que certains travaux relatifs aux attitudes envers la physique (par exemple Lindhal, 2003) ou s'intéressant aux facteurs conditionnant l'orientation vers des études dans cette discipline (Lyons, 2006 ; Munro & Elsom, 2001) semblent aboutir à une conclusion semblable. Selon eux en effet, seuls les jeunes qui y sont contraints pour accéder à la carrière qu'ils ont choisie incluent dans leur cursus scolaire des enseignements de physique. Une interrogation de même type existe sur la manière dont les savoirs appris sont considérés et généralement non utilisés à l'extérieur de l'école. Une comparaison avec la manière dont ces phénomènes interviennent dans les rapports aux savoirs des SVT donnerait une première réponse à ces interrogations sur d'éventuelles particularités disciplinaires. En effet, les deux disciplines sont à la fois proches par leur caractère expérimental, et différentes par la nature des savoirs en jeu.

Toutefois, on a pu voir qu'une partie des études menées en SVT caractérise les rapports à certains savoirs particuliers (la théorie de l'évolution) uniquement à partir des attitudes comportementales en classe qui y sont rattachés (adhésion, rejet, déchirement, etc.), ce qui ne permet de comprendre réellement ni les phénomènes ni les processus en jeu. Quant aux autres travaux, ils explicitent les liens entre évolution conceptuelle après enseignement dans certains domaines en SVT et rapport au savoir des élèves concernés, tout en concluant qu'il serait plus opportun dans cette optique de s'intéresser aux rapports aux savoirs disciplinaires. Les travaux déjà réalisés en SVT n'apportent donc rien pour la comparaison envisagée qui, pour être menée, nécessite la construction d'idéal-types équivalents à ceux qui ont été élaborés en physique en classe de seconde.

Enfin, on a pu constater que le pourcentage d'élèves mobilisés sur les savoirs de la physique dans l'étude réalisée reste faible. Ce résultat peut être mis en relation avec la désaffection actuelle pour les études scientifiques dans les pays occidentaux (Osborne & Dillon, 2008, p 13), qui touche aussi en partie les sciences de la vie et de la Terre. Expliciter et comparer les phénomènes et les processus qui concourent à mobiliser les élèves *en* science, a donc du sens. En effet, si cette mobilisation n'est pas une condition suffisante, elle facilite tout de même la poursuite d'études scientifiques. En même temps, ces explicitations et comparaisons, limitées aux élèves les plus mobilisés, permettront de se faire une idée de l'intérêt d'une perspective comparatiste (Mercier, Schubauer-Leoni et Sensevy, 2004) avant éventuellement de la généraliser à tous les idéal-types.

Ainsi donc, l'étude présentée vise à comparer les rapports aux savoirs de la physique et des SVT d'élèves de seconde mobilisés sur les apprentissages disciplinaires, ce qui nécessite de construire préalablement les idéal-types correspondants en SVT. Nous allons donc maintenant détailler leur élaboration et faire état des résultats obtenus.

Caractérisation des rapports aux savoirs des SVT

Cette caractérisation comporte deux phases que nous allons décrire successivement : identifier les élèves mobilisés en SVT dans l'échantillon analysé puis explorer les phénomènes participant à leurs rapports aux savoirs disciplinaires. Précisons auparavant que l'ensemble de l'étude a été mené dans cinq classes de seconde d'un même lycée d'enseignement général accueillant des élèves d'une petite ville et de la campagne environnante. Par rapport aux moyennes de l'académie, leurs résultats en fin de troisième sont un peu moins bons et la population de cadres moyens et supérieurs parmi les parents est sous représentée. Les cinq classes ont été choisies à la fois pour la diversité des options que chacune offre (SES, IGC, PCL, ISI¹⁰) et donc la diversité des élèves qui les composent, et pour la compatibilité de leur emploi du temps avec celui des chercheurs.

Identifier les élèves mobilisés en SVT

Cette identification a été opérée en construisant les idéal-types généraux rendant compte du rapport aux savoirs des élèves concernés, et en repérant parallèlement ceux qui étaient associés à l'idéal-type caractérisé par la mobilisation la plus forte.

Methodologie

L'échantillon de départ comporte 131 élèves qui ont répondu par écrit durant une cinquantaine de minutes et en dehors de leurs heures de cours, aux questions d'un bilan de savoirs disciplinaires présentées par un des chercheurs, relatives :

- aux savoirs importants appris en SVT depuis la naissance et aux attentes qu'ils génèrent, questions transposées des questions classiques des bilans de savoir dont la fonction a été précisée précédemment ;
- à la valeur accordée à la discipline, à partir d'un positionnement justifié sur la participation ou non à un enseignement facultatif en SVT ;
- aux représentations de ce qui est attendu en SVT, au travers de ce que l'élève dirait à un étranger¹¹ arrivant dans la classe pour qu'il y réussisse ; cette procédure, inspirée de celle de Bautier et Rochex (1998, p. 103) avait pour objectif de préciser un peu plus la composante épistémique du rapport aux savoirs ;
- à ce qui est apprécié ou non dans l'enseignement des SVT, pour amener les élèves à formuler des jugements sur tout ou partie de la discipline.

L'analyse des réponses produites reprend la procédure proposée par Venturini (2005) que nous ne détaillons pas ici, basée sur le découpage des propos de chaque élève en unité de sens, leur codage, et le traitement des données obtenues par un logiciel de classification hiérarchique ascendante afin de partitionner l'échantillon. L'interprétation des résultats ainsi obtenus a permis de construire 3 idéal-types généraux que nous précisons maintenant.

Résultats

L'idéal-type A correspond à un élève qui donne une importance significative aux savoirs, qu'ils soient liés à la biologie ou à la géologie. Il en a une connaissance structurée, principalement générale mais parfois plus précise sur certains thèmes. Il en attend de mieux comprendre ce qui est relatif au vivant et à son environnement, notamment pour obtenir des réponses à des interrogations personnelles. Parce qu'il recherche une compréhension globale du monde qui l'entoure, les savoirs des SVT participent à sa culture générale et il retire du plaisir de leur apprentissage. La classe associée à cet idéal-type comporte 20 élèves.

L'idéal-type général B se rapporte à un élève qui donne moins d'importance que le précédent aux savoirs de la biologie et de la géologie. Il en a aussi une connaissance générale, parfois plus approfondie en biologie, mais non structurée et moins étendue que le précédent. Ses attentes sont aussi plus réduites, uniquement liées à la compréhension du vivant, leur satisfaction ayant pour conséquence l'amélioration conjoncturelle de sa culture générale. D'ailleurs, il n'apprécie pas particulièrement la discipline qu'il envisage principalement en termes d'efforts et de travail à fournir. 54 élèves sont associés à cet idéal-type.

Enfin, l'idéal-type C correspond à un élève qui donne très peu d'importance aux savoirs appris en SVT dont il a une connaissance vague et non structurée. Il en attend tout au plus

de mieux comprendre le vivant. La classe associée à cet idéal-type comporte 57 élèves.

Le lecteur aura compris que ce sont les 20 élèves associées à l'idéal-type général A qui nous intéressent plus particulièrement ici dans la mesure où celui-ci exprime une mobilisation significative¹² vis-à-vis des savoirs des SVT. Nous les avons donc sollicités pour approfondir leurs rapports aux savoirs disciplinaires.

Expliciter les rapports aux savoirs disciplinaires des élèves mobilisés en SVT

Méthodologie

Seulement 17 d'entre eux ont accepté de poursuivre la procédure qui comportait d'abord des entretiens collectifs sous forme de « *focus groups* » (Bers, 1989), puis des entretiens individuels semi-dirigés.

Les interactions entre les participants du *focus group* constituent un de ses intérêts. Celles-ci conduisent à mieux justifier les avis émis, voire à les préciser (Kitzinger, 1994), et les données recueillies sont ainsi plus authentiques. Mais nous avons aussi pensé que cette forme d'entretien, originale dans ce cadre méthodologique, pouvait favoriser le recueil de données, le groupe étant susceptible de créer un climat plus rassurant pour de jeunes adolescents que le tête-à-tête avec un chercheur.

Au cours des trois *focus groups* organisés, après avoir marqué leur accord sur leur proximité avec l'idéal-type général précédent¹³, les élèves ont échangé pendant une cinquantaine de minutes sur :

- la valeur accordée à l'enseignement des SVT à l'école, pour mieux comprendre de quelle manière cette discipline est importante, notamment par rapport aux autres matières scolaires, et en quoi elle peut générer de la satisfaction, du plaisir pour eux ;
- le sens que les élèves donnent à « *l'apprendre* » en SVT (apprendre les SVT, c'est développer quelle activité en classe, chez soi) et sur leur perception de ce qu'on attend d'eux¹⁴, pour mieux cerner la composante épistémique du rapport aux savoirs ;
- le rôle que les élèves reconnaissent aux savoirs des SVT à l'extérieur de l'école (dans leur quotidien, dans la société, dans les échanges avec les pairs, dans leur perception de la recherche). Ces informations ont été complétées par les réponses (rédigées chez eux) à un questionnaire individuel relatif à la lecture du manuel scolaire, de magazines, d'ouvrages de vulgarisation, et au visionnement d'émissions de télévision.

Un entretien individuel semi-dirigé a été ensuite mené avec 16 des 17 élèves précédents, pendant 40 minutes environ. L'objectif était de recueillir cette fois des informations plus personnelles sur :

- le contexte socio-familial ; pour évaluer la valeur accordée à cette discipline au sein de la famille, l'entretien a porté sur les études et le métier des parents, sur la place des savoirs produits par les SVT dans le quotidien familial, dans les échanges familiaux, dans l'éducation donnée aux enfants, et sur l'attention aux résultats scolaires ;

– le contexte scolaire et le projet personnel ; la discussion a porté sur la réussite scolaire et les difficultés éventuelles dans la discipline, sur la perception des différents types d'activités proposées en classe, l'importance de l'enseignant, sur le projet d'études et la nature du projet professionnel.

Au-delà d'une meilleure connaissance des aspects identitaires et de l'identification de certaines caractéristiques de l'espace social des élèves, l'entretien individuel a aussi permis de revenir sur certains des propos tenus lors des *focus groups*.

Les propos de chaque élève dans le focus group et l'entretien individuel, ont été enregistrés puis retranscrits *verbatim*. Leur analyse inductive a été largement simplifiée par la structuration thématique préalable des différents entretiens. Les informations recueillies ont été récapitulées pour chaque individu dans deux tableaux : le premier, dédié aux entretiens collectifs, a laissé entrevoir l'existence possible, pour ces élèves mobilisés sur les savoirs des SVT, de deux rapports aux savoirs différents ; le second, consacré aux entretiens individuels, a nettement confirmé cette première perception. L'idéalisation de l'ensemble des informations obtenues a donc conduit à la construction de deux élèves idéal-typiques.

Résultats

Ils confirment que ces deux élèves manifestent de l'intérêt pour les domaines du vivant et de l'environnement, tant à l'école qu'à l'extérieur de celle-ci. Ils cherchent à les comprendre pour satisfaire au quotidien leurs interrogations personnelles. Les savoirs des sciences de la vie et de la Terre ont donc pour eux de l'importance et sont source de plaisir, même si cette discipline n'est pas pour eux leur matière préférée.

Toutefois, on note des nuances, voire des différences dans la manière dont ils appréhendent les savoirs et les activités scolaires, dans leurs projets personnels ou encore dans les caractéristiques du milieu familial.

Elève idéal-typique 1

A l'école, l'élève idéal-typique 1 juge les activités proposées faciles, variées et intéressantes, notamment les travaux pratiques qu'il apprécie particulièrement. Apprendre lui paraît facile, d'autant qu'il ne recherche pas une formalisation aboutie des savoirs disciplinaires : pour cela, il s'agit simplement d'écouter en classe, de manipuler en TP et de relire les cours. D'ailleurs, il ne décrit pas les tâches scolaires en termes d'effort et de travail, et il obtient de bons résultats. Tous ces éléments confortent certainement l'envie qu'il manifeste d'acquérir de nouvelles connaissances dans les domaines du vivant et de l'environnement et d'approfondir celles qu'il a déjà, acquisition et approfondissement contribuant à satisfaire son désir d'améliorer sa culture générale dans ces domaines. C'est pour les mêmes raisons qu'il attribue de l'importance à l'enseignant qu'il sollicite régulièrement.

Dans la famille dont au moins un des membres exerce un métier en lien avec les SVT, il utilise au quotidien des savoirs scolaires, et il consulte les informations véhiculées par le manuel scolaire, les magazines scientifiques et les émissions de télévision. A l'instar des

résultats scolaires en SVT, ces éléments donnent lieu à des échanges fréquents et sont valorisés au sein de la famille. Cette situation, tout comme le choix déjà opéré de faire des études scientifiques et la perspective d'exercer un métier en lien avec les SVT, soutiennent la dynamique propre de l'élève. Même l'absence d'échanges fréquents avec ses amis sur les sujets liés aux SVT, la perception floue de l'utilité socioprofessionnelle des savoirs correspondants au-delà des exemples familiaux ou emblématiques, le caractère plutôt lointain du monde de la recherche qui pourraient avoir des effets négatifs sur cette dynamique, ne parviennent pas à l'altérer.

Elève idéal-typique 2

A l'école, cet élève préfère apprendre des savoirs nouveaux plutôt que d'approfondir ou de formaliser ceux qu'il a découverts. Il agrandit ainsi sa culture générale qu'il complète plus à l'aide des émissions télévisées dont les thèmes font parfois l'objet de discussions ponctuelles avec ses camarades qu'avec l'aide de son manuel. De même, il ne sollicite pas particulièrement l'enseignant dans cette démarche. Apprendre consiste simplement pour lui à écouter en classe, à manipuler en TP et à relire les cours. S'il n'en parle jamais en termes d'effort et de travail, cet exercice ne lui paraît pas facile pour autant. D'ailleurs, même si ses résultats scolaires sont « *convenables* » et si les activités de classe lui paraissent variées, il les considère, en dehors des TP qu'il apprécie particulièrement, comme moyennement intéressantes, parfois difficiles à réussir, et il n'envisage pas de poursuivre d'études scientifiques.

Son milieu familial, dans lequel personne n'exerce un métier scientifique, ne l'encourage pas particulièrement à s'intéresser aux sciences de la vie et de la Terre, que ce soit au quotidien ou pour son avenir. Ainsi, aucune attention spécifique n'est portée aux résultats scolaires obtenus dans la discipline, les savoirs disciplinaires ne font l'objet ni d'une utilisation domestique régulière, ni d'échanges familiaux. La perception de leur utilité socioprofessionnelle reste incertaine au-delà des domaines d'activités classiques du secteur, tout comme les éléments relatifs au domaine de la recherche. D'ailleurs, lorsque son projet personnel est défini, il ne s'inscrit pas dans la discipline.

Conclusion : deux dynamiques différentes dans la mobilisation en SVT

Si ces deux élèves idéal-typiques portent de l'intérêt aux savoirs liés au vivant et à l'environnement, les dynamiques qui sous-tendent leur mobilisation à apprendre sont différentes.

Dans le premier cas, les deux processus qui mettent en jeu, l'un les phénomènes scolaires et l'autre les phénomènes extérieurs à l'école, soutiennent chacun fortement l'envie d'apprendre. De plus, ils sont en résonance l'un par rapport à l'autre et se renforcent d'autant. Ces processus conduisent à une mobilisation soutenue et nourrissent l'envie d'apprendre et d'approfondir. Dans le second cas, la dynamique scolaire est plus nuancée, la dynamique familiale est neutre et il n'existe pas de résonance entre les deux ; ces éléments en demi-teinte expliquent probablement une mobilisation moins importante, même si les savoirs gardent de leur intérêt.

Ces deux idéal-types d'élèves mobilisés sur les savoirs des SVT peuvent maintenant être comparés à leurs homologues en physique, que nous allons d'abord rappeler (Venturini, 2007a, p. 186).

Analyse comparatiste des élèves idéal-typiques mobilisés sur les savoirs de la physique et des SVT

Précisons auparavant que ces idéal-types ont été obtenus à partir d'un échantillon de 132 élèves de seconde répartis sur trois lycées d'enseignement général situés dans une grande ville et appartenant à quatre classes, deux étant réputées avoir en physique un bon niveau et les deux autres un niveau faible. L'analyse des bilans de savoir a permis de repérer les élèves les plus mobilisés et les entretiens réalisés individuellement avec 13 d'entre eux ont permis d'explicitier les rapports aux savoirs correspondants. La démarche utilisée est donc très proche de celle décrite précédemment pour les SVT sans être totalement identique. Toutefois, les variations dont elle fait l'objet¹⁵ ne remettent pas du tout en question la possibilité de mettre en parallèle les différents rapports aux savoirs, elles éliminent simplement quelques phénomènes de la comparaison.

Idéal-types en physique

Idéal-type 1

Le premier de ces élèves idéal-typiques a un projet professionnel dans lequel la discipline tient une part prépondérante. Ce projet est probablement rendu possible par une représentation aboutie (compte tenu de son âge) du fonctionnement de la physique et de sa fonction sociale. Les savoirs de la physique ont donc de l'importance pour lui parce qu'ils conditionnent le succès de son projet personnel. Mais dans la mesure où il identifie dans les cours des phénomènes et des applications liés au quotidien, où il réutilise à l'extérieur de l'école ce qu'il apprend en classe (et c'est le seul), il satisfait ainsi son envie de comprendre le monde qui l'entoure et c'est principalement ce qu'il attend des savoirs de la physique. Aussi apprécie-t-il les activités scolaires, dans lesquelles il réussit bien, particulièrement les travaux pratiques. Tout au plus reproche-t-il à l'enseignant de ne pas répondre à toutes les interrogations qu'il manifeste. Il accorde d'ailleurs à celui-ci peu d'importance dans la mesure où ni son intérêt ni son travail en physique n'y sont liés.

Finalement, on peut penser que la convergence entre les dynamiques scolaires et extrascolaires, les interactions cumulatives entre les différents phénomènes qu'elles recouvrent concourent à donner une certaine pérennité à la mobilisation actuelle de cet élève vis-à-vis des savoirs de la physique.

Idéal-type 2

Quant au second élève idéal-typique, il a aussi un projet professionnel défini qui nécessite, pour aboutir, de réussir des études incluant momentanément de la physique, et c'est la principale raison pour laquelle les savoirs disciplinaires ont pour lui de

l'importance. Il manifeste des interrogations disciplinaires qui sont uniquement liées au contenu des cours et il obtient à ce propos des réponses en classe qui le satisfont. Il apprécie certaines des activités proposées en cours de physique, particulièrement les travaux pratiques et il a le sentiment de réussir. Tous ces éléments constituent autant de sources de mobilisation pour apprendre la physique, d'autant qu'ils se font écho les uns les autres. Aussi peut-on comprendre que cet élève donne peu d'importance à l'enseignant car l'activité qu'il déploie en physique résulte essentiellement d'un choix personnel. Mais d'autres éléments sont susceptibles d'avoir un effet inverse à terme, même si pour l'instant, ils ont peu de conséquences. En effet, selon lui, les cours seraient beaucoup plus intéressants s'ils prenaient en compte beaucoup plus de phénomènes du quotidien et les savoirs appris en physique apparaissent peu ou pas utilisables à l'extérieur de l'école. Par ailleurs, il ignore tout du fonctionnement de la discipline académique et du rôle social des savoirs qu'elle produit. Enfin son futur métier n'exige pas de maîtriser les savoirs de la physique.

Le rapport aux savoirs disciplinaires résulte donc dans ce cas de deux processus antagonistes dont l'un, concourant à la mobilisation, est pour l'instant prépondérant, mais vraisemblablement peu durable.

Comparaison des rapports aux savoirs

Ces quatre élèves idéal-typiques donnent tous de l'importance aux savoirs disciplinaires, mais pour des raisons différentes. Pour les deux élèves idéal-typiques en SVT, il s'agit de comprendre le fonctionnement de « leur » monde, c'est-à-dire essentiellement celui de leur corps et de leur environnement. Ils en visent une compréhension globale qui contribue à enrichir leur culture générale et leur permet de se situer en tant qu'individu dans la société, sans rechercher une théorisation aboutie des phénomènes. En physique, c'est la fonction stratégique des savoirs qui est mise en avant, et plus particulièrement dans l'idéal-type 2, dans lequel elle est en effet prépondérante sur la fonction hédoniste¹⁶ liée à la compréhension du monde, probablement parce que les savoirs appris en physique paraissent à cet élève très difficiles à utiliser en dehors de l'école. D'ailleurs, cet élève est le seul des quatre à ne pas faire état du plaisir que procure cette compréhension. Les attentes à l'égard des savoirs sont donc différentes dans les deux disciplines et leur rôle dans le projet professionnel ou les études scientifiques est beaucoup moins souligné en SVT : en effet, l'élève idéal-typique 1 (en SVT) n'en fait pas état bien que son projet professionnel implique la discipline, et l'élève idéal-typique 2, pourtant intéressé par les savoirs, n'a pas de projet professionnel impliquant les matières scientifiques. C'est probablement aussi la raison pour laquelle l'élève idéal-typique 1 en physique a une connaissance plus aboutie de l'environnement de la matière étudiée (utilité socioprofessionnelle des savoirs et fonctionnement de la discipline « savante ») que son *alter ego* en SVT. Cette familiarité avec la discipline apparaissait d'ailleurs aussi chez les étudiants de licence les plus mobilisés sur les savoirs de la physique (Venturini & Albe, 2002).

Chaque discipline peut donc être rattachée à des phénomènes spécifiques communs aux deux idéal-types analysés. Il en existe d'autres qui différencient les idéal-types 1 des idéal-types 2, indépendamment des disciplines.

En effet, si tous ces élèves apprécient les travaux pratiques en classe, et de manière plus générale, l'ensemble des activités scolaires proposées, l'engouement est toutefois plus nuancé pour les idéal-types 2 : en SVT, cet élève idéal-typique préfère aborder superficiellement des savoirs variés plutôt que d'en approfondir certains, il a des difficultés à formaliser en langage naturel le réel analysé en classe, et en physique, s'il manipule (assez bien) des savoirs formels, il souffre de ne pouvoir les relier à la réalité du quotidien. Dans les deux cas, les difficultés portent sur le lien entre modèle et réel. Cela explique probablement que les élèves idéal-typiques 1 réussissent un peu mieux en classe que les autres, et peut-être aussi que l'enseignant génère des attentes différentes, même si aucun ne lui attribue de rôle dans la mobilisation : les élèves idéal-typiques 1 en attendent d'abord qu'il élargisse le champ de leurs connaissances disciplinaires, au-delà du programme scolaire, alors que les élèves idéal-typiques 2 se satisfont des informations du cours. Ces différences peuvent probablement être mises en relation avec le fait que seuls les élèves idéal-typiques 1 ont un projet professionnel impliquant la discipline. Enfin et de manière plus générale, les idéal-types 1 se caractérisent par des dynamiques scolaires et extrascolaires soutenant les apprentissages, en résonance l'une par rapport à l'autre alors que cette forte convergence n'existe pas pour les idéal-types 2.

Conclusion : des spécificités dans les rapports aux savoirs scientifiques en lien avec la discipline et le degré de mobilisation

L'analyse précédente fait apparaître que la mobilisation de ces élèves donnant de la valeur aux savoirs, semble avoir des fondements beaucoup plus stratégiques en physique qu'en SVT, où elle est plus hédoniste, visant principalement, et avec succès, une compréhension globale de soi et de son environnement. En SVT, les savoirs scolaires ont donc pour ces élèves du sens à l'extérieur de l'école, ce qui n'est pas toujours le cas en physique. Ces phénomènes semblent donc, au moins pour le cadre réduit de cette étude, pouvoir être rattachés à chaque discipline, et l'interrogation manifestée sur ce sujet dans la problématique à propos de la physique trouve ici une première réponse. A ces particularités s'ajoute pour les élèves les plus mobilisés en physique, une connaissance plus fine de l'environnement disciplinaire.

L'analyse fait aussi apparaître un clivage entre les élèves fortement mobilisés (idéal-types 1) et les élèves qui le sont moins (idéal-types 2), indépendamment de la discipline. C'est le cas de l'établissement ou non de liens entre modèle et réel, de la curiosité manifestée ou non à l'égard de domaines extérieurs au programme, du projet professionnel impliquant ou non la discipline, ou encore de l'existence ou non d'interactions constructives entre les dynamiques scolaires et extrascolaires.

Discussion

L'ensemble des résultats obtenus étant maintenant explicité, nous pouvons revenir sur l'analyse des rapports aux savoirs en SVT puis sur la comparaison effectuée entre les rapports aux savoirs pour les discuter.

Analyse du rapport aux savoirs des SVT

Nous aborderons ici certains aspects de la méthodologie utilisée (nature de l'échantillon, exploitation des bilans de savoirs et recueil de données à l'aide d'entretiens de type focus group) puis les résultats obtenus.

Méthodologie

L'étude a été réalisée sur un échantillon d'élèves aux intérêts différents si l'on en juge par la variété des options de détermination qu'ils ont choisies pour la classe de seconde. On peut penser que cette diversité confère une certaine portée aux résultats proposés, même si celle-ci est peut-être restreinte par la localisation de l'établissement dans un contexte semi-rural, propice à une sensibilisation particulière aux problèmes environnementaux traités en SVT.

La méthodologie retenue incluait pour ces élèves la réalisation d'un bilan de savoirs. Venturini (2007a, p. 205) avait souligné la difficulté à analyser les documents obtenus en physique : les textes rédigés sont courts et l'argumentation développée généralement peu explicite, leur codage nécessite souvent une part d'interprétation, et les procédures de classification requièrent des choix parfois difficiles à fonder rigoureusement. Malgré l'attention portée aux questions posées, des difficultés similaires sont apparues dans cette étude. Elles ont été aggravées d'une part, par le fait d'avoir considéré les sciences de la vie et de la Terre comme une entité unique alors qu'elles sont composées de deux disciplines de nature différente, et d'autre part parce que les savoirs correspondants sont largement médiatisés, ce qui complique la discrimination dans l'engagement à les apprendre à l'école. Toutefois, la suite de la procédure et les recoupements d'informations qu'elle permet à partir des nombreuses questions posées n'a pas révélé d'incohérence dans les résultats obtenus : les élèves que l'on a repérés à partir des bilans de savoirs comme mobilisés en SVT l'étaient bel et bien, et le traitement correspondant présente donc une certaine fiabilité.

Nous avons ensuite introduit dans la procédure l'usage de *focus groups*, notamment pour obtenir des données plus nombreuses et plus authentiques. Si les échanges au sein de chaque groupe n'ont pas toujours été à la hauteur de nos espérances, si quelques effets de contamination dans les réponses ont pu être relevés, les *focus groups* ont par contre permis de préparer très utilement les entretiens individuels. Ils ont installé un climat de confiance entre le chercheur et les élèves qui a été propice à l'expression dans les entretiens individuels qui ont suivi ; ils lui ont aussi permis de mieux connaître les différents élèves, de pressentir l'existence de deux profils légèrement différents et d'adapter ainsi les questions pour mieux les faire émerger et ainsi les caractériser de façon plus complète. Globalement, cette innovation s'est donc révélée intéressante.

Résultats

On peut d'abord souligner que la prise en compte de phénomènes plus nombreux qu'en physique a permis des articulations intéressantes, par exemple entre les sphères scolaire et extrascolaire. Même si les phénomènes considérés ne sont pas exhaustifs, nous pensons

avoir obtenu un premier point de vue significatif sur les processus qui contribuent à la mobilisation plus ou moins importante des élèves en SVT. Toutefois, parmi les phénomènes pris en compte, l'influence familiale interpelle, à la fois parce qu'elle est importante et que des doutes persistent sur ses causes réelles. L'étude ne montre pas en effet si elle est liée spécifiquement à l'intérêt du milieu familial pour les SVT et aux comportements qui en résultent, ou si elle est liée à la qualité des échanges familiaux en général, à la confiance témoignée à l'élève, à l'intérêt qu'on lui porte dans la famille, qui sont des facteurs beaucoup plus généraux, présents dans l'analyse, et dont l'influence se ferait sentir dans d'autres disciplines. Une étude comparatiste des rapports entretenus par un même élève avec différents savoirs scientifiques serait à cet égard intéressante, d'autant qu'on a pu voir plus haut l'intérêt de ces éclairages réciproques.

On peut aussi chercher à rattacher nos résultats en SVT à ceux obtenus dans les champs voisins de la motivation en éducation et des attitudes envers les sciences. Ce rapprochement est cependant difficile à effectuer dans la mesure où d'une part, nous avons principalement cherché à mettre à jour des processus et non à évaluer l'influence de tel ou tel facteur pris indépendamment des autres, et où d'autre part ces processus ne concernent qu'un groupe particulier d'élèves. Si nos travaux viennent donc plutôt en complément des précédents, on peut tout de même relever le rôle positif joué dans le processus de mobilisation, des travaux pratiques, de la réussite scolaire et de l'intérêt familial. Le rôle des travaux pratiques, dans lesquels les élèves collaborent en petits groupes à une activité réalisée de manière plutôt indépendante de l'enseignant, peut être rattaché au caractère positif sur la motivation à apprendre les sciences des travaux coopératifs (Meece, 1991) et d'un relâchement du contrôle sur l'activité de l'élève (Hanrahan, 1998). Il peut aussi être rattaché au rôle positif des activités expérimentales sur les attitudes envers les sciences (Campbell, 2001 ; Osborne et Collins, 2000). Le rôle de la réussite scolaire peut être relié à l'influence de la réussite préalable d'une activité sur la motivation à s'engager dans une activité de même type (par exemple Bandura, 2003, p. 125 ; Schunk, 1991 ; Wigfield et Eccles, 1992). Quant au rôle de l'intérêt familial, il peut être rattaché aux travaux de Lyons (2006) concernant l'orientation vers des études scientifiques, ou encore à ceux de Costa (1995) relatifs à la perception des sciences. Tous deux montrent dans chacun des cas, l'importance d'une congruence entre les valeurs et les dynamiques en cours dans le milieu familial et celles qui sont valorisées dans le contexte des sciences à l'école. Terminons ces mises en relation en signalant, même si cette remarque relève plutôt de l'anecdote compte-tenu de la taille de l'effectif concerné et du caractère qualitatif de notre travail, qu'il y a deux fois plus de filles que de garçons¹⁷ parmi les élèves pouvant être associés à l'idéal-type 1 des plus mobilisés sur les savoirs des SVT. Cette situation (et d'ailleurs celle exactement inverse observée dans l'échantillon exploité en physique) semblent en tout cas conformes aux nombreux résultats sur les relations entre genre et attitude envers les différentes disciplines scientifiques (par exemple Martin *et al.*, 2000 ; Stark et Gray, 1999).

Comparaison des rapports aux savoirs

La comparaison effectuée entre les différents idéal-types rapportés dans cette étude, a permis de confirmer, au moins dans le contexte des élèves les plus mobilisés, l'existence

de spécificités disciplinaires sur lesquelles nous nous interrogeons, et d'en préciser en partie la nature. De plus, elle a fait apparaître sans hypothèse préalable, des points communs propres aux idéal-types 1 et aux idéal-types 2. De notre point de vue, elle s'est donc avérée fructueuse, même si elle souffre d'un certain nombre de limitations.

En effet, tout d'abord, la comparaison est réduite à deux idéal-types particuliers correspondant aux élèves les plus mobilisés ; la validité des résultats précédents est donc soumise notamment à une confirmation sur les autres idéal-types. Par ailleurs, les idéal-types que nous avons comparés ont été construits à partir d'élèves différents en SVT et en physique, ce qui nous amène à discuter la pertinence de cette procédure, due aux circonstances et au caractère expérimental de la démarche de comparaison. De fait, les élèves des deux échantillons ont un certain nombre de points communs. Ils sont tous en seconde, ils ont suivi les années précédentes le même cursus de formation, ils vivent dans deux milieux qui nous paraissent respectivement propices à l'engagement dans les disciplines concernées, dans une région rurale pour les uns, dans une ville dotée d'industries de pointe dans le domaine des matériaux, de l'aviation et de l'espace pour les autres. En même temps, au-delà des collèges différents dont ils sont originaires, ils suivent des options variées et vont poursuivre leurs études dans des cursus très différents : sciences, sciences économiques et sociales, lettres, sciences et techniques de laboratoire, sciences et techniques du tertiaire, sciences médico-sociales, lycée professionnel. Cette diversité nous semble susceptible d'atténuer des particularismes locaux ou disciplinaires. Les deux échantillons présentent donc une certaine unité rendant la comparaison possible sans avoir l'uniformité qui en réduirait la portée. La comparaison réalisée nous paraît donc avoir une certaine pertinence, même si les conditions dans lesquelles elle a été réalisée ne sont pas optimales et privent de plus le chercheur des articulations individuelles entre les différents rapports aux savoirs disciplinaires.

Conclusion

L'approche du rapport au(x) savoir(s), proposée par Charlot, Bautier et Rochex, permet de considérer dans les études en didactique des sciences, un sujet à la fois singulier et social, qui ne soit pas réduit à sa seule composante épistémique. En effet, cette notion de rapport au savoir « nous invite à penser les rapports, au sein de chaque domaine d'expérience et d'activité des sujets sociaux, entre ce que nous avons nommé composante épistémique et composante identitaire du rapport au savoir » (Rochex 2004, p. 100). On peut alors mieux approcher les « conduites de sujets concrets agissant dans des situations sociales concrètes et non épurées pour les besoins de l'étude » (id.), et plus particulièrement dans notre cas, mieux comprendre la plus ou moins grande mobilisation à apprendre les sciences. Ainsi, cette recherche a permis d'identifier pour les élèves de notre échantillon une partie des phénomènes scolaires et extrascolaires intervenant dans les rapports qu'ils entretiennent avec les savoirs des SVT. Elle a aussi permis de préciser certains des processus au sein desquels ces phénomènes interagissent, et qui concourent à l'élaboration de ces rapports. On a pu ainsi observer dans le cas des élèves les plus mobilisés, des dynamiques scolaires et extrascolaires très porteuses faisant écho l'une à l'autre, alors que dans le cas des élèves moins fortement mobilisés, ces dynamiques sont plus nuancées voire neutres, et sans interaction notable. Les aspects sociaux, en particulier

ceux qui sont liés à la proximité et à l'intérêt du milieu familial vis-à-vis de la discipline et/ou vis-à-vis de l'élève, semblent avoir une importance significative dans la nature de ces processus.

Comparer ces rapports aux savoirs des SVT à ceux déjà établis en physique nous a paru judicieux pour mieux comprendre les uns et les autres et mettre en évidence, au moins pour le contexte limité de l'étude, des particularités disciplinaires. Ainsi, en physique, le caractère stratégique des savoirs vis-à-vis du projet professionnel ou des études scientifiques fonde en grande partie la mobilisation. En SVT, celle-ci s'appuie plutôt sur la compréhension de soi et de son environnement que permettent les savoirs disciplinaires et sur le plaisir qui y est attaché. La comparaison a aussi permis de dégager des convergences par idéal-types. Par exemple, la possibilité d'établir des liens entre les modèles et le réel, l'existence d'un projet professionnel qui met en jeu les savoirs disciplinaires et l'existence d'une forte mobilisation résultant de la combinaison de dynamiques scolaires et extrascolaires en résonance, caractérisent l'idéal-type 1 tant en physique qu'en SVT, alors qu'elles sont absentes des idéal-types 2. La prise en compte, dans des études ultérieures, des élèves peu ou pas mobilisés ainsi que d'autres phénomènes (par exemple liés au genre ou au contexte culturel) devrait également permettre de compléter ces idéal-types et de spécifier davantage les rapports aux savoirs disciplinaires.

La comparaison entre rapports à des savoirs différents apporte donc un éclairage réciproque intéressant et enrichit la vision que l'on a de chacun d'entre eux. Cette étude est une première tentative en ce sens. Elle permet d'envisager une étude plus systématique, conduisant à analyser pour les mêmes élèves, les rapports à différents savoirs scientifiques pour mieux comprendre chacun d'entre eux, tout en tentant de les articuler au sein de leur rapport au savoir. Ce sera la prochaine étape dans la spécification des rapports à ces savoirs dans laquelle nous sommes engagés.

Nous remercions les experts qui ont relu notre article pour l'aide qu'ils ont apportée à la reformulation plus complète ou plus précise de certaines parties.

Bibliographie

BANDURA, A. (2003). *Auto-efficacité : le sentiment d'efficacité personnelle*. Traduit de Bandura A. (1997), *Self Efficacy* par J. Leconte. Paris : De Boeck.

BAUTIER E. ; ROCHEX J-Y. (1998). *L'expérience scolaire des nouveaux lycéens. Démocratisation ou massification ?* Paris : Armand Colin.

BENNETT J. (2001). "Science with attitude: the perennial problem of pupils' responses to science". *School Science Review*, vol 82 n° 300, p. 59-70.

BERS T. H. (1989). «The Popularity and Problems of Focus-group Research ». *College and University*, n° 64, p. 260-268.

BOEKAERTS M. (1999). "Motivated learning : studying student-situation transactional units". *European Journal of Psychology of Education*, vol 14 n°1, p. 41-55.

CAMPBELL, B. (2001). Pupils' perceptions of science education at primary and

secondary school. In Behrendt, H., Dahncke, H., Duit, R., Graber, W., Komorek, M., Kross, A. & Reiska, P. (Eds.) *Research in Science Education - Past, Present and Future*, 125-130. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.

CATEL L. ; COQUIDE M-L. ; GALLEZOT M. (2002). « Rapport au savoir et apprentissage différencié de savoirs scientifiques de collégiens et de lycéens : quelles questions ». *Aster*, n° 35, p. 123-148.

CHABCHOUB A. (2000). « Rapport au(x) savoir(s), didactique des sciences et anthropologie ». In A. Chabchoub. *Rapports aux savoirs et apprentissage des sciences*. Tunis : ATRD, p. 37-46.

CHARLOT B. (1997). *Rapport au savoir : Eléments pour une théorie*. Anthropos : Paris

CHARLOT B (1999a). « Le rapport au savoir ». In J. Bourdon & C. Thélot. *Education et formation : l'apport de la recherche aux politiques éducatives*. Paris : Editions du CNRS, p. 17-34.

CHARLOT, B. (1999b). *Le rapport au savoir en milieu populaire une recherche dans les lycées professionnels de banlieue*. Paris: Anthropos.

CHARLOT B. (2003). « La problématique du rapport au savoir ». In S. Maury & M. Caillot. *Rapport au savoir et didactiques*, pp. 33-50. Paris : Fabert.

CHARLOT B. ; BAUTIER E. ; ROCHEX J-Y. (1992). *Ecole et savoir dans les banlieues et ailleurs*. Paris : Armand Colin.

CHARTRAIN J-L. (2003). *Rôle du rapport au savoir dans l'évolution différenciée des conceptions scientifiques des élèves. Un exemple du volcanisme au cours moyen 2*. Thèse de doctorat non publiée, Université Paris 5.

COSNEFROY L. (2004). « Note de synthèse: Apprendre, faire mieux que les autres, éviter l'échec: l'influence de l'orientation des buts sur les apprentissages scolaires ». *Revue Française de Pédagogie*, n°147, p. 107-128.

HRAIRI S. ; COQUIDE M-L. (2002). « Attitudes d'élèves tunisiens par rapport à l'évolution biologique ». *Aster*, n° 35, p. 149-163.

GARDNER P. L. (1975). « Attitudes to science: a review ». *Studies in Science Education*, n° 2, p. 3-41.

GARDNER P. L. (1995). « Measuring attitudes to science: unidimensionality and internal consistency revisited ». *Research in Science Education*, vol. 25, n° 3, p. 283-289.

HANRAHAN, M. (1998). « The effect of learning environment factors on students' motivation and learning ». *International Journal of Science Education*, vol. 20 n° 6, p. 737-753.

KITZINGER J. (1994). « The methodology of focus groups: the importance of interaction between research participants ». *Sociology of Health & Illness*, vol. 16, n°1, p. 103-121.

LEONTIEV A. N. (1975). *Activité, conscience, personnalité*, trad. française. Moscou : éditions du Progrès (1984).

LINDHAL B. 2003. *Pupils' responses to school science and technology. A longitudinal*

study of pathways to upper secondary school. Thèse de doctorat non publiée, Université de Kristianstad (Suède).

LYONS, T. (2006). « The Puzzle of Falling Enrolments in Physics and Chemistry Courses: Putting Some Pieces Together ». *Research in Science Education*, vol. 36 n° 3, p. 285-311

MARTIN M.O. ; MULLIS, I. ; GONZALES, E. J. ; GREGORY, K.D. ; SMITH T.A. ; CHROSTOWSKI S.A. ; GARDEN R.A. ; & O'CONNOR, K.M. (2000). *International Science Report. Findings from IEA's Repeat Third International Mathematics and Science Study at the Eighth grade*. Chestnut Hill, MA : International Study Center, Boston College, Lynch School of Education. Accessible le 01-02-2006 à <http://isc.bc.edu/timss1999.html>

MEECE, J. (1991). The classroom context and student's motivational goals. In M.L. Maher & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (pp. 261-286). Greenwich, CT : JAI Press

MERCIER, A. ; SCHUABAUER-LEONI M. ; SENSEVY G., (2002). « Vers une didactique comparée ». *Revue Française de Pédagogie*, n° 141, p. 5-16.

MUNRO M. ; ELSOM D. (2001). Choosing science at 16: The influences of science teachers and careers advisers on students' decisions about science Subjects and Sciences technology careers. *NICEC Research Report*. Cambridge : Careers Research and Advisor Centre.

OSBORNE, J. ; COLLINS, S. (2000). *Pupil's and Parent's Views of the School Science Curriculum*. London : King's College.

OSBORNE J ; DILLON J (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. Report to Nuffield Foundation. Disponible le 01-03-08 à

http://www.nuffieldfoundation.org/fileLibrary/pdf/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf

OSBORNE J. ; SIMON S. ; COLLINS S. (2003) « Attitude toward science a review of literature and its implications ». *International Journal of Science Education*, vol 25 n° 9, p. 1049-1079.

ROCHEX J.-Y. (2004). « La notion de rapport au savoir : convergences et débats théoriques ». *Pratiques psychologiques*, n° 10, p. 93-106.

SCHIBECI R. A. (1984). « Attitude to science: an update ». *Studies in Science Education*, n° 11, p. 26-59.

SCHUNK D. H. (1991). « Self-efficacy and academic motivation ». *Educational Psychologist*, vol. 26, n° 3 et 4, p. 207-231.

STARK R. & GRAY D. (1999). « Gender preferences in learning science ». *International Journal of Science Education*, vol. 21, n° 6, p. 633-643.

VALLERAND R.J. ; THILL E. E. (1993) (Dir.). *Introduction à la psychologie de la motivation*. Québec : Vigot.

VENTURINI P. (2004). « Note de Synthèse : Attitudes des élèves envers les sciences : le

- point de recherches ». *Revue Française de Pédagogie*, n° 149, p. 97-121.
- VENTURINI P. (2005). « Rappports idéal-typiques à la physique d'élèves de l'enseignement secondaire ». *Didaskalia*, n° 26, p. 9-32.
- VENTURINI P. (2007a). *L'envie d'apprendre les sciences. Motivation, attitudes, rapports aux savoirs scientifiques*. Paris : Fabert.
- VENTURINI P. (2007b). « The Contribution of the Theory of Relation to Knowledge to Understanding Students' Engagement in Learning Physics ». *International Journal of Science Education*, 29(9), 1065-1088.
- VENTURINI P. (2007c). Utilisation du rapport au savoir en didactique de la physique : un premier bilan. Communication au symposium « Rapport au(x) savoir(s) : du concept aux usages ». *Congrès AREF / Actualité de la Recherche en Education et Formation 2007*. Disponible à <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00192823/fr/>
- VENTURINI P. ; ALBE V. (2002). « Interprétation des similitudes et différences dans la maîtrise conceptuelle d'étudiants en électromagnétisme à partir de leur(s) rapport(s) au(x) savoir(s) ». *Aster*, n° 35, p. 165-188.
- WIGFIELD A. ; ECCLES, J. (1992). « The development of achievement task values: a theoretical analysis ». *Developmental Review*, n° 12, p. 265-310.

¹ Il s'agit de la 10^e année de scolarité obligatoire.

² Charlot (1997, p. 62) préfère parler de mobilisation plutôt que de motivation, la mobilisation impliquant selon lui « que l'on se mobilise (de l'intérieur), alors que la motivation met l'accent sur le fait que l'on est motivé par quelqu'un ou par quelque chose (d'extérieur) ». Toutefois, il reconnaît à la fin de son analyse une convergence des deux concepts mais indique à nouveau sa préférence pour la mobilisation, celle-ci impliquant l'idée que l'individu se met personnellement en mouvement, c'est-à-dire en fait, en activité.

³ Bien sûr, pour qu'il y ait apprentissage, il faut en plus d'une mobilisation dans l'activité, que les actions auxquelles elle donne lieu soient efficaces (Charlot et al., 1992, p. 28).

⁴ C'est en ces termes que Bautier et Rochex définissent la mobilisation « à » l'école « dans » la classe (cf. note 9).

⁵ Charlot et al. (1992, p. 27-29) s'appuient sur la théorie de l'activité humaine de Léontiev (1975)

⁶ « On obtient un idéal-type en accentuant unilatéralement un ou plusieurs points de vue et en enchaînant une multitude de phénomènes donnés isolément, diffus et discrets, que l'on trouve tantôt en grand nombre, tantôt en petit nombre et par endroit pas du tout, qu'on ordonne suivant selon les différents points de vue, choisis unilatéralement, pour former un tableau de pensée homogène. On ne trouvera nulle part un pareil tableau dans sa pureté conceptuelle : il est une utopie » (Charlot et al., 1992, p. 41, citant Weber : Weber M. (1965). *Essais sur la théorie de la science*. Paris : Plon.)

⁷ L'échantillon utilisé n'avait pas vocation à être représentatif. Cependant, le pourcentage d'élèves mobilisés est sensiblement le même dans les 14 classes étudiées dans la filière générale (17 à 19 % de la 4^e à la 2^e, 24 % en 1^{er} S). (Venturini, 2007a, p. 184-185)

⁸ Par stratégique nous entendons « qui participe à un plan, à un projet avec des visées particulières », par utilitaire, nous entendons « utile à l'individu indépendamment de toute anticipation ou planification particulière ». Dans l'étude présentée ici, nous considérons uniquement deux idéal-types pour lesquels les savoirs ont une importance stratégique, mais il en existe deux autres pour lesquels la physique a de

l'importance pour des raisons uniquement utilitaires, et un dernier pour lequel la physique n'a pas d'importance.

⁹ Par analogie avec les formulations de Charlot *et al.* (1992, p. 76-77) qui distinguent une mobilisation *sur* l'école et *à* l'école, Venturini (2007a) distingue une mobilisation *sur* la physique quand l'élève attribue du sens au fait même d'aller en cours de physique, sans que cela ne débouche sur un travail conduisant à des apprentissages stabilisés, effectifs, d'une mobilisation *en* physique quand l'élève, en plus d'être mobilisé *sur* la physique, donne de l'importance aux savoirs et fournit une activité cognitive pour se les approprier. La mobilisation *en* sciences a le même sens.

¹⁰ SES : Sciences Economiques et Sociales, IGC : Informatique de Gestion et de Communication, PCL : Physique et Chimie de Laboratoire. ISI : Initiation aux Sciences de l'Ingénieur. Le choix de l'option ne détermine en rien le cursus que suivra l'élève ensuite, et aucune option ne conduit spécifiquement à une filière scientifique l'année suivante.

¹¹ Nous avons choisi ici un « étranger » au pays (terme précisé oralement aux élèves lors du recueil de données) pour que les élèves apportent le plus de précisions possibles sur les apprentissages à réaliser et les activités correspondantes à mener.

¹² Même si nous n'avons jamais eu pour objectif de faire des études quantitatives, on peut remarquer que le taux d'élèves significativement mobilisés sur les savoirs des SVT est faible (15 %) et proche de celui constaté en physique sur un échantillon différent (19%) (cf. note7).

¹³ Il s'agissait pour nous de vérifier si les élèves retenus se reconnaissaient dans l'idéal-type auquel ils sont associés, et de valider ainsi d'une certaine manière la phase précédente.

¹⁴ Ce thème avait déjà été abordé durant les bilans de savoir mais les réponses concernaient d'avantage la structure des activités que le sens qui leur était donné, il nous a donc paru nécessaire d'y revenir.

¹⁵ Les questions utilisées sont légèrement différentes, les entretiens menés en physique ont été uniquement individuels, mais les thématiques des focus group ont été traitées. Par contre, les caractéristiques de l'espace social d'appartenance n'ont pas été approfondies.

¹⁶ Le terme « hédoniste » est utilisé dans cet article avec sa signification classique (*qui procure du plaisir*) pour mettre en parallèle les fonctions utilitaire/stratégique et hédoniste des savoirs des deux disciplines concernées. Ce terme a déjà été utilisé de la même manière dans un rapport (non publié) concernant des étudiants de première année universitaire [Rossi-Neves, P. (2004). S'orienter en sciences. Comment expliquer la désaffection pour les sciences exactes à l'université. *Document interne*. Laboratoire Personnalisation et Changement Sociaux, Université de Toulouse le Mirail].

¹⁷ Nous avons comparé le « pourcentage » de filles figurant dans l'idéal-type 1 parmi la totalité des filles de l'échantillon avec le même pourcentage de garçons.

2 Capiello P. et Venturini P. (2011).

Usages de l'approche socio-anthropologique du rapport au savoir en sciences de l'éducation et en didactique des sciences : étude comparatiste.

Carrefours de l'éducation, 31, 237-252.

Résumé : Cet article présente une comparaison des usages de l'approche socio-anthropologique du rapport au savoir au sein de deux communautés de chercheurs : celle des sciences de l'éducation où elle a vu le jour à l'initiative de l'équipe ESCOL de Charlot, Bautier et Rochex, et celle des didacticiens des sciences qui l'a empruntée. Cette analyse de type épistémologique, précise pour chacun des deux champs, les problématiques traitées, les objets d'études, les méthodologies utilisées et les types de résultats obtenus. Leur comparaison permet de souligner l'intérêt et les limites de l'emprunt réalisé par les didacticiens, ouvre de nouvelles perspectives de recherche et conduit à s'interroger sur les modalités d'emprunt d'un concept à un champ voisin.

Mots-clés : *rapport au savoir, rapport aux savoirs scientifiques, épistémologie, didactique des sciences, sciences de l'éducation, perspective comparatiste*

Abstract: This article analyses the use of the "relation to knowledge" framework: 1) in the Educational Research community it has been developed on Charlot, Bautier and Rochex's initiative; 2) in the Science Education community which has borrowed it. This epistemological study specifies and compares for each domain, the rationales of the researches, the studied objects, the used methodologies and the types of findings. The paper highlights the interest and the limits of this borrowing, opens new research prospects, and leads us to think about borrowing concepts in a neighbouring field.

Key-words: relation to knowledge; relation to scientific knowledge; epistemology; didactics; Educational Research ; comparative point of view.

L'approche socio-anthropologique du rapport au savoir a été théorisée à la suite de travaux menés en sciences de l'éducation dans les années 80 et 90 puis a été adoptée dans les années 2000 par les didactiques des sciences expérimentales. Nous nous proposons dans cet article d'analyser la manière dont s'est effectué cet emprunt. Nous utiliserons pour cela une approche comparatiste à l'instar d'autres travaux de même type qui ont examiné par exemple, la migration des concepts d'institutionnalisation (Forget, 2008) et de milieu (Weisser, 2009) de la didactique des mathématiques vers la didactique du français, ou encore les usages du concept de transposition didactique dans différentes disciplines (Schubauer-Leoni et Leutenegger, 2005).

Aussi, nous situerons tout d'abord l'approche socio-anthropologique du rapport au savoir dans son contexte d'origine puis dans son champ d'emprunt, ce qui nous permettra de formaliser la question de recherche. Puis nous apporterons des précisions méthodologiques qui permettront de comprendre la nature du travail mené ainsi que la structuration des résultats présentés

ensuite. Enfin, la conclusion mettra en perspective ces éléments et invitera à une réflexion plus générale sur l'emprunt de concepts à d'autres champs de recherche.

1 L'approche socio-anthropologique du rapport au savoir, des sciences de l'éducation à la didactique des sciences

L'approche socio-anthropologique du rapport au savoir¹ a été initiée dans le champ des sciences de l'éducation par Charlot, Bautier et Rochex (Bautier et Rochex, 1998 ; Charlot, 1997 ; Charlot, 1999 ; Charlot et al., 1992) au sein de l'équipe ESCOL. Elle a été développée à la suite des études menées en sociologie, notamment celles conduites par Bourdieu et Passeron (1970), mettant en relation les difficultés scolaires avec l'existence de handicaps socioculturels. Sans remettre en question ces résultats issus d'une analyse macroscopique de la situation, Charlot et l'équipe ESCOL considèrent l'échec scolaire d'un autre point de vue.

Selon eux, il s'agit surtout *« d'une expérience que l'élève traverse, et qu'il interprète »* (Charlot, 1997, p. 16), une situation dans laquelle il se trouve au cours de son histoire, dans laquelle le monde, les autres et lui-même sont impliqués. *« L'échec scolaire est une situation qui se construit peu à peu, à travers d'autres situations, des pratiques, des rencontres, des événements, des ruptures, des dérives, dans une histoire scolaire inséparable de l'histoire individuelle de l'individu »* (Charlot, 1999). L'élève en échec n'est donc pas qu'un élève, identifié par sa position scolaire, c'est *« aussi et d'abord, un enfant, un adolescent, c'est-à-dire un sujet, confronté à la nécessité d'apprendre, et à la présence dans le monde de savoirs de divers types »* (Charlot, 1997, p. 35). Étudier un sujet dans cette position, en analysant ses propos, sa conduite, sa situation, son histoire..., c'est étudier son rapport au savoir, c'est comprendre quel sens cela a pour lui *« d'aller à l'école, de travailler, d'apprendre »* (Charlot, 1999, p. 7). Ainsi, la question du rapport au savoir se pose *« lorsque l'on constate que certains individus, jeunes ou adultes, ont envie d'apprendre alors que d'autres ne manifestent pas cette envie »* (Charlot, 2001, p. 5). Le rapport au savoir *« est relation de sens et relation de valeur : l'individu valorise ou dévalorise les savoirs en fonction du sens qu'il leur confère »*, et donc se mobilise ou non pour les apprendre (Bautier et Rochex, 1998, p. 34). Du reste, Charlot considère le rapport au savoir avant tout comme un rapport à *« l'apprendre »* (Charlot, 1997, p. 78).

De leur côté, depuis quelques décennies, les chercheurs en éducation scientifique sont préoccupés à l'égard du peu d'intérêt manifesté selon eux par les élèves envers les disciplines scientifiques. Ainsi de nombreux travaux ont été menés sur les attitudes envers les sciences, principalement à l'étranger (Venturini, 2004a). Le rapport au savoir concernant comme on vient de le dire, la mobilisation à apprendre, il n'est pas surprenant que les didacticiens des sciences aient repris cette approche à leur compte et avec leurs perspectives, tout en la contextualisant aux savoirs scientifiques (Venturini, 2007).

Si les préoccupations au sein des deux communautés de recherche concernent l'envie d'apprendre (ou non) manifestée par les élèves, celles-ci sont inscrites dans une histoire, une culture, et un contexte différent. Ces différences entraînent elles des variations dans l'usage du concept de rapport au savoir et si oui, lesquelles ?

Cette question à laquelle nous nous proposons de répondre dans cet article nous conduit aussi à analyser l'intérêt effectif et les limites de cet emprunt pour les didactiques des sciences : en

¹ Pour ne pas alourdir la lecture, nous réduirons souvent cette formulation à « rapport au savoir » dans la suite du texte.

quoi et jusqu'où l'approche socio-anthropologique du rapport au savoir a-t-elle permis de traiter leurs questionnements et de répondre à leurs attentes, en quoi a-t-elle pu être insuffisante ou encore insuffisamment exploitée ? Les réponses que nous formulerons permettront ainsi de faire un bilan d'étape dans les recherches en didactique des sciences sur ce domaine.

2 Une analyse de type d'épistémologique

Notre étude, qui s'intéresse à la manière dont l'utilisation d'un concept permet de produire des savoirs dans deux champs différents, est donc de nature épistémologique ; aussi, elle suppose comme toute analyse épistémologique, une réflexion critique sur les différents travaux des deux communautés, réalisée ici de manière comparative.

Celle-ci a été menée d'une part, à partir des principales publications de l'équipe ESCOL parce que celles-ci sont emblématiques de ce domaine des sciences de l'Education, et d'autre part, à partir des articles utilisant le rapport au(x) savoir(x) en didactique des sciences. Les références de ces documents qui ont donc constitué notre corpus de données, sont citées tout au long de l'article et précisées dans la bibliographie.

Dans ces différents travaux de recherche, nous avons choisi d'examiner et de caractériser plus particulièrement d'une part les problématiques traitées et les objets d'étude, et d'autre part les méthodologies et les types de résultats obtenus, dans chacun des champs. En effet, cette grille de lecture nous paraît être révélatrice des utilisations d'un concept dans des travaux de recherche et donc susceptible d'éclairer par comparaison, les modalités d'emprunt. Par contre, nous n'avons pas inclus les résultats eux-mêmes dans l'analyse, dans la mesure où ils apparaissent très liés aux contextes de chacune des études.

Examinons donc tout d'abord les problématiques développées dans les deux champs de recherche et leurs objets d'étude.

3 Comparaison des problématiques et objets d'étude dans les deux champs de recherche

3.1 Examen des travaux de l'équipe ESCOL

Comme nous l'avons précisé plus haut, la notion de rapport au savoir a été introduite par Charlot et l'équipe ESCOL pour mieux comprendre l'échec scolaire. En effet, les résultats obtenus par les sociologues traitant cette question n'expliquent pas ce qu'il se passe en classe pour les élèves en échec, pourquoi ceux-ci ne travaillent pas, n'apprennent pas, pourquoi ils sombrent à l'école dans l'indifférence ou la violence. Ils n'expliquent pas non plus ce que Charlot (2001, p. 7) appelle les « réussites paradoxales », celles d'élèves issus de milieux défavorisés ou, à l'inverse, les échecs paradoxaux d'élèves issus des milieux favorisés. Dans le but de comprendre ces situations, Charlot et l'équipe ESCOL considèrent alors l'élève comme un « *sujet humain et singulier inscrit dans un espace social* » (Charlot, 1997, p. 91), et le rapport au savoir comme constitué de trois dimensions, épistémique, identitaire, et sociale².

² La dimension épistémique concerne la question « *apprendre, c'est faire quel type d'activité, c'est avoir une activité de quelle nature ?* » (Charlot, 1997, p. 78). La dimension identitaire correspond « *à la façon dont le savoir prend sens par rapport à des modèles, à des attentes, à des repères identificateurs, à la vie que l'on veut mener, au métier que l'on veut faire* » (Bautier et Rochex, 1998, p. 34). Mais le sujet, dont on étudie le rapport au savoir,

Cette posture particulière, orientée non par la recherche de lacunes ou de handicaps conduisant à l'échec, mais par une « *lecture en positif* » de l'histoire personnelle du sujet, est caractéristique des travaux d'ESCOL. Chronologiquement, les premiers d'entre eux ont concerné les élèves des collèges et écoles de la banlieue parisienne (Charlot et *al.*, 1992) et ont permis de caractériser :

- les différentes formes de mobilisation vis-à-vis de l'école (par exemple, certains élèves sont mobilisés « sur » l'école, ils donnent du sens au fait d'aller à l'école, mais n'en attribuent pas aux savoirs qu'ils sont censés y apprendre) ;
- les différentes formes de « l'apprendre³ » (par exemple, apprendre, ce peut être pour un élève objectiver un savoir, le dénommer, et pour un autre, maîtriser les actions permettant de faire face à une situation particulière sans prendre de recul sur les savoirs en jeu) ;
- les logiques impliquant l'école (par exemple l'école envisagée comme moyen d'accéder à un bon métier ou l'école considérée comme lieu d'acquisition des savoirs).

Ces travaux ont été prolongés d'une part dans les lycées d'enseignement professionnel (Charlot, 1999) et d'autre part dans les lycées d'enseignement général (Bautier et Rochex, 1998).

Dans le premier cas, Charlot a considéré des élèves dominés socialement et scolairement, issus pour la plupart d'une même classe sociale, les milieux populaires. Ces jeunes sont de plus dans une situation particulière : alors que pour les collégiens des milieux populaires, « *l'école fait sens en référence au [bon] métier* » que l'on obtient « *en allant le plus loin possible [dans les études]* » (Charlot, 1999, p. 4), les représentations sociales courantes laissent imaginer à ces élèves admis dans un lycée professionnel qu'ils n'ont plus cette perspective. En plus des points examinés dans la recherche menée à l'école et au collège, Charlot a étudié dans ces établissements, le rapport aux savoirs professionnels ainsi que le rapport aux apprentissages effectués dans la cité ou la famille. En effet, « *apprendre des mathématiques et apprendre à réparer une moto... mais aussi apprendre tout ce qu'il faut apprendre pour survivre en milieu populaire...non seulement, ce n'est pas apprendre la même chose mais encore ce n'est pas apprendre de la même façon* » (Charlot, 2001, p. 7).

Bautier et Rochex se sont intéressés quant à eux aux lycées d'enseignement général. Ils ont cherché à mieux comprendre « *ce que sont aujourd'hui la complexité et la diversité de l'expérience lycéenne, particulièrement pour les « publics » qui accèdent dorénavant au second cycle de l'enseignement secondaire alors qu'ils n'y avaient pas ou guère accès il y a 10 ou 15 ans* » (1998, p. 64). Pour cela, ils ont étudié « *comment les élèves de seconde [les « nouveaux lycéens » mais aussi les autres] vivent et interprètent le lycée, les activités scolaires, ce qu'ils y font et la relation si elle existe entre cette interprétation, la nature du rapport au savoir et aux savoirs (disciplinaires) développés et la construction des savoirs mise en œuvre* » (*id.* p. 45). A cette fin, ils ont enrichi le cadre conceptuel utilisé à l'école et collège d'une « *théorie des formes scolaires et de l'activité de l'élève dans leurs rapports aux apprentissages* », et « *d'une théorie du langage, plus précisément de l'écriture* » (*id.* p. 51). En effet, au lycée existent des formes et des activités scolaires particulières (dissertation, commentaires, etc.), qui mobilisent largement le langage écrit, et qui permettent de construire

a aussi une identité sociale particulière, de par sa position et son histoire sociales. Celle-ci confère une forme particulière aux dimensions épistémique et identitaire (Charlot, 1997, p. 91).

³ Trois processus ont été identifiés par Charlot (1997, p. 80-81), Bautier et Rochex (1998, p. 36) : objectivation-dénomination ; imbrication du Je dans la situation ; distanciation-régulation.

des connaissances et des modes de pensée, concourant à la construction de soi et autorisant un autre regard sur le monde.

Si au premier abord, les recherches de Charlot et de Bautier et Rochex semblent témoigner d'une divergence dans la problématique et les objets d'étude, une analyse plus attentive nuance largement ce jugement. En effet, les populations concernées présentent des similarités puisque les « nouveaux lycéens » auraient certainement intégré les lycées professionnels il y a une vingtaine d'années. Par ailleurs, dans les deux cas, les chercheurs ont pris en compte des savoirs importants dans chacun des contextes. Ainsi, Charlot s'est intéressé plus particulièrement aux savoirs professionnels qui caractérisent la filière et aux savoirs nécessaires pour survivre dans la cité. Bautier et Rochex ont intégré dans leurs analyses plus spécifiquement les savoirs liés à l'écrit, dont la maîtrise conditionne la réussite au lycée. Enfin, dans les deux cas, il s'agit toujours de comprendre les processus en jeu dans la réussite ou l'échec des élèves.

3.2 Examen des travaux réalisés en didactique des sciences

Comme nous l'avons signalé plus haut, les chercheurs en éducation scientifique ont cherché à l'étranger, à comprendre le comportement des élèves en classe, leur engagement à apprendre les sciences. Les cadres qu'ils ont utilisés pour ce faire n'ont pas satisfait totalement leurs attentes, en raison de limitations méthodologiques (travaux sur les attitudes envers les sciences) ou théoriques (travaux sur la motivation) (Venturini 2007, p. 125 et 61). Par ailleurs, dans les travaux auxquels elle a donné lieu, la didactique francophone a considéré uniquement la dimension épistémique des élèves et de ce fait, les résultats qu'elle a obtenus ne permettent pas de comprendre totalement leur comportement dans une classe de sciences, ce modèle étant trop réducteur pour cela. C'est donc parce que dans la théorisation proposée par ESCOL il est question de sens et de valeur du savoir, parce qu'il y est aussi question d'un sujet pluridimensionnel, que les didacticiens des sciences se sont d'abord intéressés aux rapports au savoir des élèves pour tenter de palier les limitations précédentes.

Parce qu'ils ont noté de la part des élèves des mobilisations différentes vis à vis des activités d'apprentissage, les didacticiens ont d'abord supposé que « *le rapport au savoir de l'élève intervient comme processus différenciateur du changement conceptuel.* » (Chartrain 2002). Aussi, dans un premier temps, ont-ils cherché à établir des relations entre le rapport au savoir des élèves et l'évolution conceptuelle observée à la suite de séances d'enseignement, en particulier sur le volcanisme (Chartrain, 2003)⁴ ou sur la nutrition des plantes (Catel et al., 2002)⁵.

Ces premiers travaux ont alors conduit les chercheurs à s'intéresser aux rapports spécifiques que les élèves entretiennent non plus avec le savoir en général, mais avec les savoirs disciplinaires, centraux dans leurs études. Pour expliciter ces rapports, des recherches ont été menées auprès d'étudiants de licence en physique (Venturini et Albe, 2002) et auprès d'élèves du secondaire, plus particulièrement en 1^{er} L et en seconde, en physique et en sciences de la vie et de la Terre (SVT) (Cappiello, 2007 ; Rhodes et Venturini, 2006 ; Venturini, 2005a et 2005b). Par ailleurs, les études de rapports aux savoirs ont permis de confirmer dans le cas de

⁴ Les travaux de Chartrain ont été menés avec les élèves d'une classe de dernière année d'enseignement primaire (grade 5).

⁵ L'étude de Catel, Gallezot et Coquidé a été réalisée d'une part avec des élèves de sixième (grade 6) travaillant sur la production végétale par photosynthèse, et d'autre part avec des élèves de seconde (grade 10) travaillant sur la relation « structure-fonction » du stomate.

la physique l'existence de relations entre rapport aux savoirs disciplinaires et maîtrise conceptuelle (Venturini et Albe, 2002)⁶. Elles ont aussi donné lieu à des études comparatistes entre rapports aux savoirs de différentes disciplines scientifiques (Venturini et Cappiello, 2009)⁷. Enfin, elles ont permis d'identifier des relations entre rapport aux savoirs de la physique et rapport au savoir (Venturini, 2004, 2005a)⁸.

Diminuant encore la granularité de leur objet d'étude, les didacticiens ont aussi mobilisé ce concept pour interpréter les comportements de lycéens à l'égard de savoirs disciplinaires particuliers, concernant la théorie de l'évolution⁹ (Chabchoub, 2000 ; Bahloul, 2000 ; Hrairi et Coquidé, 2002) ou la foudre¹⁰ (Jelman, 2002) dans un contexte culturel fortement marqué ou non par la religion. Ces premiers travaux visaient donc à mieux comprendre le sens donné par les apprenants (élèves ou étudiants) aux savoirs scientifiques pour mieux interpréter leurs comportements en classe de sciences physiques ou de SVT, ou leurs acquisitions conceptuelles.

L'approche ternaire enseignant-apprenant-savoir caractérisant les analyses didactiques, les chercheurs ont aussi envisagé les rapports aux savoirs disciplinaires des professeurs. En effet, ce concept, qui renvoie à la mobilisation des sujets dans des activités mettant en jeu des savoirs peut être envisagé comme un possible « *organisateur de la pratique enseignante* » comme Bru, Pastré et Vinatier en font l'hypothèse (2007, p. 6). Aussi, d'autres travaux ont mis en relation les rapports aux savoirs disciplinaires des enseignants et certaines de leurs modalités d'intervention dans les classes, en physique (Venturini et al., 2004, 2007)¹¹, en mathématiques (Magendie, 2004) et en SVT (Pautal, et al., 2008)¹². Dans ce dernier cas, il s'agissait de comprendre en quoi les rapports aux savoirs de certains élèves et de leur enseignante pouvaient éclairer une partie de leur action didactique conjointe (Sensevy, 2007)

3.3 Résultat de la comparaison des problématiques et des objets d'étude

Les analyses précédentes montrent que la centration des différents travaux est différente. En effet, si ESCOL s'intéresse à un public scolaire en difficulté le plus souvent issu des milieux populaires (écoles et collèges de banlieue, lycées professionnels, nouveaux lycéens), ce sont les savoirs disciplinaires qui restent centraux dans les travaux des didacticiens des sciences. Aussi, on comprend que les chercheurs d'ESCOL aient abordé le rapport au savoir par la dimension sociale même si les derniers travaux de Bautier et Rochex (1998) prenaient davantage en compte certains savoirs disciplinaires du lycée, et que les didacticiens s'en soient approchés d'abord par la dimension épistémique. On peut donc dire à cet égard que ce ne sont pas tout à fait les mêmes sujets qui ont été considérés dans les deux communautés, mais le rapport au savoir a permis aux didacticiens d'élargir le modèle « épistémique » qu'ils utilisaient traditionnellement pour l'élève en prenant en compte une partie de sa pluridimensionnalité, ce qu'ils recherchaient pour mieux interpréter la réalité didactique de la classe. Probablement n'en

⁶ Cette étude, centrée sur la maîtrise de l'électromagnétisme, a été menée auprès d'étudiants en 3^e année d'enseignement supérieur.

⁷ L'étude a été menée en sciences physiques et SVT avec des élèves de seconde (grade 10).

⁸ Ces travaux ont été réalisés sur des classes de troisième et de seconde (grade 9 et 10)

⁹ Ces travaux ont été menés en Tunisie en classe de terminale (grande 12) et en première année universitaire, et pour certains en comparaison avec des élèves français.

¹⁰ L'étude concernant la foudre a été réalisée en Tunisie, en classe de seconde (grade 10).

¹¹ Ces travaux ont été réalisés en classe de 1^{er} S (grade 11, classes scientifiques).

¹² Ces deux dernières études ont été réalisées en fin d'école primaire (grade 4 et 5).

ont-ils pas encore totalement exploité les possibilités, notamment la dimension sociale, même si on peut voir dans des travaux récents (Cappiello, 2007) une évolution de ce point de vue¹³. On peut certainement relier ces différences dans la manière de considérer le sujet aux différences dans les problématiques considérées dans les deux communautés, même si à chaque fois il s'agit de comprendre la nature et le degré de mobilisation à apprendre : interpréter des trajectoires scolaires notamment dans le cas d'élèves en échec pour les uns, comprendre le sens donné aux savoirs scientifiques pour les autres. Mais dans ce dernier cas, la problématique a été progressivement affinée : les didacticiens ont en effet aussi cherché à comprendre d'une part si les rapports aux savoirs scientifiques comportaient des spécificités disciplinaires et des généralités interdisciplinaires et d'autre part, comment ceux-ci pouvaient s'articuler au rapport au savoir.

Par ailleurs, ils ont exploré les rapports aux savoirs non seulement d'apprenants (élèves et étudiants) mais aussi d'enseignants du primaire et du secondaire. Dans ce second cas, les sujets sont confrontés à deux types d'activités vis-à-vis des savoirs, non seulement apprendre mais aussi enseigner, et il est difficile d'envisager le « rapport aux savoirs » d'un enseignant sans prendre en compte les deux volets. Si ESCOL a proposé une théorisation rendant compte du rapport à « l'apprendre », il reste encore à proposer pour les usages en didactique un cadre définissant le rapport à « l'enseigner ». Il y aurait pour ce faire à analyser en quoi la théorisation existante pourrait être transposée, ou encore en quoi des éléments relevant de ce qu'on appelle avec un certain flou « l'épistémologie professionnelle » (Kagan, 1992, Porlan et al., 1998) pourraient être utiles, au moins pour ceux qui sont directement en lien avec le savoir à enseigner. Le concept emprunté aux sciences de l'éducation montre ici certaines limites par rapport aux besoins exprimés en didactique des sciences, et un travail de formalisation complémentaire semble nécessaire.

Par rapport à la problématique initiale traitée par l'équipe ESCOL, on constate donc la spécificité des problématiques traitées par les didacticiens des sciences (dans lesquelles la nature des savoirs a une grande importance tant au niveau de l'élève que de l'enseignant), et une centration particulière dans la manière de considérer le sujet, actuellement en cours d'évolution. Par ailleurs, l'extension des analyses aux rapports aux savoirs des enseignants s'accompagne d'une évolution dans les pratiques de recherche. En essayant de mettre en relation les rapports aux savoirs des acteurs avec la nature de leur action didactique conjointe (Sensevy et Mercier, 2007), on est passé d'un mode descriptif des rapports au(x) savoir(s) et de leurs liens éventuels avec l'évolution conceptuelle dans un domaine donné à un mode qui se voudrait plus compréhensif des situations didactiques et de leur dynamique.

Après avoir comparé les problématiques et les objets d'étude dans les deux champs, examinons maintenant pour compléter l'analyse, les méthodologies et les types de résultats qu'elles permettent d'obtenir.

4 Comparaison des méthodologies et des types de résultats associés, dans les deux champs de recherche

¹³ Cette évolution correspond d'ailleurs au souhait exprimé par Rochex (2004 p. 99-100) de voir la didactique « se départir de la naïveté ou de la cécité sociologique » dont elle fait preuve en ne se souciant pas « des différents contextes sociaux et institutionnels dans lesquels ces activités [de transmission des savoirs et techniques intellectuelles] sont toujours situées ». Ce rapprochement entre les perspectives sociologiques et didactique sur les questions d'éducation est aussi défendu par Joshua et Lahire (1998) et Tupin et Dolz (2008).

4.1 Examen des travaux de l'équipe ESCOL

Les chercheurs de l'équipe ESCOL ont mis au point une méthodologie particulière pour mener à bien leurs investigations.

4.1.1 Recueil de données

Les problématiques précédentes exigent de recueillir et d'interpréter des données susceptibles de rendre compte du sens que le sujet donne à l'école, aux activités qu'il y mène, à ce qu'il apprend. Il s'agit d'abord d'identifier les phénomènes intervenant dans la mobilisation vis-à-vis des apprentissages : actions (travailler à l'école, souvent chez soi), relations (aimer le professeur, faire plaisir à ses parents...), représentations (de l'école, d'une discipline, d'un métier...), mobiles (attentes, demandes, valeurs), psychisme (identifications, projections...), opérations cognitives et langagières (argumenter, catégoriser ...), événements (familiaux, personnels), etc. (Charlot, 1997 p. 34). Il s'agit ensuite de reconstruire les processus résultant de leurs interactions.

Ces informations sont recueillies à l'aide de « bilans de savoir » et d'entretiens individuels.

Dans le bilan de savoir, qui est en fait un bilan de « l'apprendre » (Charlot, 1999, p. 8), les élèves ont à répondre par écrit aux questions suivantes : « *j'ai ... ans. J'ai appris des choses, chez moi, dans la cité, à l'école, ailleurs. Qu'est ce qui est important pour moi dans tout ça ? Et maintenant qu'est ce que j'en attends ?* ». Pour l'élève, la question qui se pose alors est « *parler de quoi, en parler comment, produire quel type de texte* » (Charlot et al., 1992, p. 134). Il est impossible en effet à l'élève de répondre en mentionnant tout ce qu'il a appris et la méthode postule en conséquence que l'élève mentionne les seuls savoirs qui font le plus de sens pour lui. Les bilans de savoir servent à identifier les phénomènes et processus qui se manifestent avec une certaine fréquence et à repérer des élèves présentant des particularités intéressantes à étudier.

Des entretiens semi-directifs sont alors réalisés avec eux pour traiter de leurs histoires singulières. Charlot (1999, p. 12) liste les points abordés avec certains élèves comme ceux des lycées professionnels, parmi lesquels on peut citer l'histoire scolaire de l'élève, le versant familial de cette histoire, l'arrivée au lycée professionnel et ce qu'il en a pensé, ce qu'il en pense maintenant, les relations avec les professeurs et les copains, la définition d'un cours d'un professeur intéressant, etc. L'entretien est aussi un moment de « travail clinique » (mais non thérapeutique) au cours duquel « *le sujet puisse, par le biais de notre questionnement de nos reformulations et de leurs effets d'interprétation, être en débat avec lui-même, interroger les rationalisations qu'il opère de sa propre histoire, se poser (voire s'opposer) à lui-même les questions que nous lui posons* » (Charlot et al., 1992, p. 241, citant Rochex¹⁴ 1992).

Quant à eux, Bautier et Rochex (1998, p. 103) ont recueilli en plus, d'autres données auprès des élèves des lycées d'enseignement général : attentes à l'égard de la classe de seconde et de certaines disciplines, attentes à l'égard de la scolarité. A ces écrits déclaratifs s'ajoutent une présentation écrite de la classe de seconde à un élève de troisième, des travaux produits sur consignes scolaires, des notes de cours, ainsi que des observations longitudinales de classes dans plusieurs disciplines.

Ces données ont été analysées et ont permis d'établir un certain nombre de résultats à la forme particulière.

¹⁴ Rochex J.-Y., (1992). *Entre activité et subjectivité : le sens de l'expérience scolaire*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation. Paris : Université Paris 8.

4.1.2 Modes d'analyse des données et types de résultats

Le plus souvent Charlot et ESCOL (Charlot et al., 1992, p. 40) utilisent 3 types d'analyses des données :

- « une analyse par thèmes
- une analyse qualitative des pratiques langagières
- une analyse quantitative classique »

D'autres analyses peuvent compléter cet ensemble. Par exemple, Charlot (1999) a pris en compte lors de son étude dans les lycées professionnels, « les éléments relatifs aux lieux auxquels sont référés les apprentissages (école, famille, cité), des éléments relatifs aux personnes permettant l'apprentissage, des éléments liés aux déclarations explicites sur l'école et le savoir quand ils sont présents » (Venturini, 2007, p. 67). Bautier et Rochex ont mis plus fortement l'accent sur les aspects langagiers quand ils se sont intéressés aux nouveaux lycéens.

Les phénomènes mis en évidence sont catégorisés de manière inductive à la suite de l'analyse croisée de plusieurs chercheurs. Il apparaît que certains phénomènes semblent liés, la présence de l'un s'accompagnant généralement de la présence d'un autre. Les chercheurs construisent alors des regroupements basés sur ces cohérences repérées : « on peut ainsi constituer des "constellations d'éléments" et les interpréter comme des ensembles de phénomènes dont l'interaction dynamique constitue un processus » (Charlot et al., 1992, p. 40). Ces typologies de processus en jeu dans « l'apprendre », sont ensuite présentées sous forme d'idéal-types, obtenus « en accentuant unilatéralement un ou plusieurs points de vue et en enchaînant une multitude de phénomènes donnés isolément, diffus et discrets, que l'on trouve tantôt en grand nombre, tantôt en petit nombre et par endroit pas du tout, qu'on ordonne selon les différents points de vue, choisis unilatéralement, pour former un tableau de pensée homogène » (Charlot et al., 1992, p. 41, citant Weber¹⁵, 1965). Ces idéal-types, « outils conceptuels pour penser les groupes et les individus, sans épuiser leur singularité » (id., p. 41), permettent d'interpréter le type de mobilisation vis-à-vis des apprentissages.

4.2 Examen des travaux réalisés en didactique des sciences

Pour mener à bien leurs investigations, les didacticiens des sciences ont adapté la méthodologie mise au point à l'origine par l'équipe ESCOL.

4.2.1 Recueil de données

Si sur la forme, les bilans de savoirs et les entretiens avec les élèves ou étudiants ont été conservés, ils ont été contextualisés aux disciplines concernées et enrichis de questions supplémentaires. Par exemple, la formulation usuelle des bilans de savoir est devenue « j'ai appris des choses en physique à l'école et ailleurs. Qu'est ce qui est important pour moi dans tout ça ? Et maintenant qu'est ce que j'en attends ? » (Rhodes et Venturini, 2006 ; Venturini, 2005a et 2005b). Dans l'entretien individuel destiné à expliciter la dimension sociale du rapport aux savoirs des SVT, les élèves ont dû répondre à « quelle valeur vos parents donnent-ils à l'enseignement des SVT ? Si vous discutez de savoirs des SVT est ce que vos parents sont attentifs ? Est-ce que ça les intéresse ? Comment réagissent-ils aux résultats scolaires en SVT ? » (Cappiello, 2007).

¹⁵ Weber M. (1965). Essais sur la théorie de la science. Paris : Plon.

Pour préciser davantage les rapports aux savoirs et ainsi en distinguer plusieurs types, ces modalités de recueil de données ont été complétées dans certaines études par des entretiens sous forme de « focus group » et par des questionnaires ponctuels (Cappiello, 2007). Les premiers étaient destinés à recueillir des données plus fines issues d'échanges et de débats entre pairs (par exemple sur la nature des activités mises en œuvre dans l'apprentissage des SVT), les seconds étaient destinés à préciser certains points ne nécessitant pas un entretien en tête à tête (pratique des médias scientifiques par exemple).

Enfin, les rapports aux savoirs disciplinaires particuliers comme la théorie de l'évolution sont caractérisés à partir des propos des élèves recueillis lors de débats en classe ou de questionnaires les mettant en jeu (par exemple à l'aide des questions « *que penses-tu de l'évolution des espèces ? Explique ta réponse* ») (Hrairi et Coquidé, 2003).

Quant aux rapports aux savoirs des enseignants, ils sont obtenus à partir d'un ou plusieurs entretiens individuels semi-directifs (Magendie, 2004 ; Pautal et al. 2008 ; Venturini et al., 2007). Les professeurs ont ainsi été amenés à évoquer en tant qu'élève (qu'ils ont été) puis en tant qu'enseignant l'intérêt et les attentes vis-à-vis des savoirs de la discipline, les difficultés et/ou les plaisirs liés à leur apprentissage, les activités réalisées pour apprendre ainsi que l'influence sur ces dernières des groupes sociaux auxquels ils appartenaient ou appartiennent maintenant. L'entretien a aussi permis de préciser leur engagement à transmettre ces savoirs disciplinaires à l'école ou à l'extérieur de celle-ci, et ce que l'enseignement de cette discipline représente pour eux. Ces deux derniers éléments marquent pour les savoirs considérés la limite entre le rapport à « l'apprendre » et le rapport à « l'enseigner ».

4.2.2 Modes d'analyse des données et types de résultats

Ces données, une fois recueillies, ont généralement fait l'objet d'une analyse inductive. Toutefois, dans quelques études, les bilans de savoirs, après segmentation et codage, ont été traités de manière informatique, soit par analyse factorielle des correspondances dans le but de dégager les « configurations » du rapport au savoir (Chartrain 2003), soit par analyse hiérarchique ascendante pour obtenir des classes d'élèves et choisir ceux qui participeront à l'entretien (Cappiello, 2007, Venturini, 2005a et 2005b).

Les résultats sont présentés sous des formes diverses, de manière idéal-typique permettant d'inférer, à l'instar d'ESCOL, une typologie de processus (*id.*), ou sous la forme d'une typologie basée sur l'attitude comportementale à l'égard de savoirs particuliers (études tunisiennes). Dans le cas des échantillons réduits, ou dans le cas des enseignants, l'idéalisation n'est pas possible et les rapports aux savoirs sont souvent décrits à partir de quelques phénomènes majeurs (Magendie, 2004 ; Pautal et al., 2008 ; Venturini et al., 2007).

4.3 Résultat de la comparaison des méthodologies et des types de résultats

Sur le plan méthodologique, les analyses précédentes montrent que, sans remettre en question les fondements de la méthodologie proposée par l'équipe ESCOL, les didacticiens ont apporté quelques innovations sur la formulation des questions, les dispositifs de recueil et de traitement des données. En effet, au-delà de la contextualisation nécessaire aux disciplines scientifiques, les didacticiens ont du faire face à des corpus aux données souvent succinctes et peu discriminantes qui les ont conduits à augmenter le nombre de questions des bilans de savoirs, à tester l'intérêt des focus groups et à utiliser des traitements informatiques pour la classification des données recueillies pour de nombreux élèves.

Par contre, ils ont très peu exploité les possibilités d'analyse langagière, à l'inverse par exemple des travaux de Bautier et Rochex (1998) qui ont utilisé l'écrit scolaire dans certaines disciplines pour préciser le rapport au langage et par là le rapport au savoir.

En tout état de cause, le rapport au(x) savoir(s) semble malgré tout délicat à cerner et il est nécessaire de poursuivre la réflexion méthodologique.

5 Conclusion

Cette étude a montré que certaines attentes des didacticiens des sciences (comprendre les processus et les phénomènes en jeu dans la mobilisation des élèves à étudier les sciences) peuvent être satisfaites : le rapport au savoir permet de répondre à ce type de préoccupation, même si les recherches sont embryonnaires. Toutefois, on a pu remarquer que certains aspects de la théorisation sont encore peu utilisés dans la formulation des réponses : par exemple, les phénomènes à caractère social sont encore peu intégrés dans les idéalizations des rapports aux savoirs scientifiques. Un certain nombre des potentialités offertes par le concept restent donc encore à exploiter. Par contre, d'autres préoccupations des didacticiens sont plus difficilement prises en compte, en particulier celles qui concernent le rapport au savoir considéré comme un organisateur des pratiques d'enseignement ; en effet, elles nécessitent de définir les rapports au(x) savoir(s) d'un enseignant ce qui est plus complexe puisqu'ils ne se réduisent pas à un rapport « à l'apprendre ». La théorisation proposée par ESCOL n'envisage pas ce cas qui reste à formaliser. Par ailleurs, si les résultats sont proposés dans chacun des cas sous la forme d'idéal-types, la méthodologie originale proposée par ESCOL a dû être modifiée parce qu'elle n'a pas paru totalement adaptée aux caractéristiques des rapports aux savoirs scientifiques dont certains semblent plus difficiles à discriminer que les rapports au savoir. Elle reste cependant à affiner. Ces éléments de conclusion constituent potentiellement autant de perspectives de recherche.

Finalement, de notre point de vue, l'emprunt du concept de rapport au savoir aux sciences de l'éducation a été fécond. Les didacticiens des sciences nous paraissent en avoir tiré profit, et ils ont de plus retourné au champ d'origine des résultats complémentaires (articulation entre rapport au savoir et rapport au savoir disciplinaire) et quelques questions (sur le rapport à « l'enseigner »).

Sur un plan plus large, la comparaison que nous avons réalisée informe sur la dynamique d'appropriation du concept de rapport au savoir par les didactiques des sciences. Nous avons pu voir comment celles-ci ont investi de manière non linéaire les travaux de l'équipe ESCOL et s'en sont nourries, comment elles les ont prolongés en ouvrant de nouveaux chantiers sur les plans théoriques et empiriques. En particulier, on peut voir que l'emprunt de ce cadre théorique à un champ fut-il très voisin, n'est pas neutre. En effet, les didacticiens s'en sont saisi et se le sont approprié à partir et à l'aide de leurs préoccupations, de leurs arrière-plans, de leur culture. Cette composante communautaire pour ne pas dire sociale a modelé leur rapport à cette théorisation, la manière dont ils l'ont appréhendée et utilisée. Il resterait à examiner d'un point de vue épistémologique, si ces processus sont génériques de la manière dont surviennent les emprunts théoriques au sein des Sciences Humaines et Sociales, ou si la nature du cadre théorique emprunté, à l'interface entre la sociologie de l'éducation et les didactiques, ne lui donne pas un caractère plus spécifique.

En tout état de cause, dans les situations de recherche faisant appel à des cadres théoriques extérieurs au champ d'origine, ce ne sont peut-être pas les modalités d'emprunt qui sont les plus importantes, mais plutôt la vigilance épistémologique dont il faut faire preuve pour situer en permanence son activité de recherche par rapport au champ de référence. Pour nous y aider, la démarche comparatiste nous paraît un outil intéressant.

Références bibliographiques

- Babloul, M., (2000). Rapports aux savoirs scientifiques et culture d'origine. In A. Chabchoub (Dir.) *Rapports au savoir et apprentissage des sciences* (pp. 137-148). Tunis: ATRD.
- Bautier, E., & Rochex, J.-Y., (1998). *L'expérience scolaire des nouveaux lycéens. Démocratisation ou massification ?* Paris : Armand Colin.
- Bourdieu, P., & Passeron, J.-C., (1970) La reproduction. *Eléments pour une théorie du système d'enseignement*. Paris, Editions de Minuit
- Bru, M., Pastré, P. & Vinatier, I. (Dir.) (2007). Les organisateurs de la pratique enseignante, perspective croisées. *Recherche et Formation*, 56, 5-14.
- Cappiello, P. (2007). *Rapports entretenus avec les savoirs des sciences de la vie et de la terre par des élèves de seconde. Cas des élèves plus mobilisés sur les apprentissages de la discipline*. Mémoire de master 2, non publié, Université de Toulouse.
- Catel, L., Coquide, M-L & Gallezot, M. (2002). Rapport au savoir et apprentissage différencié de savoirs scientifiques de collégiens et de lycéens : quelles questions. *Aster*, 35 pp. 123-148
- Chabchoub, A. (2000). Rapport au(x) savoir(s), didactique des sciences et anthropologie. In A. Chabchoub (dir.) « *Rapports aux savoirs et apprentissage des sciences* » (pp. 37-46). Tunis : ATRD.
- Charlot, B. (1997). *Rapport au savoir : Eléments pour une théorie*. Paris : Anthropos.
- Charlot, B. (1999). *Le rapport au savoir en milieu populaire une recherche dans les lycées professionnels de banlieue*. Paris : Anthropos.
- Charlot, B. (2001). La notion de rapport au savoir : points d'ancrage théoriques et fondements anthropologiques. In B. Charlot, *Les jeunes et le savoir, perspectives internationales* (pp. 4-24). Paris : Anthropos.
- Charlot, B., Bautier, E., & Rochex, J.-Y., (1992). *Ecole et savoir dans les banlieues et ailleurs*. Paris : Armand Colin.
- Chartrain, J-L. (2003). *Rôle du rapport au savoir dans l'évolution différenciée des conceptions scientifiques des élèves. Un exemple du volcanisme au cours moyen 2*. Paris : thèse de Doctorat, Université Paris 5.
- Hrairi, S. & Coquidé, M-L. (2003). Attitudes d'élèves tunisiens par rapport à l'évolution biologique. *Aster*, 35, 149-163.
- Jelman Y. (2002). Le rapport aux objets de savoirs comme critère de différenciation entre les apprenants : cas de la foudre. *Cahiers pédagogiques : les chroniques du métier*. Accessible le 01/08/09 à <http://www.cahiers-pedagogiques.com/IMG/pdf/faitsOO6.pdf>
- Kagan, D. M. (1992). Implications of research on teacher belief. *Educational Psychologist*, 27(10), 65-70.
- Magendie, L. (2004). *Rapport à l'apprendre et pratiques d'enseignement de professeurs d'écoles : étude de cas en mathématiques*. Mémoire de master 2, non publié, Université de Toulouse.
- Pautal, E., Venturini, P., Dugal, J-P. (2008). Prise en compte du rapport aux savoirs pour mieux comprendre un système didactique. Un exemple en SVT à l'école élémentaire. *Didaskalia*, 33, 63-88.

- Porlan Ariza, R., Garcia, E., & Martin del Pozo, E., Les obstacles à la formation professionnelle des professeurs en rapport avec leurs idées sur la science, l'enseignement et l'apprentissage. *Aster* 26, 207-235.
- Rhodes, C., & Venturini, P. (2006). Analyse du rapport aux savoirs de la physique d'une classe de 1ère L. Communication à la *8e Biennale internationale de l'éducation et de la formation*. Lyon 11 au 14 avril 2006.
- Rochex, J.-Y. (2004). La notion de rapport au savoir : convergences et débats théoriques. *Pratiques psychologiques*, 10, 93-106.
- Sensevy, G. (2007). Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique. In G. Sensevy & A. Mercier, (2007) (dir.), *Agir ensemble : l'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (pp. 13-49). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Sensevy, G., & A. Mercier, (2007) (dir.). *Agir ensemble : l'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Venturini, P. (2004a). Note de Synthèse : Attitudes des élèves envers les sciences : le point de recherches. *Revue Française de Pédagogie*, 149, 97-121.
- Venturini, P. (2004b). Relations entre les rapports entretenus par des élèves de Troisième avec le savoir scolaire et avec les savoirs de la physique. In actes du 5^{ème} congrès international « *Actualité de la recherche en éducation et en formation* ». CNAM, Paris, 31 août – 4 septembre 2004.
- Venturini, P. (2005a). Phénomènes et processus intervenant dans les rapports aux savoirs de la physique : cas d'élèves français en 10^{ème} année de formation. *Revue Suisse des Sciences de l'Education*, 27(1), 103-121.
- Venturini P. (2005b) Rapports idéal-typiques à la physique d'élèves de l'enseignement secondaire. *Didaskalia*, 26, 9-32
- Venturini, P., & Albe, V. (2002) Interprétation des similitudes et différences dans la maîtrise conceptuelle d'étudiants en électromagnétisme à partir de leur(s) rapport(s) au(x) savoir(s). *Aster*, 35, 165-188
- Venturini, P. (2007). *L'envie d'apprendre les sciences. Motivation, attitudes, rapport aux savoirs scientifiques*. Paris : Editions Fabert.
- Venturini, P., Calmettes, B., Amade-Escot, C., & Terrisse, A. (2004). Travaux personnels encadrés en 1ère S à dominante physique : étude de cas et analyse didactique. *Aster*, 39, 11-37
- Venturini, P., Calmettes, B., Amade-Escot, C., & Terrisse, A. (2007). Analyse didactique des pratiques d'enseignement de la physique d'une professeure expérimentée. *Aster*, 45, 211-234.
- Venturini, P. & Cappiello, P. (2009). Comparaison des rapports aux savoirs de la physique et des SVT dans le cas d'élèves impliqués dans l'étude de ces disciplines. *Revue Française de Pédagogie*, 166 (à paraître)

3 Capiello, P. et Venturini, P. (2015).

**Rapports aux savoirs des sciences de la vie et de la terre de
seconde générale.**

Recherches en didactique des sciences et techniques, 12, 177-208

RÉSUMÉ • Cet article a pour but de présenter les rapports aux savoirs des sciences de la vie et de la Terre (SVT) d'élèves de seconde générale. Il fait suite à un premier travail qui avait permis de caractériser les rapports aux savoirs des SVT des élèves les plus mobilisés par la discipline. Nous rappelons dans un premier temps le contexte de la recherche puis nous décrivons la méthodologie basée sur le traitement des réponses à des bilans de savoirs et lors d'entretiens individuels. L'analyse des résultats nous a permis de confirmer les premiers résultats obtenus et de caractériser cinq rapports aux savoirs des SVT en lien avec des degrés de mobilisation différents vis-à-vis de cette discipline.

MOTS-CLÉS • rapport au savoir, biologie, géologie, mobilisation, lycée

ABSTRACT • This paper aims at presenting the students' relationships to knowledge related to biology and geology in grade 10. It continues the focus of a previous study that allowed us to define these kinds of relationships in the case of students who were fully engaged in learning these subjects. First, we describe the context of this study and the methods we have used, based on "bilans de savoirs" and interviews. Our findings confirms those of our previous study and completes it; we define five kinds of students' relationship to knowledge related to biology and geology, each of them being associated a particular level of commitment to study biology and geology.

KEYWORDS • relationship to knowledge, biology, geology, mobilization, secondary school

Introduction et problématique

Les attitudes des élèves envers les sciences à l'école sont de l'avis d'une majorité d'études (Koballa & Glynn, 2007 ; Osborne, Simon & Collins, 2003 ; Tytler & Osborne, 2012 ; Venturini, 2004) généralement négatives. Probablement en corollaire, la mobilisation des collégiens et lycéens vis-à-vis des apprentissages liés aux sciences est très variable, phénomène que les chercheurs tentent de comprendre en examinant les processus qui y conduisent. C'est ainsi que les didacticiens des sciences ont utilisé l'approche socio-anthropologique du rapport au savoir proposée par Charlot (1997) en l'enrichissant par une contextualisation aux savoirs scientifiques pour mieux comprendre « pourquoi certains individus, jeunes ou vieux ont envie d'apprendre et d'autres pas » (Charlot, 2001, p. 5) les sciences¹

Dans cette perspective, Venturini (2005a, 2005b) a réalisé des travaux pour explorer les rapports aux savoirs de la physique d'élèves de seconde générale et ainsi mieux comprendre ce qu'il se passe en classe de physique. À l'instar de ces études, Cappiello (2007) a initié une recherche pour caractériser les rapports aux savoirs des sciences de la vie et de la Terre (SVT) des élèves de seconde les plus mobilisés sur les apprentissages de la discipline. Ces travaux nous ont conduits à une étude comparatiste pour éclairer les rapports aux savoirs des élèves les plus mobilisés dans les apprentissages des sciences physiques et des SVT (Venturini & Cappiello, 2009).

Ainsi, au cours de l'étude de 2007, Cappiello a examiné le rapport aux savoirs des SVT de 131 élèves de seconde générale. Ces travaux ont permis dans un premier temps de répartir ces individus dans trois classes et de construire une ébauche de trois idéaux-types² associés. Dans un deuxième temps, le focus a été mis uniquement sur la classe des élèves les plus mobilisés sur l'apprentissage de la discipline. L'analyse de données complémentaires spécifiques aux élèves de cette classe a permis de distinguer et de formaliser deux idéaux-types³ au sein de cette classe, alors que la caractérisation des idéaux-types concernant les classes d'élèves moins mobilisés par l'apprentissage des SVT est restée à l'état d'ébauche.

Il nous a paru important de compléter ces travaux pour comprendre le sens et la valeur que ces élèves peu mobilisés donnent aux savoirs des SVT, d'autant que des travaux récents (Pautal, 2012 ; Pautal, Venturini & Schneeberger, 2012, 2013b) ont montré en quoi les rapports aux savoirs de la biologie d'élèves du primaire peuvent être envisagés comme déterminants de l'action didactique conjointe et permettent

1 Pour une analyse comparatiste entre les usages du rapport au savoir en sciences de l'éducation et en didactique des sciences, voir Cappiello & Venturini (2011).

2 L'idéal-type est un type idéalisé construit par le chercheur pour rendre compte de la réalité. Il s'agit d'une typologie de processus dont se rapproche plus ou moins chaque élève. Pour plus de précision, voir la partie suivante « Filiation théorique et question de recherche ».

3 Nous avons dénommés ces idéaux-types 1a et 1b, nous y reviendrons dans le cours de l'article.

ainsi d'éclairer ce qu'il se passe *in situ* dans des situations d'enseignement-apprentissage des sciences.

Nous nous proposons donc dans cette étude de compléter la caractérisation des rapports aux savoirs amorcée dans les travaux précédents afin de formaliser les rapports aux savoirs des SVT des élèves de seconde moins mobilisés sur l'apprentissage de cette discipline.

Nous rappellerons brièvement le cadre théorique dans lequel l'étude se situe avant d'explicitier la méthodologie utilisée. Nous présenterons ensuite les résultats puis nous discuterons pour terminer, le travail que nous avons mené.

1. Filiation théorique et question de recherche

1.1. Rapport au savoir et processus

Dans les années quatre-vingt-dix, Charlot, Bautier et Rochex (1992), Charlot (1997, 1999b), Bautier et Rochex (1998) au sein de l'équipe ESCOL proposent une lecture particulière de « l'échec scolaire » en réponse aux travaux de Bourdieu et Passeron (1970). Ils essaient de comprendre le sens que donne un individu à ce qu'il fait en position d'apprentissage en considérant qu'il s'agit « d'un sujet confronté à l'obligation d'apprendre, dans un monde qu'il partage avec d'autres et à la présence dans le monde de savoirs » (Charlot, 1997, p. 91). Ils analysent l'histoire scolaire et personnelle de l'individu en cherchant à comprendre « les processus sociaux qui structurent ces histoires sans pour autant les déterminer » (Charlot, 1999a, p. 21). Ces travaux contribuent à construire une approche « socio-anthropologique » du rapport au savoir, parallèlement à l'approche clinique d'inspiration psychanalytique développée par Beillerot (1989).

« Le rapport au savoir est l'ensemble des relations qu'un sujet entretient avec un objet, « un contenu de pensée », une activité, une relation interpersonnelle, un lieu, une personne, une situation, une obligation, etc., liés en quelque façon à l'apprendre et au savoir – par là même, il est aussi rapport au langage, rapport au temps, rapport à l'activité dans le monde et sur le monde, rapport aux autres, et rapport à soi-même comme plus ou moins capable d'apprendre telle chose, dans telle situation » (Charlot, 2003, p. 48). De même Bautier et Rochex (1998, p. 34) expliquent que le rapport au savoir est « rapport à des processus (l'acte d'apprendre), à des situations d'apprentissage et à des produits (les savoirs comme compétences acquises et comme objets institutionnels, culturels et sociaux). Il est relation de sens et relation de valeur : l'individu valorise ou dévalorise les savoirs en fonction du sens qu'il leur confère. »

Les travaux de l'équipe ESCOL ont permis de montrer que le rapport au savoir comporte trois dimensions :

– une dimension épistémique qui renvoie à la nature de l'activité : « apprendre, c'est avoir quel type d'activité ? » (Charlot, 1997, p. 78). Apprendre, c'est faire quoi ? Où ? Avec qui ? Quand ?

– une dimension identitaire qui précise « la façon dont le savoir prend sens par rapport à des modèles, à des attentes, à des repères identificatoires, à la vie que l'on veut mener, au métier que l'on veut faire » (Bautier & Rochex, 1998, p. 34). « Qui suis-je, pour les autres et pour moi-même, moi qui suis capable d'apprendre cela ou moi qui n'y parviens pas? » (Charlot, 1997, p. 79);

– une dimension sociale qui « ne s'ajoute pas aux dimensions épistémique et identitaire : elle contribue à leur donner une forme particulière » (*ibid.*, p. 87). Bautier et Rochex (1998, p. 46) pensent également que « c'est dans le cadre de cet espace social où ils sont confrontés à des situations, à des relations, à des modalités éducatives que les sujets élaborent le sens, les interprétations et les pratiques. »

Les éléments identifiés lors de l'exploration de ces trois dimensions renvoient à des actions (travailler à l'école, ou pas...), à des relations (ne pas aimer le professeur, faire plaisir à ses parents, etc.), à des représentations de soi, des autres, de sa vie, à des mobiles (ne pas être le « bouffon » de la classe, etc.), à des événements, etc. Or, la recherche indique que certains de ces éléments sont généralement associés à d'autres, permettant ainsi de construire des regroupements basés sur ces cohérences repérées que Charlot, Bautier et Rochex (1992, p. 40) appellent des « constellations d'éléments ». Ils les interprètent comme « des ensembles de phénomènes⁴ dont l'interaction dynamique constitue un processus » (*ibid.*, p. 40) concourant ou non à la mobilisation vis-à-vis des apprentissages. Ces typologies de processus en jeu dans « l'apprendre » sont ensuite idéalisées. Des idéaux-types sont obtenus « en accentuant unilatéralement un ou plusieurs points de vue et en enchaînant une multitude de phénomènes donnés isolément, diffus et discrets, que l'on trouve tantôt en grand nombre, tantôt en petit nombre et par endroit pas du tout, qu'on ordonne selon les différents points de vue, choisis unilatéralement, pour former un tableau de pensée homogène. » (Charlot, Bautier & Rochex, 1992, p. 41 citant Weber, 1965).

Les idéaux-types de rapport au savoir sont donc des « outils conceptuels pour penser les groupes et les individus, sans épuiser leur singularité » (*ibid.*, p. 41), et permettent ainsi une certaine lecture des types de mobilisation vis-à-vis des apprentissages.

1.2. Rapports aux savoirs et didactiques

Mais si le sujet entretient un rapport au savoir (en général), il peut aussi entretenir des rapports spécifiques à des savoirs particuliers. Les activités, les savoirs ont des spécificités qu'il convient de prendre en compte au-delà du rapport au savoir. Le savoir est envisagé dans ses « spécificités épistémologiques, cognitives, didactiques » ; « cette activité et l'objet sur lequel elle porte présentent des spécificités, qu'il faut prendre en compte pour comprendre le rapport au savoir (et encore plus pour comprendre

4 Ce sont les éléments précédents (ne pas aimer le professeur, faire plaisir à ses parents, ne pas être le bouffon de la classe, etc.) que Charlot appelle ici « phénomènes ». D'autres exemples de ces « phénomènes » sont donnés dans la section 2.3.

les rapports aux savoirs)»; «au-delà du rapport au savoir, [il y a] les rapports aux savoirs» (Charlot, 2003, p. 42, 45 et 48) en particulier aux savoirs scientifiques et en cela le rapport au savoir intéresse les didacticiens. Le rapport au savoir n'est pas un concept supplémentaire qui viendrait en plus des autres concepts de la didactique, «mais un concept qui permet de porter un autre regard sur les situations didactiques» (*ibid.*, p. 46).

Comme nous l'avons précisé en introduction, des didacticiens se sont alors emparés du concept de rapport au savoir en considérant un sujet apprenant non plus comme purement épistémique mais comme pluridimensionnel pour tenter de répondre à certaines de leurs interrogations sur le manque d'intérêt manifeste de certains élèves vis-à-vis de l'apprentissage des sciences. Cette posture permet d'appréhender «des conduites de sujets concrets agissant dans des situations sociales concrètes et non épurées pour les besoins de l'étude» (Rochex, 2004, p. 100). En contextualisant le rapport au savoir, les didacticiens ont alors exploré les rapports aux savoirs scientifiques proposant ainsi un début d'explicitation de la mobilisation plus ou moins importante observée à l'égard de l'apprentissage des sciences. Venturini (2007a, p. 176-200) a réalisé différentes études sur le rapport aux savoirs de la physique à l'université, au lycée et au collège. De même, différents travaux en SVT ont été réalisés. Il s'agit de travaux relatifs à la relation entre rapports à des savoirs et évolution conceptuelle (Catel, Coquidé & Gallezot, 2002; Chartrain, 1998, 2003; Chartrain & Caillot, 1999), ainsi que des travaux mettant en relation le rapport à des savoirs particuliers et le contexte culturel (Bahloul, 2000; Chabchoub, 2000; Hrairi & Coquidé, 2002).

1.3. Question de recherche

Au regard du cadre théorique que nous venons d'évoquer, nous cherchons à construire les idéaux-types auxquels sont associés les élèves peu ou pas mobilisés vis-à-vis des apprentissages des savoirs des SVT. Pour cela, nous idéalisons les processus inférés à partir des phénomènes identifiés.

Parallèlement, cette étude est aussi l'occasion de mettre à l'épreuve les résultats déjà produits pour les élèves les plus mobilisés dans l'apprentissage des SVT.

Lors de ces derniers travaux nous avons mis en évidence pour les élèves les plus mobilisés en SVT, deux types de processus sous-tendus par des phénomènes scolaires et des phénomènes liés à la sphère socio-familiale. Les résultats montrent, par exemple, que les élèves les plus mobilisés sont les plus centrés sur les savoirs des SVT, que leurs attentes sont liées au désir de comprendre de façon approfondie le monde et qu'ils retirent du plaisir de leurs apprentissages. Ces phénomènes scolaires entrent pour l'un des idéaux-types en résonance avec des phénomènes familiaux tels que le métier scientifique des parents, des échanges nombreux et valorisés à propos des savoirs des SVT, la perspective d'un métier scientifique. Cette résonance concourt à ce que l'élève soit engagé dans un processus de mobilisation forte en SVT. Pour les élèves moins ou pas mobilisés, la recherche menée a été moins aboutie et n'a

permis que de construire des idéaux-types qui sont encore à l'état embryonnaire. Par exemple nous n'avons identifié que quelques phénomènes liés au contexte scolaire tels qu'un intérêt moindre et plus nuancé pour les savoirs des SVT avec en corollaire des attentes également plus réduites mais nous n'avons pas étudié, par exemple, les phénomènes liés au contexte socio-familial. Nous ne pouvons pas inférer des processus sans identifier davantage de phénomènes pour ces élèves et ainsi mieux comprendre comment ils se mobilisent moins ou pas dans l'apprentissage des SVT.

Des travaux similaires conduits en physique ont permis à Venturini (2005a, 2005b) de construire des idéaux-types à partir de phénomènes différents de ceux identifiés en SVT. L'étude comparatiste que nous avons menée ensuite entre les rapports aux savoirs des SVT et les rapports aux savoirs de la physique dans le cas des élèves les plus mobilisés montrent en effet que les phénomènes ne sont que très partiellement recouvrables, et qu'apparaissent des phénomènes spécifiques à la nature des savoirs en jeu (Venturini & Cappiello, 2009). Les travaux menés en physique sur l'ensemble des idéaux-types ne permettent donc pas d'extrapoler directement des résultats en SVT et les questions posées ici doivent conduire à des résultats originaux comblant ce vide.

Pour répondre à ces questions, nous avons élaboré une méthodologie inspirée de celle de l'équipe d'ESCOL et des travaux précédents sur les rapports aux savoirs scientifiques pour recueillir, analyser et interpréter des données relatives à notre question de recherche. Nous présentons maintenant les principes généraux de cette méthodologie, avant que celle-ci ne soit détaillée dans les parties suivantes.

2. Principes méthodologiques

Charlot et l'équipe ESCOL ont proposé une méthodologie adaptée à la recherche de sens donné aux savoirs par l'individu. En effet, « travailler les questions du rapport au savoir et du sens implique de mettre en œuvre une démarche de recherche "compréhensive", démarche qui s'applique aux élèves et à leurs pratiques comme à leurs productions, à ce qu'ils font, disent, écrivent, et qui vise à comprendre le sens que les sujets donnent, possiblement à leur insu ou par habitus à ce qu'ils font, leur forme de rationalité, leurs logiques d'action et de mobilisation » (Bautier & Rochex, 1998, p. 44).

Nous utilisons dans cette étude la même méthodologie que celle mise en œuvre lors de nos travaux précédents avec toutefois des transferts de questions du questionnaire du bilan de savoir au questionnaire de l'entretien⁵. Ainsi, à l'instar de Charlot (1999b, p. 8), nous avons réalisé des questionnaires de type « bilans de savoir ». Dans un premier temps l'interprétation de réponses d'élèves à ces questionnaires permet de regrouper les élèves au sein de classes en fonction des phénomènes dont ils font

5 En effet, l'étude précédente a montré que certaines réponses aux questions du bilan de savoir étaient difficilement exploitables sans des précisions obtenues lors des entretiens. Nous avons donc directement posé ces questions durant les entretiens.

état, puis en idéalisant les caractéristiques fortement partagées et les processus qui les mettent en jeu, de dégager une première ébauche de rapports idéaux-typiques aux savoirs. Nous détaillons l'ensemble de cette première étape dans la section 3 qui suit.

Mais « si les bilans, en effet, permettent de repérer des processus se manifestant avec une certaine fréquence, ils sont insuffisants pour traiter des histoires scolaires singulières des élèves. » (Charlot, Bautier & Rochex, 1992, p. 37) et des entretiens sont nécessaires : aussi avons-nous conduit des entretiens semi-directifs dans un deuxième temps. Ils ont d'abord permis de vérifier l'appartenance de l'élève à la classe attribuée lors de la première étape des bilans de savoir. Les propos qui les constituent ont aussi complété les données et permis de poursuivre l'idéalisation entamée dans la première étape. Nous obtenons ainsi les différents rapports idéal-typiques aux savoirs des SVT. Nous avons détaillé l'ensemble de cette deuxième étape du processus dans la section 4.

3. Première étape : détermination des grandes lignes des rapports aux savoirs à partir des bilans de savoirs

Nous présentons donc dans cette partie, avec les méthodes qui l'ont permise, une première ébauche de rapports idéaux-typiques aux savoirs des SVT.

3.1. Méthodologie

3.1.1. Les questionnaires

Charlot utilise des bilans de savoirs qui selon lui permettent « de travailler sur du sens, construit et produit par l'élève » (Charlot *et al.*, 1992, p. 134). Les élèves ont à répondre par écrit à des questions du type : « *J'ai... ans. J'ai appris des choses, chez moi, dans la cité, à l'école, ailleurs. Qu'est-ce qui est important pour moi dans tout ça ? Et maintenant qu'est-ce que j'en attends ?* » (Charlot, Bautier & Rochex, 1999b, p. 8).

Nous avons donc construit des questionnaires de type « bilans de savoirs » contextualisés aux SVT tout comme Catel, Coquidé et Gallezot (2002), ou encore Venturini (2005b) pour les sciences physiques. Ces questionnaires ont été proposés à 33 élèves d'une même classe de seconde générale issue d'un lycée polyvalent implanté dans un milieu à dominante rurale. Comme dans nos études précédentes, ce niveau d'enseignement nous a paru pertinent au regard de notre question de recherche. En effet, les choix de filière scientifique se font durant et en fin de ce niveau, avec en arrière-plan un engagement ou non à apprendre les sciences. Le temps imparti pour remplir le questionnaire, environ 45 minutes, permet de recueillir à propos des savoirs des SVT « ce qui, pour lui [l'élève], présente suffisamment d'importance, de sens, de valeur pour qu'il l'évoque » (Charlot, 2001, p. 8).

Nous avons choisi de séparer les deux disciplines constitutives des SVT, biologie et géologie, pour permettre à l'élève de se questionner par rapport à des objets de savoirs différents et ainsi nous offrir la possibilité de nuancer les rapports aux

savoirs des SVT selon l'une ou l'autre des disciplines constitutives. Le questionnaire se compose de six questions déjà proposées dans l'étude de 2007 (trois en biologie et trois en géologie) relatives aux trois thématiques ci-dessous :

- les savoirs importants pour les élèves en biologie et en géologie. « *Depuis que je suis né(e), j'ai appris des choses en biologie/géologie à l'école, au collège, au lycée et ailleurs. Qu'est-ce que j'ai appris d'important ?* » ;
- leurs attentes vis-à-vis des deux disciplines et des apprentissages liés. « *Expliquez en quoi, pourquoi ce que vous avez appris en biologie/géologie est important pour vous* »
- leurs avis sur les deux disciplines et les activités qui y sont menées. « *Décrivez en une dizaine de lignes ce que vous aimez ou n'aimez pas dans l'enseignement de la biologie/géologie* ».

Cette question nous a permis de repérer les avis positifs et négatifs sur la biologie et la géologie soit directement, soit à travers les précisions que les élèves apportent dans leur argumentaire en lien avec l'organisation de l'enseignement, le rôle de l'enseignant, les activités menées, etc. De manière systématique, tous ces points ont été repris ultérieurement dans les entretiens pour une explicitation plus importante.

3.1.2. Le codage des données

Les données recueillies sont ensuite traitées afin de regrouper au sein de différentes classes, les élèves proches par les phénomènes qu'ils évoquent majoritairement dans leurs bilans de savoir. L'objectif est de définir ensuite pour chacune de ces classes, les grands traits d'un rapport idéal-typique qui sera affiné à l'aide d'entretiens individuels dans l'étape suivante. Ces données étant trop nombreuses pour réaliser « manuellement » cette opération, nous avons réalisé comme dans nos études précédentes, une classification ascendante hiérarchique (CAH) à l'aide du logiciel SPSS⁶. Pour la préparer, nous avons d'abord codé l'ensemble des données recueillies.

Ainsi nous avons découpé au regard des différentes dimensions du rapport au savoir, les réponses de chaque élève en unités de sens. Pour chaque individu, les unités de sens correspondantes ont été regroupées de manière inductive en dix-huit catégories relevant des trois thématiques structurant le questionnaire. Ainsi :

- neuf catégories réunissent les unités de sens relatives aux « savoirs importants cités par les élèves », ceux-ci relevant de la biologie, de la géologie mais aussi de l'écologie, par exemple les catégories « savoirs de la biologie cités de manière précise », « savoirs de la géologie cités de manière générale » ou encore « savoirs de l'écologie cités de manière imprécise » ;
- cinq catégories distinguent les « attentes vis-à-vis des disciplines des SVT » et réunissent les unités de sens liées respectivement à la compréhension du corps et du vivant, du fonctionnement de la Terre, de l'environnement (en termes d'écologie), celles liées à la culture générale entendue comme augmentation de connaissances, et celles plus utilitaires relevant des études et du métier ;

6 SPSS pour Windows (© SPSS Inc.).

– quatre catégories différencient les « avis sur les disciplines et les activités qui y sont menées », qui correspondent aux avis positifs et négatifs sur la biologie et la géologie.

Une relecture différée des unités de sens appartenant à chacune des catégories nous a permis de vérifier la pertinence de notre catégorisation initiale. La comparaison des dix-huit catégories (voir annexe 1) avec celles établies lors de notre première étude (Cappiello, 2007) à partir des propos de 131 élèves montre qu'elles sont identiques. Si l'identité des thématiques abordées dans les deux questionnaires peut expliquer en partie cette similitude, celle-ci nécessite aussi pour exister, une continuité dans la nature des réponses fournies par les deux échantillons de nos études, ce qui nous autorise à les rapprocher.

Pour préparer la CAH, il reste à coder pour chaque élève les propos qu'il a tenus, qui sont à ce stade découpés en unités de sens classées chacune dans une des 18 catégories. Chaque catégorie est associée à une variable numérique. Celle-ci prend une valeur différente pour chacun des individus selon le nombre d'unités de sens comptabilisées pour lui dans la catégorie correspondante, le plus souvent entre 2 et 4 et parfois jusqu'à 9.

En résumé, une catégorie rassemble un type d'unités de sens similaires qui la définit. À chaque catégorie est associée une variable numérique. Une valeur est affectée à chacune d'entre elles (la modalité de la variable). Cette modalité est fonction de l'individu et dépend du nombre d'unités de sens similaires isolées dans ses propos et regroupées dans la catégorie correspondante. Chaque individu est ainsi « décrit » par un ensemble de 18 modalités.

Le codage aboutit alors à un tableau de 33 individus et 18 variables⁷ (voir annexe 1) C'est donc ce tableau qui fait l'objet de la CAH.

3.1.3. Le traitement des données

Déterminer la partition pertinente à partir de la méthode de Ward

Nous avons traité les données codées selon la méthode de Ward⁸ qui consiste à « choisir à chaque étape le regroupement de classes tel que l'augmentation de l'inertie intraclasse, utilisée comme indice de niveau, soit minimale » (Gettler-Summa & Pardoux, 2005). Nous avons choisi la partition à trois classes dont les sauts d'inertie sont le mieux en accord avec les critères de Ward. Ce choix d'une partition à trois classes a été conforté par le fait qu'en 2007, l'analyse des dendrogrammes sur un échantillon de 131 élèves avait également induit le choix pertinent d'une partition

7 Au croisement ligne colonne figure la modalité de la variable pour l'individu correspondant.

8 Cette méthode est souvent utilisée en sciences humaines quand il s'agit de rassembler des individus en fonction de leur similarité en minimisant l'inertie intraclasse et en augmentant l'inertie interclasse. Elle fournit à la demande des partitions différentes par le nombre de classes construites. Compte tenu du nombre d'élèves en cours de science et de la nature des données recueillies à ce stade, nous avons retenu des partitions contenant de trois à cinq classes. En effet, plus les classes sont nombreuses et moins elles contiennent de critères de caractérisation significatifs.

à trois classes. Cette similarité témoigne elle aussi d'une continuité dans les données recueillies. Chaque élève est associé de fait à une des trois classes.

Afin de caractériser les trois classes retenues, et ainsi déterminer les grandes lignes du rapport aux savoirs des SVT d'un élève idéal-typique associé à chaque classe, nous avons cherché à identifier les modalités significatives des variables pour chacune d'entre elles. Pour cela nous avons utilisé les tableaux croisés pour chacune des variables (tableau de contingence).

Déterminer les modalités significatives des variables à partir des résidus standardisés associés pour caractériser chaque classe

Les tableaux de contingence fournissent les résidus standardisés pour chacune des trois classes. Ces résidus standardisés nous permettent de déterminer avec un certain risque, le degré de liaison entre chaque modalité des variables et la classe, ainsi que la nature de la liaison, association ou anti-association⁹. Dans notre étude, les modalités sont nombreuses et les résidus sont répartis. Aussi, nous conservons les modalités pour lesquelles le résidu présente au sein d'une classe un extremum bien marqué, supérieur ou égal à $|1,6|$ ¹⁰, correspondant à un risque maximum pouvant atteindre 10 % (pour un exemple de ce traitement au sein de la classe 1 voir annexe 1)

En appliquant ces règles de traitement nous avons sélectionné les modalités significatives des variables pour caractériser les trois classes d'individus. Nous conservons ainsi dix-sept modalités significatives appartenant aux dix variables suivantes¹¹ : SABIOPEN, SABIOPRE, SAGEOPEN, SAGEOPRE, ATETUMET, ATCMPBIO, ATCMPGEO, BIOPOSI, GEOPOSI, GEONEGA. Nous présentons les résultats et leur idéalisation successivement au sein des trois classes puis nous comparons les idéaux-types généraux obtenus à ceux obtenus lors de la première étude afin de situer ces différents résultats les uns par rapport aux autres (Cappiello, 2007).

9 « Le résidu standardisé (R_s) (Dodge, 1993), permet d'apprécier s'il existe une liaison significative entre la modalité de la variable et la classe correspondante. Le résidu est "signé" et permet de voir si la liaison est positive (association) ou négative (anti-association). Pour une valeur du résidu supérieure à 1,96 (environ), la liaison est significative au risque maximal de 5 %. Si la valeur est inférieure à -1,96, il s'agit d'une "anti-association" significative au risque maximal de 5 %. La signification au risque de 10 % est obtenue de la même manière pour un résidu de 1,6 ou -1,6 environ. Lorsque le résidu a une valeur proche de 0, la caractéristique des individus concernés est proche de la caractéristique moyenne de l'ensemble de l'échantillon. » (Venturini, 2005b).

10 Voir note 9.

11 Ces variables correspondent respectivement aux catégories : « savoirs de la biologie cités de manière générale », « savoirs de la biologie cités de manière précise », « savoirs de la géologie cités de manière générale », « savoirs de la géologie cités de manière précise », « attentes pour des études, un métier », « attentes pour comprendre le vivant et son corps », « attentes pour comprendre la géologie », « avis positifs sur la biologie », « avis positifs sur la géologie », « avis négatifs sur la géologie ».

3.2. Résultats

3.2.1. Résultats de l'étude actuelle et idéalisation

Nous présentons dans le tableau 1, les résultats issus du traitement précédent : modalités significatives, résidus standardisés, nature de l'association pour les classes correspondantes.

Catégories	Variables	Modalités significatives	Résidus standardisés $\geq 1,6 $	Classe associée (a) ou anti-associée (antia) à la modalité		
				CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
« savoirs de la biologie cités de manière générale »	SABIOGEN	1	1,7		a	
« savoirs de la biologie cités de manière précise »	SABIOPRE	6	2,5	a		
		9	3,6			
« savoirs de la géologie cités de manière générale »	SAGEOGEN	6	2,5	a		
« savoirs de la géologie cités de manière précise »	SAGEOPRE	8	2,5	a		
« attentes vis-à-vis des études, du métier »	ATETUMET	1	1,8			a
« attentes pour comprendre le vivant et son corps »	ATCMPBIO	3	1,8	a		
« attentes pour comprendre la géologie »	ATCMPGEO	2	1,8	a		
« avis positifs sur la biologie »	BIOPOSI	0	1,9		a	
		0	-1,7			antia
		3	1,8			a
		5	2,7	a		
		9	2,5	a		
« avis positifs sur la géologie »	GEOPOSI	3	1,8			a
« avis négatifs sur la géologie »	GEONEGA	1	1,6			a
		1	-1,6		antia	
		2	2,2	a		

Tableau 1 : modalités significatives, résidu standardisé, et nature de la liaison pour chaque classe
Par exemple seule la classe 1 est associée avec un risque de 5 % aux modalités 6 et 9 de la variable SABIOPRE relative aux « savoirs de la biologie cités de manière précise ».

Ces résultats ont été complétés par les pourcentages des élèves correspondant à ces modalités dans une classe. Nous avons ensuite rassemblé l'ensemble de ces informations issues des tableaux de contingence (modalités significatives et pourcentages d'élèves concernés par ces modalités) dans la première colonne des tableaux 2, 3 et 4 qui reprend les résultats obtenus pour chacune des trois classes. Dans un deuxième temps nous avons construit la deuxième colonne de ces tableaux en idéalisant les résultats présentés dans la colonne 1. Nous présentons ainsi dans les tableaux suivants les résultats et l'idéalisation de ces résultats qui fournit les grandes lignes des futurs idéaux-types associés aux trois classes.

Résultats pour la classe 1 : 4 élèves	Idéalisation des résultats
<p>Tous les élèves qui citent dans leurs bilans de savoir (BS) de nombreux savoirs de manière précise (6-9 en biologie, jusqu'à 8 en géologie) appartiennent à cette classe. Tous les élèves de cette classe présentent dans leur bilan de savoir 6 unités de sens concernant les « savoirs de la géologie cités de manière générale ».</p> <p>Le BS de la moitié des élèves de cette classe comporte 3 unités de sens rattachées à la catégorie « attentes pour comprendre son corps et le vivant ». (<i>Ils ne sont respectivement que 17 % et 0 % pour les classes 2 et 3 à être dans ce cas</i>). Le BS de 3/4 des élèves de cette classe comporte 2 unités de sens relevant de la catégorie « attentes pour comprendre la Terre. »</p> <p>67 % des BS qui comportent 5 « avis positifs sur la biologie » appartiennent aux élèves de cette classe. (<i>Dans les classes 2 et 3 ils sont respectivement 0 et 33 % à être dans ce cas</i>). Tous les élèves qui ont exprimé 9 avis positifs sont dans cette classe. 50 % des élèves appartenant à cette classe ont exprimé 2 « avis négatifs sur la géologie » (<i>alors qu'ils ne sont respectivement que 12 % et 0 % pour les classes 2 et 3 à être dans ce cas</i>).</p>	<p>L'élève idéal-typique 1 caractéristique de la classe 1 apprécie ces disciplines et plus particulièrement la biologie. Il parle des savoirs, principalement de manière précise et parfois plus généralement. Ils ont de l'importance pour lui⁶ et ses attentes qui sont de mieux comprendre le fonctionnement du vivant, de son corps et de la Terre sont satisfaites.</p>

- a. Les pourcentages constituent pour nous un moyen simple d'évoquer nos résultats, en ayant bien conscience que les populations concernées (moins de 33 élèves à chaque fois) ne permettent pas d'attribuer à ce terme toutes les significations dont il pourrait être porteur sur une population beaucoup plus large.
- b. Conformément aux interprétations déjà faites (Cappiello, 2007 ; Venturini, 2005a, 2005b.) nous interprétons le fait que les élèves citent des savoirs de manière précise en grand nombre en le reliant à la valeur et au sens qu'ont ces savoirs pour eux, et donc à l'importance qu'ils leur attribuent. De la même manière si les savoirs sont cités de manière générale (évoquant uniquement sous forme de thème par exemple), nous pensons que les élèves leur donnent une importance relative, et si aucun savoir n'est cité, les savoirs n'ont pas ou ont très peu d'importance pour eux.

Tableau 2 : caractéristiques de la classe 1

Caractéristiques de la classe 1 obtenues à partir du traitement des modalités significatives pour cette classe et idéalisation des résultats (en italique : des compléments d'information sur d'autres modalités pour mieux comprendre l'idéalisation).

Résultats pour la classe 2 : 17 élèves	Idéalisation des résultats
<p>100 % des BS qui comportent 1 unité de sens relevant de la catégorie « savoirs de la biologie cités de manière générale » appartiennent à des élèves de cette classe.</p> <p>100 % des BS des élèves de cette classe ne font apparaître aucun « avis positif sur la biologie ».</p> <p>Aucun BS des élèves de cette classe ne comporte 1 « avis négatif sur la géologie »^a (77 % d'entre eux ne comportent aucun « avis négatif sur la géologie »).</p>	<p>L'élève idéal-typique 2 caractéristique de la classe 2 n'accorde pas d'importance aux savoirs des SVT si ce n'est très ponctuellement d'une manière générale pour la biologie. Il n'exprime pas vraiment d'avis sur la discipline.</p>

a Il s'agit d'une liaison antiassociée entre la classe et la modalité 1 de la variable GEONEGA

Tableau 3 : caractéristiques de la classe 2

Caractéristiques de la classe 2 obtenues à partir du traitement des modalités significatives pour cette classe et idéalisation des résultats (en italique : des compléments d'information sur d'autres modalités pour mieux comprendre l'idéalisation).

Résultats pour la classe 3 : 12 élèves	Idéalisation des résultats
<p>Tous les élèves dont les BS comportent 1 unité de sens concernant « les attentes vis-à-vis des études et du métier » sont dans cette classe (<i>alors que la totalité des élèves des deux autres classes n'a aucune attente dans ce sens</i>).</p> <p>Aucun BS des élèves de cette classe ne comporte 0 « avis positif sur la biologie »^a, 70 % de ceux en présentant 3 sont dans cette classe (<i>ils constituent 60 % des élèves de cette classe</i>).</p> <p>100 % des BS comportant 3 « avis positifs sur la géologie » appartiennent à des élèves de cette classe. 80 % des BS présentant 1 « avis négatif sur la géologie » sont dans cette classe (<i>ce qui ne représente toutefois que 33 % des élèves de cette classe, les 67 % restant correspondent à des élèves qui n'expriment aucun avis négatif sur la géologie</i>).</p>	<p>L'élève idéal-typique 3 caractéristique de la classe 3 est un élève qui attend des SVT qu'elles lui permettent de poursuivre ses études ou d'obtenir un métier. Toutefois, il apprécie les SVT et plus particulièrement la biologie.</p>

a Il s'agit d'une liaison anti-associée entre cette classe et la variable BIOPOSI.

Tableau 4 : caractéristiques de la classe 3

Caractéristiques de la classe 3 obtenues à partir du traitement des modalités significatives pour cette classe et idéalisation des résultats (en italique : des compléments d'information sur d'autres modalités pour mieux comprendre l'idéalisation).

3.2.2. Comparaison entre les ébauches des idéaux-types dans les études de 2007 et de 2013

Nous présentons ci-dessous pour comparaison les trois idéaux-types ébauchés en 2007 (Capiello, 2007) à partir des bilans de savoir sur un échantillon de 131 élèves de seconde, toutes options¹² confondues.

« L'idéal-type 1 correspond à un élève qui donne une importance significative aux savoirs, qu'ils soient liés à la biologie ou à la géologie. Il en a une connaissance structurée, principalement générale mais parfois plus précise sur certains thèmes. Il en attend de mieux comprendre ce qui est relatif au vivant et à son environnement, notamment pour obtenir des réponses à des interrogations personnelles. Parce qu'il recherche une compréhension globale du monde qui l'entoure, les savoirs des SVT participent à sa culture générale et il retire du plaisir de leur apprentissage. »

« L'idéal-type général 2 se rapporte à un élève qui donne moins d'importance que le précédent aux savoirs de la biologie et de la géologie. Il en a aussi une connaissance générale, parfois plus approfondie en biologie, mais non structurée et moins étendue que le précédent. Ses attentes sont aussi plus réduites, uniquement liées à la compréhension du vivant, leur satisfaction ayant pour conséquence l'amélioration conjoncturelle de sa culture générale. D'ailleurs, il n'apprécie pas particulièrement la discipline qu'il envisage principalement en termes d'efforts et de travail à fournir. »

« Enfin, l'idéal-type 3 correspond à un élève qui donne très peu d'importance aux savoirs appris en SVT dont il a une connaissance vague et non structurée. Lorsqu'il dit investir la discipline, c'est plutôt avec une visée à moyen terme relative aux études ou au métier. »

Si ces idéaux-types recèlent plus de caractéristiques que leurs homologues construits ici, probablement en raison de la taille de l'échantillon permettant des bilans de savoir plus variés, nous retrouvons dans les résultats idéalisés de 2007 des caractéristiques similaires à celles identifiées à partir de l'étude actuelle, notamment pour les idéaux-types 1 et 3.

En effet, nous retrouvons dans les deux idéaux-types 1 des similitudes au niveau de l'importance accordée aux savoirs des SVT, des attentes et des avis sur la discipline. Pour l'IT3, même si les caractéristiques de l'étude actuelle sont moins nombreuses, nous identifions des attentes en commun entre les deux idéaux-types décrits. En ce qui concerne les deux idéaux-types 2, si à ce stade les similarités sont trop peu nombreuses (basées uniquement sur l'importance donnée aux savoirs des SVT) pour conclure sur une proximité entre eux, celle-ci apparaît plus nettement à partir des résultats des entretiens faisant apparaître des attentes, et pour partie les avis sur la discipline (voir plus loin). Aussi nous les avons associés dans la présentation dès cette étape. (Pour plus de précision voir annexe 3).

¹² Jusqu'à la rentrée 2010, les élèves de seconde devaient choisir deux enseignements de détermination dans des domaines très variés : langues, économie/gestion, EPS, arts, sciences de l'ingénieur, sciences de laboratoire, etc.

Mais la proximité ne s'arrête pas là. En effet, dans l'échantillon de 2007 15 % des élèves étaient associés à l'idéal-type 1, 42 % à l'idéal-type 2 et 43 % à l'idéal-type 3¹³. L'échantillon actuel n'est composé que de 33 individus, ce qui rend l'utilisation de pourcentages peu judicieux mais facilite la comparaison entre les idéaux-types des deux échantillons ; ainsi 12 % des élèves sont associés à l'idéal-type 1, 51 % à l'idéal-type 2 et 37 % à l'idéal-type 3. Les proportions sont donc globalement similaires et les différences peuvent s'expliquer en partie par le fait que l'échantillon actuel n'est issu que d'une classe de seconde avec par conséquent des options en nombre très limité et donc un profil d'élèves plus homogène.

Ces résultats vont dans le sens d'une certaine stabilité des idéaux-types dans le temps confortant ainsi leur assise, la taille plus réduite de l'échantillon pouvant expliquer en partie les quelques différences observées.

Afin d'affiner ces premières ébauches du rapport aux savoirs des SVT, à l'instar de l'équipe d'ESCOL, nous avons organisé des entretiens semi-directifs. C'est la seconde étape de notre procédure que nous détaillons maintenant.

4. Deuxième étape : complément des rapports aux savoirs à partir d'entretiens individuels

4.1. Méthodologie générale

Ces entretiens permettent de mieux approcher l'histoire singulière de l'individu en créant un espace « où le sujet puisse par le biais de notre questionnement de nos reformulations et de leurs effets d'interprétation, être en débat avec lui-même, interroger les rationalisations qu'il opère de sa propre histoire, se poser (voire s'opposer) à lui-même les questions que nous lui posons. » (Charlot, Bautier & Rochex, 1992, p. 241, citant Rochex, 1992).

Nous voulons par le biais de ces entretiens confirmer, d'une part, l'association de chaque élève à l'idéal-type correspondant et, d'autre part, compléter ce dernier principalement par les aspects socio-familiaux difficilement appréhendables sous forme de questionnaire impersonnel. En effet, parce que « divers phénomènes peuvent être concernés, par exemple : la valeur attribuée par la société, la famille ou les pairs à la discipline, à ses modes de raisonnement, à ses applications, à son étude et aux métiers auxquels elle donne accès ; [...] les soutiens familiaux vis-à-vis des études en physique » (Venturini, 2006, p. 149), il est nécessaire de spécifier la dimension sociale du rapport aux savoirs des SVT. D'ailleurs, cette étape nous avait permis d'affiner l'idéal-type 1 ébauché à partir des bilans de savoir et de le décliner finalement en deux idéaux-types 1a et 1b en particulier sur la base du contexte socio-familial lors des travaux de 2007.

13 Pour une synthèse de ces résultats voir Venturini & Cappiello (2009).

4.1.1. Recueil et catégorisation des données

Nous avons enregistré ces entretiens semi-directifs individuels d'environ 40 à 45 minutes réalisés avec chacun des 33 élèves à partir d'un guide de conversation.

Dans un premier temps, nous avons cherché à vérifier le positionnement de l'élève dans la classe attribuée lors de l'analyse des bilans de savoirs. Nous avons repris certains des points des bilans de savoirs afin de permettre à l'élève de préciser de manière plus fine ses réponses. Ainsi, des questions relatives au contexte scolaire sont proposées pour connaître ou confirmer son positionnement personnel vis-à-vis des SVT à l'école. Nous invitons chaque élève à discuter de la valeur et de l'utilité qu'il accorde à l'enseignement des SVT en classe. Ainsi, nous sommes revenus sur l'avis de chacun sur la discipline et les activités qui y sont menées. Les élèves ont ensuite eu à faire état de leur degré de réussite dans la discipline et à expliciter les difficultés rencontrées. Ils ont dû également se positionner par rapport aux activités liées à l'enseignement, définir en quoi les SVT sont importantes ou pas et leur enseignement utile ou pas à l'extérieur de l'école. L'importance de l'enseignant est également examinée. Des questions plus générales sur « l'apprendre » ont ensuite été proposées pour mieux cerner le sens que l'élève donne à l'apprentissage des SVT, son projet personnel, décliné en termes d'études et de projet professionnel.

Dans un deuxième temps c'est le contexte socio-familial qui est examiné. Il s'est agi pour nous d'évaluer la valeur accordée aux SVT dans le milieu familial. Pour cela, nous avons posé des questions relatives aux échanges familiaux liés aux SVT, en particulier leur objet et leur fréquence. Nous postulons que le degré de valorisation des SVT accordé par le milieu familial peut mieux s'apprécier à partir des échanges sur des objets précis des sciences qu'à partir d'échanges sur les résultats scolaires par exemple. De même, connaître les études et les métiers parentaux ainsi que les habitudes de vie en lien avec les SVT nous autorise à évaluer la valeur qui leur est accordée par les parents et la famille dans leur quotidien.

Les entretiens ont été retranscrits pour analyser les propos de chacun des 33 élèves. Cette analyse se fait directement en lien avec les questions du guide d'entretien. En effet, ce dernier est structuré par des questions bien identifiées et de fait nous obtenons des réponses que nous pouvons classer dans les trois thématiques : contexte scolaire, contexte socio-familial et projet personnel de l'élève. Ces thématiques sont elles-mêmes structurées en catégories. Ainsi, la thématique « contexte socio-familial » comporte (entre autres) les catégories « métiers des parents » et « études des parents » dont les modalités sont selon le cas, « lié(es) aux SVT », « non lié(es) aux SVT » (cf. tableau 6 pour consulter les différentes catégories et la plupart de leurs modalités).

4.1.2. Traitement des données

Nous repérons la nature des réponses dans chaque entretien retranscrit. Connaissant les individus appartenant à chacune des trois classes, nous avons procédé classe par classe pour compléter la caractérisation de ces idéaux-types à l'aide de ces dernières données.

Nous avons déjà réalisé cette opération pour les élèves de la classe 1 dans l'étude de 2007, et produit à cette occasion deux idéaux-types dénommés 1a et 1b. Les données que nous recueillons cette fois dans les entretiens auprès des quatre élèves¹⁴ constituant la classe 1 nous permettent de les associer pour trois d'entre eux à l'idéal-type 1a et pour le quatrième à l'idéal-type 1b¹⁵. Ces deux idéaux-types seront rappelés dans les résultats.

Pour idéaliser les classes 2 et 3, nous repérons les modalités des catégories qui sont identiques pour au moins deux tiers des individus du groupe, modalités et catégories que nous avons alors utilisées pour l'idéalisation. Nous choisissons ce seuil¹⁶ qui lors de l'étude de 2007 nous avait permis d'identifier deux groupes basés sur leurs similarités et ainsi de construire deux idéaux-types au sein de l'idéal-type 1.

4.2. Construction des idéaux-types 2 et 3

4.2.1. Construction de l'idéal-type 2

La classe 2 représente 17 élèves de cet échantillon. L'analyse des entretiens confirme dans un premier temps une correspondance entre ces individus et les grandes lignes de l'idéal-type 2. Cependant certaines questions font émerger des réponses partagées par un groupe d'élèves, alors que l'autre groupe partage des réponses opposées ou différentes. Nous constituons alors deux sous-classes d'individus construites sur la base de ces similarités, la sous-classe 2a constituée de 6 élèves et la sous-classe 2b comportant 11 individus. Nous avons pris alors uniquement en compte, pour caractériser les groupes, les modalités partagées par au moins deux tiers des individus qui les constituent, soit les modalités pour lesquelles on relève au moins quatre réponses identiques sur six pour le premier groupe et au moins sept réponses identiques sur onze dans le second. Nous présentons dans le tableau 5 un extrait relatif au nombre de réponses similaires pour quelques modalités au sein des deux sous-classes.

14 Les quatre individus 6, 13, 15, 26 sont associés à l'idéal-type 1. En effet, ils citent, par exemple, des savoirs de la biologie de manière précise en grand nombre (cf annexe 1) ce que nous interprétons par l'importance significative qu'ils leur accordent.

15 Ainsi, les individus 6, 15, 26 sont associés à l'idéal-type 1a au regard des échanges familiaux nombreux sur des objets liés aux SVT et sur la valeur importante que le contexte socio-familial leur attribue. En revanche, l'individu 13 est associé à l'idéal-type 1b en raison d'un contexte socio-familial au sein duquel les objets liés aux SVT n'ont pas de valeur particulière.

16 Le choix de ce seuil nous semble de plus un compromis pertinent entre deux traitements des données : d'une part la prise en compte des seules modalités partagées par 100 % des individus avec en corollaire très peu de caractéristiques pour la classe et d'autre part la prise en compte des modalités associées à 50 % des élèves et de fait plus de caractéristiques mais liée à une association beaucoup plus approximative entre les élèves et les idéaux-types correspondants.

Thématiques	Catégories	Quelques modalités	Nombre de réponses correspondantes dans les deux sous-classes		
			Ss cl. 2a 6 élèves.	Ss cl. 2b 11 élèves.	
Contexte socio-familial	Études des parents	Non liées aux SVT	5	7	
	Métiers des parents	Non liées aux SVT	5	10	
Contexte scolaire	Avis sur la discipline et les activités qui y sont menées	Aime les TP	3	6	
		N'aime pas les SVT	6	0	
		Aime les SVT	0	11	
		Ne va pas avec plaisir en SVT	4	0	
		Va avec plaisir en SVT	1	8	
		Les SVT ne sont pas sa matière favorite	6	8	
	Apprendre	N'aime pas apprendre de manière générale	4	4	
		Aime apprendre de manière générale	2	5	
		Préfère apprendre en sciences	5	9	
		Relis ses cours et TP pour apprendre les SVT	3	9	
	Importance des SVT	Importantes pour comprendre le fonctionnement du corps/ de l'environnement	4	9	
		Pas importantes pour les études/métier	6	6	
	Projet personnel	Choix d'un métier	Ne choisirait pas un métier en lien avec les SVT	5	4
			Choisirait un métier en lien avec les SVT	0	6

Tableau 5 : extrait du tableau récapitulatif de quelques données pour les sous-classes (Ss cl.) 2a et 2b
 Nous avons grisé les nombres de réponses au-delà du seuil des deux tiers, que nous retiendrons pour l'idéalisation des deux sous-classes 2a et 2b.

À partir de cet extrait nous pouvons observer un certain nombre de similitudes entre les deux groupes. Ainsi, en ce qui concerne le contexte socio-familial, les élèves des deux sous-classes a et b ont majoritairement des parents dont ni les études ni les

métiers n'ont de lien avec les SVT. Au niveau du contexte scolaire, « aimer les TP » et « aimer apprendre d'une manière générale » ne caractérisent aucun des deux groupes et même s'ils préfèrent apprendre les sciences, les SVT ne sont pas leur matière favorite. Les SVT sont toutefois importantes pour comprendre le fonctionnement du corps et de leur environnement.

Mais au niveau du contexte scolaire, ces deux sous-classes présentent par contre une forte différence. Ainsi, les élèves composant la sous-classe 2a n'aiment pas les SVT (100 %) et quatre sur six d'entre eux ne vont pas avec plaisir en SVT alors que dans la sous-classe 2b tous aiment les SVT et huit sur onze aiment se rendre en cours de SVT. Les individus de la sous-classe 2a n'aiment pas apprendre alors que ce n'est pas une caractéristique de la sous-classe 2b ; d'ailleurs les élèves de cette dernière relisent leur cours/TP pour apprendre, ce qui n'est pas une réponse significative pour la sous-classe 2a. Ces élèves précisent que les SVT ne sont pas importantes pour les études et le métier et n'envisagent pas un métier scientifique, alors que ce ne sont pas des caractéristiques retenues pour les élèves de la sous-classe 2b.

Pour d'autres catégories, la différenciation entre les deux groupes est moins nette, les réponses étant plus hétérogènes. Ces considérations nous conduisent à spécifier chacune des sous-classes à partir des modalités significatives selon le seuil des deux tiers, et à synthétiser ces informations dans un tableau comparatif que nous présentons en section 5.1. de cet article.

4 .2.2. Construction de l'idéal-type 3

La classe 3 est composée de 12 individus qui ont fourni des réponses relativement homogènes. Nous avons choisi pour caractériser ce groupe d'utiliser les modalités qui sont identiques pour au moins 8 individus sur 12, conformément au seuil des deux tiers choisi précédemment. Le traitement des réponses est donc similaire à celui que nous venons de présenter pour la classe 2. Ces modalités que nous jugeons significatives en fonction du seuil fixé a priori sont présentées dans le tableau en section 5.1.

En prenant en compte à la fois les grandes lignes tracées dans la première étape de cette étude, les spécifications complémentaires résultant de notre seconde étape, ainsi que les résultats déjà obtenus en 2007 pour les élèves les plus mobilisés sur l'apprentissage des SVT dont la formalisation correspond à une partie de notre échantillon, nous pouvons maintenant présenter les cinq idéaux-types complets du rapport aux savoirs des SVT d'élèves de seconde générale (IT1a ; IT1b ; IT2a ; IT2b et IT3). Chaque idéal-type sera associé à une forme de mobilisation en SVT.

5. Idéaux-types et mobilisations associées

De même que Charlot *et al.* (1992) distinguent une mobilisation *sur* l'école et *à* l'école, nous évoquons dans cette partie une mobilisation *sur* les SVT lorsque l'élève attribue de l'importance aux SVT sans réellement en donner aux savoirs eux-mêmes et *en* SVT quand l'élève accorde de l'importance aux savoirs des SVT. Les résultats que nous

fournissons ci-dessous incluent les éléments constitutifs des ébauches d'idéaux-types construits dans la partie précédente à partir des bilans de savoir, et constituent donc le résultat de l'ensemble de nos études.

5.1. Synthèse des résultats obtenus lors des entretiens

Nous présentons tout d'abord les résultats obtenus lors des entretiens pour les cinq idéaux-types dans le tableau qui suit.

5.2. L'idéal-type 1a

Nous rappelons ici les caractéristiques de l'idéal-type 1a construit dans l'étude précédente (Venturini & Cappiello, 2009) auquel un élève de notre échantillon est associé. « À l'école, l'élève idéal-typique 1 juge les activités proposées faciles, variées et intéressantes, notamment les travaux pratiques qu'il apprécie particulièrement. Apprendre lui paraît facile, d'autant qu'il ne recherche pas une formalisation aboutie des savoirs disciplinaires : pour cela, il s'agit simplement d'écouter en classe, de manipuler en TP et de relire les cours. D'ailleurs, il ne décrit pas les tâches scolaires en termes d'effort et de travail, et il obtient de bons résultats. Tous ces éléments confortent certainement l'envie qu'il manifeste d'acquérir de nouvelles connaissances dans les domaines du vivant et de l'environnement et d'approfondir celles qu'il a déjà, acquisition et approfondissement contribuant à satisfaire son désir d'améliorer sa culture générale dans ces domaines. C'est pour les mêmes raisons qu'il attribue de l'importance à l'enseignant qu'il sollicite régulièrement.

Dans la famille dont au moins un des membres exerce un métier en lien avec les SVT, il utilise au quotidien des savoirs scolaires, et il consulte les informations véhiculées par le manuel scolaire, les magazines scientifiques et les émissions de télévision. À l'instar des résultats scolaires en SVT, ces éléments donnent lieu à des échanges fréquents et sont valorisés au sein de la famille. Cette situation, tout comme le choix déjà opéré de faire des études scientifiques et la perspective d'exercer un métier en lien avec les SVT, soutiennent la dynamique propre de l'élève. Même l'absence d'échanges fréquents avec ses amis sur les sujets liés aux SVT, la perception floue de l'utilité socioprofessionnelle des savoirs correspondants au-delà des exemples familiaux ou emblématiques, le caractère plutôt lointain du monde de la recherche qui pourraient avoir des effets négatifs sur cette dynamique, ne parviennent pas à l'altérer. »

Les phénomènes de la sphère scolaire trouvent un écho positif dans ceux de la sphère familiale et leur interaction ne peut que renforcer les processus mobilisateurs des uns et des autres, qui concourent à ce que l'élève idéal-typique soit fortement mobilisé en SVT.

5.3. L'idéal-type 1b

Cet idéal-type a été construit comme le précédent au cours de notre première étude (Venturini & Cappiello, 2009). Trois élèves de l'échantillon actuels peuvent y être associés.

Thématiques et catégories		Modalités significatives	Réponses majoritaires pour chaque Idéal-Type				
			1a	1b	2a	2b	3
CONTEXTE SOCIO-FAMILIAL	Études des parents	Liées aux SVT	oui	non	non	non	non
		Métiers des parents	oui	non	non	non	non
	Objets des échanges	Savoirs scolaires et résultats en SVT	oui	non	non	/	non
		Objets SVT	oui	non	non	non	oui
		Projets professionnels liés aux SVT	oui	non	non	non	non
Le quotidien	/	/	oui	oui	oui		
CONTEXTE SCOLAIRE	Avis sur la discipline et les activités qui y sont menées	Aime les SVT	oui	oui	non	oui	oui
		Va avec plaisir en SVT	oui	oui	non	oui	/
		Activités de TP sont déclarées comme intéressantes	oui	=	non	/	oui
		Favorable au maintien de l'enseignement des SVT dans le cursus	oui	oui	/	oui	oui
	Apprendre	Aime apprendre de manière générale	oui	oui	non	/	oui
		Préfère apprendre en sciences	/	/	oui	oui	/
		Relit ses cours et TP pour apprendre les SVT	/	/	/	oui	oui
		Apprendre la biologie demande des efforts	/	/	oui	non	/
	Avis sur leurs résultats	C'est facile de réussir en SVT	oui	non	non	non	oui
		Est satisfait de ses résultats	oui	oui	non	oui	oui
	Importance des SVT	Importantes pour comprendre le fonctionnement du corps et de l'environnement	oui	oui	oui	oui	oui
		Importantes pour répondre à des interrogations personnelles	oui	oui	/	/	/
		Importantes pour les études	/	/	non	/	oui
		Importantes parce qu'utiles à l'extérieur du lycée	/	/	non	oui	/
	L'enseignant est important	Pour expliquer, compléter pour mieux comprendre	oui	=	/	/	/
Pour rendre les séances intéressantes et vivantes et organiser des TP		/	/	/	oui	/	
PROJET PERSONNEL	Études	Scientifiques	oui	non	non	/	oui
	Métier	Pourrait choisir un métier en lien avec les SVT	/	/	non	/	oui
		A choisi un métier scientifique	oui	non	non	non	non

Tableau 6 : tableau synthétisant les réponses majoritaires lors des entretiens caractérisant chaque élève idéal-typique

Les cellules barrées correspondent aux modalités non significatives pour certains idéaux-types ; le symbole = signifie « ça dépend des objets des SVT étudiés ». Les réponses majoritaires « non » ont été grisées par souci d'une meilleure lisibilité. Nous avons identifié des phénomènes rassemblés dans les tableaux 2, 3, 4 et 6 et ainsi nous pouvons inférer des processus et construire les idéaux-types correspondants.

« À l'école, cet élève préfère apprendre des savoirs nouveaux plutôt que d'approfondir ou de formaliser ceux qu'il a découverts. Il agrandit ainsi sa culture générale qu'il complète plus à l'aide des émissions télévisées dont les thèmes font parfois l'objet de discussions ponctuelles avec ses camarades qu'avec l'aide de son manuel. De même, il ne sollicite pas particulièrement l'enseignant dans cette démarche. Apprendre consiste simplement pour lui à écouter en classe, à manipuler en TP et à relire les cours. S'il n'en parle jamais en termes d'effort et de travail, cet exercice ne lui paraît pas facile pour autant. D'ailleurs, même si ses résultats scolaires sont « convenables » et si les activités de classe lui paraissent variées, il les considère, en dehors des TP qu'il apprécie particulièrement, comme moyennement intéressantes, parfois difficiles à réussir, et il n'envisage pas de poursuivre d'études scientifiques.

Son milieu familial, dans lequel personne n'exerce un métier scientifique, ne l'encourage pas particulièrement à s'intéresser aux sciences de la vie et de la Terre, que ce soit au quotidien ou pour son avenir. Ainsi, aucune attention spécifique n'est portée aux résultats scolaires obtenus dans la discipline, les savoirs disciplinaires ne font l'objet ni d'une utilisation domestique régulière, ni d'échanges familiaux. La perception de leur utilité socioprofessionnelle reste incertaine au-delà des domaines d'activités classiques du secteur, tout comme les éléments relatifs au domaine de la recherche. D'ailleurs, lorsque son projet personnel est défini, il ne s'inscrit pas dans la discipline. »

Si les processus à l'œuvre dans la sphère scolaire concourent à la mobilisation de cet élève *en* SVT, ils ne trouvent aucun écho dans ceux de la sphère familiale ce qui peut expliquer qu'il ne s'engage pas autant que l'élève idéal-typique 1a.

Dans notre échantillon de 33 élèves, seulement quatre élèves peuvent être associés aux deux idéaux-types précédents concernant des élèves mobilisés *en* SVT. Ces mobilisations sont principalement sous-tendues par la recherche de la compréhension du monde.

5.4. L'idéal-type 2a

Cette idéalisation s'appuie sur l'ébauche précédente de l'idéal-type 2 et sur les modalités jugées significatives de la sous-classe 2a proposées dans le tableau de la section 5.1.

L'élève idéal-typique 2a n'est pas centré sur les savoirs des SVT. Il n'attend rien d'eux si ce n'est quelques clés de lecture pour connaître globalement le fonctionnement de son corps et de l'environnement. D'une manière générale cet élève n'aime pas apprendre, et même si apprendre lui semble plus acceptable en SVT, il est en classe de sciences parce qu'il y est obligé, il juge les activités difficiles et inintéressantes et n'en perçoit pas l'utilité à l'extérieur du lycée. Il ne retire donc de l'apprentissage de la discipline aucun plaisir. Ses résultats en SVT ne sont pas bons, et ils ne font pas l'objet d'une attention particulière par la famille comme tout ce qui concerne les SVT, si on exclut les usages domestiques des savoirs correspondants. D'ailleurs, son milieu familial au sein duquel personne n'a réalisé d'études et n'exerce de métier en lien avec les sciences n'envisage pas pour lui de perspective professionnelle en lien avec les SVT. Du reste, lui-même n'envisage ni études ni métier scientifiques.

Les processus que nous pouvons envisager combinant tous ces phénomènes ne peuvent que tendre à la démobilisation de cet élève idéal-typique qui ne sera mobilisé ni « en » ni « sur » les SVT. Six élèves de l'échantillon peuvent être associés à cet idéal-type.

5.5. L'Idéal-type 2b

Cette idéalisation s'appuie sur l'ébauche de l'idéal-type 2 et sur les modalités jugées significatives de la sous-classe 2b proposées dans le tableau de la section 5.1.

L'élève idéal-typique 2b est un élève qui se satisfait de connaissances globales lui permettant de connaître le fonctionnement de son corps et de son environnement. Il en perçoit l'utilité à l'extérieur du lycée. Il n'est pas centré sur les savoirs, pourtant il aime apprendre en SVT, il relit les notes qu'il a prises en classe, il aime se rendre en cours ou en TP et apprécie la matière, mais ce n'est pas celle qu'il préfère. Il est satisfait des résultats scolaires qu'il obtient même s'il juge qu'il est difficile de réussir dans la discipline. L'enseignant n'a d'importance que pour rendre les SVT plus attractives. Son milieu familial au sein duquel personne n'a suivi d'études et n'exerce de métier scientifique ne l'encourage absolument pas dans une visée scientifique et si on exclut les aspects domestiques, les échanges familiaux sont inexistantes sur ce sujet. D'ailleurs, il n'a pas choisi un métier scientifique.

Au-delà du contexte socio-familial dans lequel il vit, cet élève idéal-typique est capable de se mobiliser *sur* les SVT en ce qu'elles répondent à une demande d'informations peu finalisée et très générale sur le fonctionnement du corps et de l'environnement. Onze élèves de l'échantillon peuvent être associés à cet idéal-type.

5.6. L'Idéal-type 3

Cette idéalisation s'appuie sur l'ébauche précédente de l'idéal-type 3 et sur les modalités jugées significatives proposées dans le tableau de la section 5.1.

Cet élève idéal-typique apprécie les SVT. Il aime apprendre en général et relit ses notes de cours/TP de SVT. Il retire ainsi un certain plaisir de l'apprentissage de la biologie même si ce n'est pas sa matière favorite. Il attend des savoirs des SVT qu'ils lui permettent de réussir des études scientifiques et de connaître le fonctionnement du corps et de l'environnement. Dans la sphère familiale les échanges sont parfois liés à quelques objets des SVT mais principalement centrés sur le quotidien. Il juge qu'il est facile de réussir en sciences. D'ailleurs il est satisfait par ses résultats dans la discipline. Il envisage plutôt de suivre une filière scientifique et pourrait éventuellement choisir une profession en lien avec les SVT même si dans son milieu familial personne n'exerce de métier scientifique.

Son projet d'études, ses résultats scolaires et à un degré moindre son milieu familial, concourent à renforcer son intérêt pour les SVT et participent à la mobilisation de cet élève *sur les* SVT à des fins principalement utilitaires. Douze élèves sont associés à cet idéal-type.

Les idéaux-types étant construits, nous discutons l'analyse des rapports aux savoirs

des SVT en lien avec des degrés de mobilisation différents ainsi que certains points méthodologiques pour terminer par des perspectives de recherche.

6. Discussion et conclusion

6.1. Au sujet des résultats

Ce travail nous a permis de construire cinq rapports idéaux-typiques dont les caractéristiques se trouvent stabilisées de par la continuité des résultats sur deux échantillons différents. En effet, en 2007 nous avons construit les deux idéaux-types des élèves les plus mobilisés en SVT. Nous avons pu y associer sans difficulté quatre élèves de cet échantillon. Pour les grandes lignes des idéaux-types 2 et 3 résultant de l'analyse des bilans de savoirs, nous retrouvons des caractéristiques similaires sur les deux études. Leur caractérisation plus aboutie après analyse des entretiens fonde ainsi une partie de sa validité dans cette continuité des résultats, malgré un effectif réduit pour l'échantillon actuel.

Ces rapports aux savoirs des SVT peuvent être mis en relation avec des degrés de mobilisation différents sur les apprentissages liés aux SVT et ainsi donner quelques éléments de réponse à la question posée en introduction : « pourquoi certains individus, jeunes ou vieux ont envie d'apprendre et d'autres pas » (Charlot, 2001, p. 5).

Comme nous l'avons indiqué en section 1.3. de cet article, des travaux similaires en sciences physiques ont permis la construction de cinq idéaux-types. Nous ne reviendrons pas précisément sur les rapports aux savoirs des élèves les plus mobilisés (voir Venturini & Capiello, 2009) mais nous rappellerons quelques phénomènes identifiés alors afin d'en évaluer la genericité et la spécificité. Ainsi, l'influence socio-familiale avait été mise en évidence principalement en tant qu'ensemble de phénomènes participant à des processus mobilisateurs. L'étude actuelle nous permet de confirmer le rôle important du contexte socio-familial dans la mobilisation ou pas des élèves mais également d'envisager ces phénomènes de manière plus nuancée. En effet même si le contexte est favorable à une communication parents enfants propice à l'accompagnement de l'élève, la comparaison de ces phénomènes jouant dans les idéaux-types de SVT montre qu'il ne suffit pas pour atteindre un degré de mobilisation certain en SVT. Il semble qu'un intérêt marqué pour les sciences de la part de l'entourage de l'élève soit nécessaire en plus pour une mobilisation forte dans la discipline (cf. l'idéal-type 1a). Ces phénomènes n'ont pas été étudiés en physique.

Au niveau de la sphère scolaire, tous les élèves idéaux-typiques pensent que les SVT sont importantes pour comprendre le corps humain et l'environnement. Mais d'un idéal-type à l'autre ces phénomènes ne sont pas associés aux mêmes attentes. Si les élèves des IT1 sont centrés sur l'apprentissage des savoirs correspondants, il n'en est pas de même pour ceux associés aux autres idéaux-types qui ne donnent pas ou pas autant d'importance à ces savoirs. Par exemple l'élève idéal-typique 3 attend de comprendre le monde et son corps à des fins utilitaires en terme d'études et de métier. Ainsi pour une partie importante des élèves, ce phénomène ne concourt à

une mobilisation significative que si les apprentissages restent « faciles ». Les exigences liées à la discipline et le manque de réussite peuvent ainsi freiner leur engagement voire l'empêcher. Ces derniers phénomènes participent d'ailleurs à des processus démobilisateurs notamment pour les élèves associés à l'IT2a. Nous retrouvons ces phénomènes en sciences physiques (Venturini, 2005b) mais ils ne sont pas associés de la même manière au sein des idéaux-types. De fait, les processus auxquels ils participent ne sont que très partiellement recouvrables avec ceux des SVT à l'exception des idéaux-types « extrêmes » auxquels sont associés les élèves les plus mobilisés et les élèves non mobilisés pour lesquels nous retrouvons une majorité de phénomènes communs en SVT et Physique.

Ainsi les résultats des travaux précédents viennent s'enrichir de phénomènes permettant de caractériser de manière plus aboutie les différents rapports idéaux-typiques des SVT, ce qui n'aurait pas été possible au regard de recouvrements partiels avec les résultats d'études précédentes.

6.2. Au sujet de la méthodologie

Lors de la première étude de 2007, nous avons principalement caractérisé les deux idéaux-types 1a et 1b et ébauché les autres. Mais, même si les résultats obtenus nous ont permis de confirmer les résultats de 2007 et de terminer la caractérisation des idéaux-types manquants, une réflexion nous semble nécessaire pour recueillir des données suffisantes à l'issue des bilans de savoirs. En effet, une très grande partie des élèves n'est pas très diserte sur les savoirs importants et leurs attentes envers eux. C'est probablement la focalisation même des questionnaires sur les savoirs d'une discipline qui rend difficile le recueil des données. Les bilans de savoirs de Charlot renvoient à tous les savoirs appris depuis la naissance, quelle que soit leur nature, alors que les nôtres sont uniquement focalisés sur les savoirs des SVT. Il est évident que les élèves les plus mobilisés dans les apprentissages correspondants ont des choses à exprimer sur ce sujet, et effectivement nous recueillons des informations suffisantes à leur propos. Mais ceux qui donnent peu ou pas d'importance aux savoirs des SVT ont peu de chose à dire sur ces derniers et les attentes qu'ils génèrent et livrent (logiquement) des bilans de savoir pauvres. La réflexion devrait continuer sur le plan méthodologique pour ce qui est de l'une des modalités de recueil des données ou du traitement en envisageant par exemple de coupler les données des bilans de savoir avec celles des entretiens individuels et de réaliser la classification directement sur cet ensemble avant l'idéalisation.

6.3. Au sujet des perspectives de recherche

Les mobilisations différentes « en » et « sur » les SVT peuvent encore être caractérisés de manière plus fine. Des observations *in situ* nous permettraient d'analyser l'action de l'élève en classe sous deux aspects.

D'une part, il nous semble intéressant d'étudier en quoi l'idéal-type auquel l'élève est associé peut permettre de comprendre tout ou une partie de son action

en classe (en lien avec l'enseignant et le savoir) et à l'instar de Pautal, (2012), Pautal, Venturini et Schneeberger (2013b) d'éclairer en quoi le rapport aux savoirs de l'élève peut déterminer l'action didactique conjointe.

D'autre part, au vu de l'importance des phénomènes liés à l'univers scolaire dans les différents idéaux-types, on peut supposer que certains comportements ou actions de l'enseignant renforcent, ou gênent certains des phénomènes précédents et donc sont susceptibles de contribuer à une éventuelle évolution du rapport aux savoirs des SVT des élèves.

C'est ce que nous nous proposons d'explorer pour continuer ce travail de recherche : en quoi le rapport aux savoirs des SVT peut déterminer ou résulter de l'action didactique considérée comme conjointe.

Pascale Cappiello

pascale.cappiello@bbox.fr

Patrice Venturini

patrice.venturini@univ-tlse2.fr

Bibliographie

- BAHLOUL M. (2000). Rapports aux savoirs scientifiques et culture d'origine. In A. Chabchoub (dir.), *Rapports au savoir et apprentissage des sciences*, Tunis : ATRD, p. 137-148.
- BAUTIER E. & ROCHEX J.-Y. (1998). *L'expérience scolaire des nouveaux lycéens. Démocratisation ou massification ?* Paris : A. Colin.
- BEILLEROT J. (1989). Le rapport au savoir, une notion en formation. In J. Beillerot, A. Bouillet, C. Blanchard-Laville & N. Mosconi, *Savoir et rapport au savoir. Élaborations théoriques et cliniques*, Paris : Éd. universitaires, p. 165-202.
- BOURDIEU P. & PASSERON J.-C. (1970). *La reproduction. Éléments pour une théorie du système d'enseignement*. Paris : Minuit.
- CAPPIELLO P. (2007). *Rapports entretenus avec les savoirs des sciences de la vie et de la terre par des élèves de seconde. Cas des élèves plus mobilisés sur les apprentissages de la discipline*. Mémoire de master 2, Toulouse : université de Toulouse.
- CAPPIELLO P. & VENTURINI P. (2011). Usages de l'approche socio-anthropologique du rapport au savoir en sciences de l'éducation et en didactique des sciences : étude comparatiste. *Carrefours de l'éducation*, n°31, p. 237-252.
- CATEL L., COQUIDÉ M. & GALLEZOT M. (2002). Rapport au savoir et apprentissage différencié de savoirs scientifiques de collégiens et de lycéens : quelles questions? *Aster*, n°35, p. 123-148.
- CHABCHOUB A. (2000). Rapport au(x) savoir(s), didactique des sciences et anthro-

- pologie. In A. Chabchoub (dir.), *Rapports aux savoirs et apprentissage des sciences*, Tunis : ATRD, p. 37-46.
- CHARLOT B. (1997). *Rapport au savoir : éléments pour une théorie*. Paris : Anthropos.
- CHARLOT B. (1999a). Le rapport au savoir. In J. Bourdon & C. Thélot (dir.), *Éducation et formation : l'apport de la recherche aux politiques éducatives*, Paris : Éd. du CNRS, p. 17-34.
- CHARLOT B. (1999b). *Le rapport au savoir en milieu populaire une recherche dans les lycées professionnels de banlieue*. Paris : Anthropos.
- CHARLOT B. (2001). La notion de rapport au savoir : points d'ancrage théoriques et fondements anthropologiques. In B. Charlot (éd.), *Les jeunes et le savoir, perspectives internationales*, Paris : Anthropos, p. 4-24.
- CHARLOT B. (2003). La problématique du rapport au savoir. In S. Maury & M. Caillet (dir.), *Rapport au savoir et didactiques*. Paris : Faber, p. 33-50.
- CHARLOT B., BAUTIER E., & ROCHEX J.-Y. (1992). *École et savoir dans les banlieues et ailleurs*. Paris : A. Colin.
- CHARTRAIN J.-L. (1998). *Différenciation scolaire et conceptions des élèves. Entre origine sociale et réussite scolaire, la logique du sujet apprenant sur le savoir : cas du volcanisme au CM*. Mémoire de DEA, Paris : université Paris 5.
- CHARTRAIN J.-L. (2003). *Rôle du rapport au savoir dans l'évolution différenciée des conceptions scientifiques des élèves. Un exemple du volcanisme au cours moyen 2*. Thèse de doctorat, Paris : université Paris 5.
- CHARTRAIN J.-L. & CAILLOT M. (1999). Apprentissages scientifiques et rapport au savoir : le cas du volcanisme au CM2. In *Actes des 1^{res} rencontres scientifiques de l'ARDIST, Cachan, 26-28 octobre*, Paris : ARDIST, p. 131-136.
- GETTLER-SUMMA M. & PARDOUX C. (2005). *La classification automatique*. Paris : université Paris-Dauphine, École doctorale de gestion. En ligne : <<http://www.youscribe.com/catalogue/rapports-et-theses/savoirs/techniques/la-classification-automatique-217209>> (consulté le 9 novembre 2015).
- HRAIRI S. & COQUIDÉ M. (2002). Attitudes d'élèves tunisiens par rapport à l'évolution biologique. *Aster*, n°35, p. 149-163.
- KOBALLA T. R. & GLYNN S. M. (2007). Attitudinal and Motivational Constructs in Science Learning. In S. Abbel & N. G. Lederman (éd.), *Handbook of Research on Science Education*, Mahwah : Lawrence Erlbaum, p. 75-102.
- OSBORNE J. F., SIMON S. & COLLINS S. (2003). Attitudes towards Science. A Review of the Literature and its Implications. *International Journal of Science Education*, vol. 25, n°9, p. 1049-1079.

- PAUTAL É. (2012). *Enseigner et apprendre la circulation du sang : analyse didactique des pratiques conjointes et identification de certains de leurs déterminants*. Thèse de doctorat, Toulouse : université de Toulouse 2.
- PAUTAL É., VENTURINI P., & SCHNEEBERGER P. (2012). Les déterminants de l'action conjointe d'enseigner et d'apprendre la circulation du sang au CM2. Une analyse de cas en RAR. *Communication aux septièmes journées scientifiques de l'ARDiST, Bordeaux, 14-16 mars 2012*.
- PAUTAL É., SCHNEEBERGER P. & VENTURINI P. (2013a). De l'action à l'activité d'enseignants et d'élèves : une aide à la compréhension des processus à l'œuvre dans l'enseignement et l'apprentissage en sciences du vivant. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, n°8, p.115-136.
- PAUTAL É., VENTURINI P. & SCHNEEBERGER, P. (2013b). Analyse de déterminants de l'action de maîtres-formateurs en sciences du vivant. *Éducation et didactique*, vol. 7, n°2, p.9-28.
- ROCHEX J.-Y. (1992). *Entre activité et subjectivité : le sens de l'expérience scolaire*. Thèse de doctorat, Paris : université Paris 8.
- ROCHEX J.-Y. (2004). La notion de rapport au savoir : convergences et débats théoriques. *Pratiques psychologiques*, n°10, p.93-106.
- TYTLER R & OSBORNE J. (2012). Students' attitudes and aspirations towards science. in B. J. Fraser, K.G. Tobin & C. J. McRobbie (éd.), *Second International Handbook of Science Education*, Dordrecht : Springer, p. 597-625.
- VENTURINI P. (2004). Note de synthèse : attitudes des élèves envers les sciences : le point des recherches. *Revue française de pédagogie*, n°149, p.97-121.
- VENTURINI P. (2005a). Phénomènes et processus intervenant dans les rapports aux savoirs de la physique : cas d'élèves français en 10^e année de formation. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, vol. 27, n° 1, p. 103-121.
- VENTURINI P. (2005b). Rapports idéal-typiques à la physique d'élèves de l'enseignement secondaire. *Didaskalia*, n°26, p. 9-32.
- VENTURINI P. (2006). *L'implication de l'élève dans l'apprentissage de la physique : l'apport du rapport au savoir*. Note de synthèse pour l'HDR, Paris : université Paris 5.
- VENTURINI P. (2007a). *L'envie d'apprendre les sciences. Motivation, attitudes, rapport aux savoirs scientifiques*. Paris : Fabert.
- VENTURINI P. (2007b). The Contribution of the Theory of Relation to Knowledge to Understanding Students' Engagement in Learning Physics. *International Journal of Science Education*, vol. 29, n°9, p. 1065-1088.
- VENTURINI P. & CAPPIELLO P. (2009). Comparaison des rapports aux savoirs de la

physique et des SVT dans le cas d'élèves impliqués dans l'étude de ces disciplines. *Revue française de pédagogie*, n° 166, p. 48-58.

WEBER M. (1965). *Essais sur la théorie de la science*. Paris : Plon.

Annexes

Annexe 1

Par exemple : à la question du bilan de savoir : « Expliquez en quoi, pourquoi ce que vous avez appris en biologie est important pour vous » l'élève 31 a répondu : « Pour la suite de mes études ». Il a également répondu « pour ma culture générale » à la question « Expliquez en quoi, pourquoi ce que vous avez appris en géologie est important pour vous. »

Ces propos constituent 2 unités de sens que nous avons classées respectivement dans la catégorie « attentes pour les études et le métier » et « attentes pour augmenter sa culture générale ». Ces deux catégories sont associées respectivement aux variables numériques ATETUMET et ATCULTAT. Chacune de ces variables a pour modalité 1 pour cet élève. La valeur numérique portée dans chaque cellule correspond donc aux nombres d'unités de sens que l'individu a citées relevant de la variable (et donc de la catégorie) correspondante.

Nous avons grisé dans le tableau (annexe 1, page suivante) les cellules utilisées pour cet exemple.

De même nous avons « centré » dans les cellules du tableau le nombre d'unités de sens comptabilisées pour les quatre élèves associés à l'idéal-type 1 (voir note de bas de page n° 14) pour mieux mettre en évidence la caractéristique « cite de nombreux savoirs précis de la biologie »

Annexe 2

Variabes ^a	Modalité de la variable	Résidu standardisé ^b	Signification du résidu standardisé
SABIOPRE	9	3,6	modalité associée à la classe avec un risque inférieur à 5 %
ATCMPBIO	3	1,8	modalité associée à la classe avec un risque inférieur à 10 %
GEOPOSI	2	1,1	modalité associée à la classe avec un risque supérieur à 10 %

a. Ces variables correspondent respectivement aux catégories : « savoirs de la biologie cités de manière précise » ; « attentes pour comprendre le vivant et son corps » ; « avis positifs sur la géologie ».

b. Voir note de bas de page n°9.

Annexe 2 : extrait de tableau croisé permettant de repérer les modalités significatives pour la classe 1

La classe 1 est caractérisée au risque de 5 %, ($\delta \geq 1,96$) par des individus dont les bilans de savoir comportent neuf unités de sens classées dans la catégorie « savoirs de la biologie cités de façon précise » ainsi que par des individus dont les bilans de savoirs contiennent 3 unités de sens classées dans la catégorie « attentes pour comprendre son corps et le vivant » au risque de 10 % ($\delta \geq 1,6$). Par contre, nous ne conservons pas le fait de donner deux avis positifs à propos des savoirs de la géologie dans les bilans de savoir comme caractérisant cette classe, le résidu standardisé étant de 1,1.

Annexe 3

	IT de l'étude de 2007	IT de l'étude de 2013	Comparaison
IT1	« L'idéal-type 1 correspond à un élève qui donne une importance significative aux savoirs, qu'ils soient liés à la biologie ou à la géologie. Il en a une connaissance structurée, principalement générale mais parfois plus précise sur certains thèmes. Il en attend de mieux comprendre ce qui est relatif au vivant et à son environnement, notamment pour obtenir des réponses à des interrogations personnelles. Parce qu'il recherche une compréhension globale du monde qui l'entoure, les savoirs des SVT participent à sa culture générale et il retire du plaisir de leur apprentissage. »	L'élève idéal-typique 1 caractéristique de la classe 1 apprécie ces disciplines et plus particulièrement la biologie. Il parle des savoirs, principalement de manière précise et parfois plus généralement. Ils ont de l'importance pour lui et ses attentes qui sont de mieux comprendre le fonctionnement du vivant, de son corps et de la Terre sont satisfaites.	<i>Les deux études font apparaître un élève idéal-typique centré sur les savoirs des SVT, ils ont de l'importance pour lui et ses attentes portent sur la compréhension du vivant et de l'environnement. Il retire du plaisir de ces apprentissages.</i> L'élève IT de 2013 n'est caractérisé ni par des attentes en termes de réponses à des interrogations personnelles ni pour agrandir sa culture générale.
I2	« L'idéal-type général 2 se rapporte à un élève qui donne moins d'importance que le précédent aux savoirs de la biologie et de la géologie. Il en a aussi une connaissance générale, parfois plus approfondie en biologie, mais non structurée et moins étendue que le précédent. Ses attentes sont aussi plus réduites, uniquement liées à la compréhension du vivant, leur satisfaction ayant pour conséquence l'amélioration conjoncturelle de sa culture générale. D'ailleurs, il n'apprécie pas particulièrement la discipline qu'il envisage principalement en termes d'efforts et de travail à fournir. »	L'élève idéal-typique 2 caractéristique de la classe 2 n'accorde pas d'importance aux savoirs des SVT si ce n'est très ponctuellement d'une manière générale pour la biologie. Il n'exprime pas vraiment d'avis sur la discipline.	<i>L'élève idéal-typique des deux études accorde moins d'importance aux savoirs que l'élève idéal-typique 1.</i> Les attentes de l'élève IT de 2007 portaient sur la compréhension du vivant et l'augmentation de sa culture générale ; nous ne pouvons pas caractériser celles de l'élève IT de 2013. L'élève IT de 2013 n'exprime pas vraiment d'avis sur la discipline alors que celui de 2007 n'appréciait pas vraiment les SVT.
IT3	« Enfin, l'idéal-type 3 correspond à un élève qui donne très peu d'importance aux savoirs appris en SVT dont il a une connaissance vague et non structurée. Lorsqu'il dit investir la discipline, c'est plutôt avec une visée à moyen terme relative aux études ou au métier. »	L'élève idéal-typique 3 caractéristique de la classe 3 est un élève qui attend des SVT qu'elles lui permettent de poursuivre ses études ou d'obtenir un métier. Toutefois, il apprécie les SVT et plus particulièrement la biologie.	<i>L'élève idéal-typique des deux études exprime des attentes relatives aux études et au métier.</i> En 2007 nous ne pouvions pas caractériser l'IT grâce aux avis de l'élève sur la discipline alors qu'en 2013 il dit apprécier la discipline. De même en 2007 nous pouvions caractériser cet élève grâce aux savoirs cités alors qu'en 2013 ce n'est pas possible.

Annexe 3 : tableau comparatif des idéaux-types construits lors des deux études
Dans la colonne comparaison nous avons noté en italique les similitudes et en romain les différences ou les absences.

4 Capiello, P. Venturini, P. et Schneeberger, P. (sous presse).

Rapports aux savoirs d'élèves de seconde générale aux SVT et pratiques d'enseignement et d'étude en classe. Etude de cas : l'apport sanguin aux muscles en activité.

Education et didactique

Résumé : Cet article rend compte d'une étude des relations entre les rapports entretenus par des élèves de seconde avec les savoirs des SVT et les pratiques d'étude et d'enseignement dans le cas de l'étude de l'apport sanguin aux muscles en activité. Ainsi, après avoir identifié les rapports aux savoirs des élèves dans le cadre de l'approche socio-anthropologique, nous avons analysé les pratiques à l'aide de la Théorie de l'Action Conjointe en Didactique puis mis en relation les résultats obtenus dans chacun des cas. Les méthodologies correspondantes ont été empruntées à des études déjà réalisées et sont respectivement basées pour l'une sur des bilans de savoirs et des entretiens, pour l'autre sur un corpus regroupant des vidéos de classe, des entretiens avec l'enseignant et les élèves ainsi que les documents préparatoires de l'enseignant et ceux distribués et remplis en classe par les élèves. Les résultats obtenus montrent que le rapport aux savoirs des élèves peut être envisagé comme un des déterminants de l'action conjointe. Ils montrent aussi que les pratiques d'enseignement observées dans une situation ordinaire pourraient contribuer à accentuer les phénomènes concourant dans les processus constitutifs des rapports aux savoirs, à la mobilisation des élèves les plus mobilisés dans leurs apprentissages, ou à la démobilité des élèves les moins mobilisés.

Mots-clés : rapport aux savoirs des SVT, action didactique conjointe, pratiques d'étude, pratiques d'enseignement, mobilisation à apprendre, distribution sanguine aux organes

Abstract: This paper is about relations between teaching and learning practices and relationship to knowledge linked to biology and Earth science, in the case of blood supply to organs in grade 10. The methods used to deal with this question are borrowed to other studies and are based on classroom videos, interviews of students and teacher, and teacher's work paper, students' handouts. Our findings show that relationships to knowledge are determinant in the joint action. Also, they suggest that learning and teaching practices in the ordinary context of teaching practices have an influence on the evolution of relationships to knowledge.

Key-words: relation to knowledge about Life and Earth science, joint action in didactics, learning practices, teaching practices, engagement in learning, blood supply to organs.

Cet article rend compte de travaux visant à mieux comprendre ce qui se joue en classe dans les relations entre d'une part, les rapports aux savoirs des sciences de la vie et de la Terre (SVT) d'élèves de seconde générale et d'autre part, les pratiques d'étude et d'enseignement développées lors d'une séquence sur l'apport sanguin en dioxygène et nutriments aux muscles en activité.

Nous entendons le rapport aux savoirs dans la filiation de l'approche socio-anthropologique d'ESCOL (Charlot, Bautier & Rochex, 1992 ; Charlot, 1997), développée pour comprendre les trajectoires d'élèves qui conduisent ou non à l'échec scolaire¹, tel que Charlot le définit en 2003 (p.48) : « Le rapport au savoir est l'ensemble des relations qu'un sujet entretient avec un objet, "un contenu de pensée", une activité, une relation interpersonnelle, un lieu, une personne, une situation, une obligation, etc., liés en quelque façon à l'apprendre et au savoir ». « Il est relation de sens et relation de valeur : l'individu valorise ou dévalorise les savoirs en fonction du sens qu'il leur confère. » (Bautier & Rochex, 1998, p. 34) et se mobilise en conséquence pour les apprendre. Ces auteurs caractérisent le rapport au savoir grâce à deux dimensions épistémiques et identitaires toutes deux modelées par une dimension sociale². Charlot (2003, p. 45) avance aussi l'idée qu'il existe des rapports spécifiques à des savoirs particuliers, comme ceux des SVT par exemple. Mais si Charlot continue de parler de « rapport au savoir », pour lui il s'agit plutôt de « rapport à l'apprendre » (1997, p. 67), le « rapport au savoir » n'étant qu'une forme spécifique du « rapport à l'apprendre ». Apprendre permet le passage entre ce que le sujet n'est pas encore, à ce qu'il devient lorsqu'il s'approprie les éléments en jeu grâce à lui, aux autres, au monde. « Ce sont les rapports aux savoirs (ou aux « apprendre ») qui sont alors au centre de la recherche, les rapports à des savoirs envisagés dans leurs spécificités épistémologiques, cognitives, didactiques » (Charlot, 2003, p. 45).

Ainsi, lors de travaux précédents (Cappiello & Venturini, 2015), nous avons construit pour des élèves de seconde générale, cinq rapports aux savoirs des SVT idéaux-typiques traduisant des degrés de mobilisation différents. Leurs descriptions sont présentées en Annexe 1. Ces idéaux-types nous permettent de penser les élèves en termes de mobilisations variées et de processus associés en fonction de l'idéal-type auquel chacun d'eux peut être associé³ (cf. ci-après et annexe 1). En effet, les résultats obtenus nous ont permis, à partir de l'identification de phénomènes liés aux sphères scolaire et socio-familiale, d'inférer les processus sous-jacents aux dynamiques de mobilisation différenciées. Ainsi, nous trouvons par exemple, dans les propos des élèves, que les activités en travaux pratiques sont intéressantes ou pas, qu'apprendre la biologie demande des efforts ou pas, que les SVT sont importantes ou pas pour les études, que les sujets liés aux SVT font l'objet d'échanges ou pas au sein de la famille, que leurs résultats en SVT les satisfont ou pas, qu'un métier en lien avec les SVT est

¹ Ces travaux ont depuis trouvé un prolongement pour comprendre en particulier les processus dynamiques de production d'inégalités scolaires dans le cadre du réseau RESEIDA (Bonnery, Crinon, & Simons, 2015 ; Bonnery, 2015). Nous reviendrons sur ces travaux dans la discussion afin de situer nos résultats par rapport à ceux obtenus au sein de cette équipe.

² Pour Charlot, le rapport au savoir comporte les dimensions :

- épistémique : « apprendre, c'est avoir quel type d'activité ? » (1997, p. 78)
- identitaire : « qui suis-je, pour les autres et pour moi-même, moi qui suis capable d'apprendre cela ou moi qui n'y parviens pas ? » (id. p.79)
- sociale : elle « ne s'ajoute pas aux dimensions épistémique et identitaire : elle contribue à leur donner forme particulière » (id. p. 87)

³ Chaque élève d'une classe peut être associé à l'idéal-type dont il est le plus proche, ce dernier modélisant alors son rapport aux savoirs.

envisageable ou pas... Des combinaisons particulières de ces phénomènes constituent les processus plus ou moins mobilisateurs qui ont été décrits sous une forme idéal-typique. Parmi ces phénomènes, l'importance de ceux liés à la sphère scolaire a été mise en évidence à partir de données déclaratives et laisse ainsi supposer que l'action didactique est déterminante pour l'élaboration des rapports aux savoirs.

Par ailleurs, des travaux menés par Pautal (2012), Pautal, Venturini & Schneeberger, (2012, 2013b) montrent comment les rapports aux savoirs de la biologie d'élèves de primaire peuvent déterminer l'action didactique conjointe (Sensevy, Mercier & Schubauer-Leoni, 2000) lors de séances d'enseignement-apprentissage concernant la circulation sanguine. Nous supposons que ce résultat a une validité plus large et que le rapport aux savoirs des élèves est aussi susceptible de nous permettre de mieux comprendre l'action didactique dans le secondaire.

Prenant en compte ces deux directions de recherche, nous souhaitons mieux comprendre l'élaboration des rapports aux savoirs à partir de l'analyse des relations qu'ils entretiennent avec les pratiques d'enseignement et d'étude. Observer la manifestation in situ de ces rapports, peut nous permettre de mieux comprendre les pratiques d'étude ainsi que les processus de mobilisation déjà idéalisés en classe de seconde. Par ailleurs, les travaux menés par l'équipe ESCOL à l'école, au collège, au lycée, (Charlot, Bautier & Rochex, 1992 ; Bautier & Rochex, 1998 ; Charlot, 1999b) montrent que les idéaux-types s'enrichissent au cours de la scolarité de phénomènes qui concourent à stabiliser des formes de mobilisation déjà existantes. Mais ces études ne disent rien sur comment la sphère scolaire et en particulier les pratiques d'enseignement⁴, voire au-delà certains de leurs déterminants, contribuent à ce renforcement. De plus, elles ne révèlent pas non plus si l'école permet au rapport aux savoirs d'un élève d'évoluer d'un idéal-type à l'autre.

Aussi, analyser les relations entre rapport aux savoirs des élèves et pratiques d'enseignement et d'étude (en examinant aussi conjoncturellement certains de leurs déterminants professoraux) peut nous permettre de répondre à ces interrogations.

Ces analyses nécessitent de recueillir et de traiter des interactions didactiques auxquelles contribuent des élèves répartis sur l'ensemble des idéaux-types. Or, d'après nos études précédentes, le fonctionnement du corps humain est le seul thème dont l'étude mobilise l'ensemble des élèves. Par ailleurs au sein de ce thème, le cœur et le sang tiennent une place particulière liée aux vécus, aux peurs, à la vie... susceptible de susciter un intérêt pour chaque individu. Pour ces raisons, nous avons choisi de conduire nos observations dans une séquence portant sur les savoirs correspondants en classe de seconde.

Pour étudier l'action didactique, nous avons mobilisé la théorie de l'action conjointe en didactique dont nous présentons dans ce qui suit quelques éléments théoriques complétés par une analyse didactique et institutionnelle des savoirs en jeu.

Théorie de l'action didactique conjointe (TACD)

Cette théorie (Sensevy & Mercier, 2007 ; Sensevy, 2011) étant largement décrite par ailleurs, nous ne reprécisons brièvement que les éléments principaux tels que le point de vue sur

⁴ Par exemple des pratiques professorales telles que celles qui seront analysées dans cet article, qui se réfèrent aux programmes officiels et affichent une volonté de placer l'élève en situation d'autonomie pour qu'il construise ses savoirs.

l'action, la modélisation de l'action et les descripteurs associés ainsi que les déterminants échappant à l'intentionnalité de l'enseignant.

Dans ce cadre, l'action humaine, pour nous didactique, est considérée comme conjointe et sujette à des ajustements permanents entre les individus. « Envisager l'action didactique comme une action conjointe entre P [Professeur] et E [Elève] nécessite de référer systématiquement l'action de l'un des deux à celle de l'autre... L'action didactique prend sa forme, pour le professeur « à travers » l'élève, et, pour l'élève, « à travers » le professeur (Santini, 2010). De plus, (op. cit.) « la TACD appréhende les interactions didactiques comme des transactions entre P et E à propos des savoirs en jeu. »

Ces transactions peuvent être modélisées sous forme de jeux dont l'enjeu est le savoir, en référence aux jeux sociaux de Bourdieu et aux jeux de langage de Wittgenstein. Ainsi les joueurs peuvent gagner au jeu si les acteurs (P et E) jouent le jeu tel qu'il est défini.

Chaque jeu est caractérisé par un doublet « contrat-milieu ». Comme le précise Brousseau (1980, p. 251), le contrat didactique correspond à « l'ensemble des comportements du maître qui sont attendus de l'élève et l'ensemble des comportements de l'élève qui sont attendus du maître » à propos d'un savoir. Il peut aussi être vu comme un système stratégique utilisé par les deux partenaires pour jouer le jeu (Sensevy, 2012). Quant au milieu, il est constitué par les éléments matériels et conceptuels pris en compte par le professeur ou l'élève dans la transaction.

L'enseignant dispose de quatre types d'action pour faire jouer le jeu : définir le jeu, le dévoluer aux élèves auxquels incombe alors la responsabilité de jouer, le réguler afin que les élèves adaptent leur manière de jouer et puissent gagner et enfin institutionnaliser le savoir en jeu.

Les dynamiques d'évolution du savoir au cours du jeu peuvent être caractérisées par trois genèses : la chronogenèse qui traduit l'avancée du temps didactique ; la topogenèse qui rend compte de l'évolution de la répartition des responsabilités liées à l'avancée des savoirs ; la mésogenèse qui correspond à l'évolution du milieu au cours du temps.

Ainsi, la théorie décrit l'action didactique à partir du doublet contrat/milieu, du quadruplet des types d'action et du triplet des genèses.

Le déroulement de l'action didactique peut d'abord se comprendre à partir de ce qu'a planifié l'enseignant et de sa préparation. Toutefois une partie de ses actions échappe à son intentionnalité. Selon la théorie, son action est d'une part, « adressée », c'est-à-dire prend en compte les contraintes et les possibles des institutions dont il est sujet, et d'autre part, elle dépend de son épistémologie pratique qui correspond au point de vue plus ou moins implicite de l'enseignant sur les savoirs et leur nature ainsi que sur leur enseignement et leur apprentissage (Sensevy & Mercier, 2007). Dans ce point de vue, les déterminants proposés par la théorie sont des déterminants de l'action professorale et ne concernent pas les élèves. Les travaux de Pautal (2012) laissent supposer comme nous l'avons dit que l'engagement des élèves au regard du sens et de la valeur qu'ils donnent aux savoirs qu'ils apprennent détermine une partie de l'action conjointe.

Contexte institutionnel des savoirs en jeu

D'après le programme SVT de la classe de seconde (MEN, 2010, p. 1) la séance observée relève de la thématique « Corps humain et santé » et doit permettre à chacun de « comprendre le fonctionnement de son organisme, ses capacités et ses limites ». Elle prépare, d'après le

texte, « à l'exercice des responsabilités individuelles, familiales et sociales et constitue un tremplin vers les métiers qui se rapportent à la santé (médecine, odontologie, diététique, épidémiologie) ». En effet, la connaissance du corps et la compréhension de son fonctionnement sont « indispensables pour pratiquer un exercice physique dans des conditions compatibles avec la santé. Cela passe par la compréhension des effets physiologiques de l'effort et de ses mécanismes dont on étudie ici un petit nombre d'aspects. » (MEN, 2010, p. 12)

Le chapitre étudié traite « des modifications physiologiques à l'effort ». A l'issue de la séquence concernée, les élèves doivent savoir que ces modifications⁵ « permettent un meilleur approvisionnement des muscles en dioxygène et en nutriments », cet apport étant facilité au niveau anatomique par le cœur, les vaisseaux organisés en une circulation sanguine générale en parallèle et une double circulation en série entre le cœur et les poumons. La formulation du programme est ambiguë puisqu'il s'agit en réalité de modifications permettant un approvisionnement adéquat qui couvre les dépenses de l'organisme notamment à l'effort. De plus, pour « comprendre l'organisation et le fonctionnement des systèmes cardiovasculaire et ventilatoire » il s'agit pour l'élève de « manipuler, modéliser, recenser, extraire et organiser des informations ». Ces éléments particuliers sont à entendre dans un cadre plus général dans lequel, quelles que soient les activités, l'enseignant est censé proposer une situation qui d'une part, situe les élèves dans une démarche de résolution de problème et d'autre part, les incite à s'investir et être acteurs de la construction et de l'avancée de leurs apprentissages (MEN, 2010, p. 12).

Au-delà des éléments précédents, conformément à l'esprit de la réforme des lycées (2010) et au curriculum des SVT, l'enseignant dispose d'une liberté pédagogique portant « sur les modalités didactiques mises en œuvre, sur l'ordre dans lequel seront étudiés les thèmes, sur les exemples choisis ainsi que, dans une mesure raisonnable, sur l'ampleur de l'argumentation développée dans le cadre de tel ou tel sujet » (MEN, 2010, p. 2). Aussi, les préconisations officielles ne font pas mention de procédures à mettre en œuvre pour enseigner les savoirs et savoir-faire précités. L'enseignant doit alors construire seul des liens entre tous ces savoirs afin que les apprentissages qu'il propose aient du sens pour les élèves.

Les savoirs en jeu dans cette étude étant resitués dans le contexte institutionnel nous les analysons au niveau didactique dans la section qui suit.

Analyse didactique des savoirs en jeu

Pautal (2012) propose dans sa thèse de décrire au cycle 3 la circulation du sang selon trois points de vue, « biophysique », « éducation à la santé », « fonction de nutrition » qu'elle a appelés des centrations épistémiques. Nous lui empruntons ici cette typologie pour décrire en classe de seconde, les savoirs en jeu lors de l'étude de « l'apport sanguin en dioxygène et nutriments aux muscles en activité ». Aussi, nous parcourons dans ce qui suit, les éléments principaux à retenir afin de mieux comprendre la nature des savoirs en jeu dans chacun des points de vue et de prendre connaissance des ressources que l'enseignant peut utiliser dans chaque cas, sachant que ces trois points de vue sont toutefois à considérer de manière simultanée. Le ou les point(s) de vue privilégié(s) par l'enseignant dans l'action éclairent

⁵ Il s'agit des modifications de la consommation de dioxygène et/ou de nutriments à l'effort ; de la fréquence cardiaque, du volume d'éjection systolique (et donc du débit cardiaque) ; de la fréquence ventilatoire et du volume courant (et donc du débit ventilatoire) ; de la pression artérielle.

aussi une partie de son rapport à l'objet de savoir « apport sanguin en dioxygène et nutriments aux muscles en activité ».

Point de vue « biophysique »

Nous rappelons que l'approvisionnement en dioxygène et nutriments aux muscles actifs est adapté en fonction de l'intensité de l'effort grâce aux modifications des paramètres physiologiques ainsi qu'à l'organisation de la circulation sanguine. Il s'agit alors de comprendre que :

- le sang est propulsé par le cœur dans des vaisseaux et circule dans un système clos et que lorsque le débit cardiaque varie, cette modification est traduite dans tout le système circulatoire et par conséquent au niveau de tous les organes y compris les muscles ;
- pour expliquer comment les muscles actifs peuvent recevoir et consommer davantage que les autres organes, nous devons étudier ce qui se passe localement à la fois au niveau de structures anatomiques⁶ particulières et des débits sanguins⁷ capables de variations locales en traversant les organes dont les muscles.

Pour travailler sur ces savoirs il est nécessaire d'avoir à sa disposition des données, photographies et schémas des structures locales (capillaires, sphincters), résultats de mesures de débit cardiaque et de débits sanguins traversant les organes au repos et à l'effort, que l'enseignant peut trouver dans les manuels scolaires⁸.

Par ailleurs, il s'agira de lever et de travailler si nécessaire un certain nombre d'obstacles épistémologiques que les recherches en didactique ont mis à jour (Ducros, 1989 ; Lavarde, 1994 ; Clément, 1991 ; Lhoste, 2006, 2008). En effet, même si ces savoirs relèvent d'acquis ils peuvent constituer des obstacles s'ils ne sont pas stabilisés :

- le sang est endigué, canalisé et mis en mouvement par le cœur ;
- le système de circulation est clos, donc les vaisseaux sont considérés comme imperméables ;
- il existe des zones d'échanges entre les capillaires et les organes et au niveau des capillaires pulmonaires, donc les capillaires sont considérés comme perméables.

Point de vue « fonction de nutrition »

A l'effort, les muscles consomment davantage de dioxygène et de nutriments qu'au repos. Il s'agit alors selon ce point de vue de les nourrir de façon adaptée à l'effort, c'est-à-dire de recharger le sang appauvri en dioxygène et nutriments. Il convient de savoir et de mettre en relation que :

- le sang se charge en dioxygène au niveau des poumons (respiration) et en nutriments au niveau de l'intestin grêle (digestion) ;

⁶ Il s'agit de sphincters pré-capillaires dont l'ouverture/fermeture permet de faire varier la quantité de sang qui traverse les capillaires d'un organe. Entre les artères et les capillaires les artérioles peuvent se contracter au niveau de leur paroi et ainsi modifier le flux de sang vers les capillaires.

⁷ Le débit sanguin d'un organe correspond au volume de sang qui circule dans un organe par minute.

⁸ Ces éléments figurent par exemple dans les manuels SVT de seconde : Bordas édition 2015 ; Nathan et Belin édition 2014

- l'organisation en série de la circulation pulmonaire et de la circulation générale permet à la totalité du sang de se recharger en dioxygène de manière qualitativement équivalente ;
- l'organisation en parallèle de la circulation générale permet une distribution du sang de qualité équivalente à tous les organes ;
- l'organisation intracardiaque⁹ oblige une circulation sanguine à sens unique sans mélange entre le sang rechargé ou appauvri en dioxygène.

Il est alors nécessaire, pour l'enseignant, d'avoir à sa disposition des mesures de concentration en dioxygène au niveau des artères et des veines ainsi que le modèle de la double circulation (en parallèle et en série). Des coupes et des schémas de cœur peuvent être réalisés ou à défaut observés sur un document pour identifier les structures responsables du sens unique de circulation sanguine. Les obstacles majeurs identifiés, rencontrés par les élèves portent sur :

- le sens de circulation qui est unique ;
- le fait que c'est la même quantité de sang qui circule et qu'il s'agit d'un recyclage et non d'une nouvelle production de sang ;
- le fait que la composition du sang en termes de concentration en dioxygène est plus importante dans le sang artériel que dans le sang veineux (ce qui relève d'un concept de chimie).

Point de vue « éducation à la santé »

Comme nous l'avons vu dans les programmes, l'idée d'une éducation à la santé en vue de pratiquer un exercice physique dans des conditions compatibles avec la santé est un fil rouge pour étudier cette partie. Les savoirs correspondants sont mobilisés lorsqu'il s'agit de travailler par exemple sur l'obésité ainsi que les maladies cardio-vasculaires. Nous pourrions alors, si nous adoptons ce point de vue développer ces aspects en lien avec le bien fondé de pratiques régulières et raisonnées d'exercices physiques. Cependant ce choix ne conduit pas directement aux savoirs liés à la question du réapprovisionnement des muscles en activité bien que les conditions à réaliser peuvent être envisagées. Aussi, nous ne développons pas ce point de vue.

Les outils théoriques et le cadre didactique étant définis, nous précisons les questions de recherche qu'ils ont permis de construire avant de décrire la manière dont nous avons procédé pour y répondre.

Questions de recherche

Nous rappelons que notre objectif est de mieux comprendre l'élaboration des rapports aux savoirs des SVT des élèves, entendu comme sens et valeur donnés à ces savoirs, à partir de l'analyse des relations qu'ils entretiennent avec les pratiques d'enseignement et d'étude in situ même si ces relations dépendent aussi de déterminants côté enseignant.

Pour cette étude, même si le rapport aux savoirs est par essence individuel, nous considérons ici des rapports aux savoirs modélisés en cinq idéaux-types en continuité avec nos travaux précédents, notamment parce qu'ils réduisent et organisent la complexité liée au nombre d'individualités sachant que chaque élève est associé à l'un d'entre eux¹⁰.

⁹ Des valvules auriculo-ventriculaire et ventriculo-artérielle sont situées dans le cœur et empêchent par un système d'ouverture-fermeture le sang de revenir en arrière.

¹⁰ Par association, nous entendons le fait que le rapport aux savoirs d'un élève est proche d'un des cinq idéaux-types sans toutefois correspondre tout à fait au modèle construit, et est dans tous les cas beaucoup plus éloigné des quatre autres idéaux-types définis.

Aussi, cherchons-nous à répondre aux questions suivantes, dans le cadre de l'étude de l'apport sanguin aux muscles en activité en classe de seconde :

- En quoi les rapports aux savoirs idéaux-typiques des élèves en SVT peuvent-ils être envisagés comme un des déterminants de l'action didactique conjointe ?
- En quoi les jeux proposés aux élèves, les dynamiques topogénétique, mésogénétique et chronogénétique à l'œuvre dans leur déroulement, les formats de régulation de l'enseignant, et à travers eux, éventuellement certains déterminants de l'action de l'enseignant, influencent les rapports aux savoirs idéaux-typiques et leurs évolutions ?

Nous précisons qu'il ne s'agit pas pour nous ici d'identifier systématiquement les déterminants de l'action de l'enseignant, mais de mentionner ceux qui, inférés de son action¹¹, permettent de mieux comprendre les relations entre rapport aux savoirs des SVT des élèves et les pratiques d'enseignement et d'étude.

Méthodologie

Ces questions nécessitent à la fois d'identifier les rapports aux savoirs des élèves pour les associer à un des rapports idéaux-typiques déjà définis, et d'analyser les pratiques d'enseignement et d'étude pour ensuite tenter de mettre en relation rapports aux savoirs des élèves et pratiques d'enseignement et d'étude. Nous décrivons successivement les méthodes correspondantes que nous avons mises en œuvre pour atteindre ces objectifs. Mais avant, nous présentons le contexte dans lequel se déroule l'étude de ces pratiques ordinaires.

Présentation du contexte de la recherche

La classe observée appartient à un lycée général situé dans une petite ville de province plutôt rurale avec des milieux socio-familiaux variés. Elle comporte 34 élèves.

Même si chacun des 34 élèves a été associé à l'un des cinq idéaux-types, l'étude ne concerne qu'une demi-classe, 12 filles et 5 garçons. En effet, dans cet établissement tous les enseignements de SVT en seconde sont systématiquement délivrés en demi-classe. Nous avons choisi celle dont les élèves étaient selon l'enseignant les plus susceptibles de participer aux interactions didactiques. De plus, lors des entretiens individuels, certains élèves de la demi-classe retenue ont tenu des propos que nous jugeons significatifs au regard du sens et de la valeur attribués aux savoirs des SVT, et nous pensons qu'il est intéressant d'observer leur éventuelle manifestation en acte dans la classe.

Les enseignements d'exploration¹² choisis par ces élèves sont à forte dominante littéraire (Littérature et société, allemand et chinois, latin). Pour information, nous signalons que seuls 15 élèves sont présents lors de l'observation in situ, 3 garçons et 12 filles. La présente étude ne s'intéresse pas aux effets de genre, même si le ratio de 28 filles pour 7 garçons laisse

¹¹ Les pratiques observées sont certainement liées à l'enseignant et à sa manière de connaître les sciences, son épistémologie pratique : « on ne peut comprendre l'action professorale sans la relier systématiquement aux modalités concrètes de son expérience...son activité cognitive, ses savoirs, ses manières d'agir, la théorie de la connaissance qu'il a pu produire se sont construites dès ses premiers pas dans le métier... » (Sensevy *et al.*, 2008, p. 110).

¹² Depuis la rentrée 2010, les élèves de seconde doivent choisir de deux à trois (si cumul possible) enseignements d'exploration. Ces enseignements ne sont pas déterminants pour la suite des études et doivent permettre aux élèves d'explorer divers domaines avant de s'engager dans une filière spécifique.

supposer une possible corrélation entre le genre et le choix d'un enseignement d'exploration littéraire et sans doute des rapports aux savoirs des SVT particuliers.

L'enseignant est très expérimenté¹³ et a été coordonnateur de la discipline durant de nombreuses années. A ce titre, il a participé à des conseils pédagogiques et demeure attaché à l'image de la discipline dans l'établissement. Il remet en question régulièrement ses pratiques d'enseignement¹⁴, et tente de les faire évoluer au regard des préconisations officielles¹⁵. La principale idée des sciences qu'il désire faire passer aux élèves est celle d'une science « comme quoi rien n'est figé, [...] qui évolue [...] c'est intéressant de le faire passer ».

Enfin, la séance observée, se situe en fin d'année. Les pratiques ordinaires et les habitudes de la classe sont alors installées, enseignant et élèves se connaissent bien.

Identification des rapports aux savoirs des élèves

Cette identification est un préalable à l'étude. Nous présentons brièvement la méthodologie utilisée pour identifier les rapports aux savoirs idéaux-typiques auxquels sont associés les élèves (voir Cappiello & Venturini, 2015 pour un développement). Nous avons recueilli des données issues de bilans de savoirs¹⁶ et d'entretiens individuels tous deux en lien avec le sens et la valeur que les élèves donnent aux SVT. Les propos des élèves issus des bilans de savoir sont découpés en unités de sens caractérisées par la nature des savoirs cités, leur nombre et la manière dont ils sont explicités. Ces éléments codés constituent les modalités de différentes variables qui font l'objet d'une classification hiérarchique ascendante. Les classes obtenues sont alors caractérisées par les modalités correspondantes des variables les plus significatives faisant ainsi apparaître les phénomènes les plus représentatifs de chaque classe. Ces phénomènes sont validés lors des entretiens individuels et complétés à partir d'éléments relevant en particulier du domaine socio-familial. Les combinaisons des phénomènes nous permettent d'inférer des processus à l'œuvre dans la mobilisation des élèves associés à chacun des idéaux-types définis dans les études précédentes¹⁷. Chaque élève a ainsi été associé au rapport idéal-typique dont les phénomènes concourant à la mobilisation se rapprochent le plus de ceux qu'il a évoqué dans l'entretien et le bilan de savoir. Ce sont ces idéaux-types que nous tentons ensuite de mettre en relation avec les caractéristiques des pratiques d'enseignement et des pratiques d'étude des élèves.

¹³ L'enseignant, agrégé en SVT, enseigne depuis 1983 et est reconnu comme un « bon » sujet de l'institution par ses hiérarchies administrative et pédagogique.

¹⁴ Lors de l'entretien ante séance l'enseignant déclare : « en fin de séance très vite en rentrant je note les choses qui ont pas marché ou qui ont marché mais, surtout qui ont pas marché, les choses qui ont manqué ou les...ou des fois y a un groupe tu t'aperçois que en donnant telle info hop tu les remets sur la bonne voie, tout ça tu le notes pour en tirer bénéfice la prochaine fois quoi, pour pas le perdre »

¹⁵ L'enseignant précise lors de l'entretien ante séance qu'il est soucieux de respecter les préconisations officielles : « j'ai été obligé effectivement de revoir ma façon de faire... et de ne pas manipuler pour manipuler...[...] c'est vraiment par rapport vraiment aux programmes... et aux attentes [...] clairement identifiées dans les programmes, on disait voilà, il faut qu'ils sachent faire ça ça ça ».

¹⁶ Lors du « bilan de savoirs » (cf. Charlot et al., 1992, p.134), les élèves ont à répondre à des questions « J'ai...ans. J'ai appris des choses, chez moi, dans la cité, à l'école, ailleurs. Qu'est ce qui est important pour moi dans tout ça ? Et maintenant qu'est-ce que j'en attends ? ». Nous avons complété et contextualisé ce questionnaire aux SVT.

¹⁷ Nous rappelons qu'un descriptif des idéaux-types se trouve en Annexe 1.

Analyse des pratiques et mise en relation avec les rapports aux savoirs idéaux-typiques

Le corpus recueilli pour cette analyse est constitué de données diverses :

- des documents élaborés par l'enseignant : fiche de préparation de la séquence, documents à destination des élèves, diaporama de présentation de la séquence destiné aux élèves ;
- les travaux des élèves ;
- un entretien ante séquence avec l'enseignant pour recueillir des données sur l'organisation et le déroulement prévus ainsi qu'un entretien post séquence pour connaître son point de vue sur la manière dont les séances se sont déroulées. Ces données nous servent également à confirmer les points de vue de l'enseignant sur les savoirs en jeu (cf. Analyse didactique des savoirs en jeu) et éventuellement les inférences faites en termes d'épistémologie pratique à partir de ce qu'il se passe en classe ;
- des entretiens ante et post séquence avec chacun des élèves pour identifier leurs attentes concernant le contenu des séances et recueillir ce qu'ils pensent avoir appris et compris après la séquence ;
- les vidéos de la séquence de classe : deux caméras disposées en face et au dos du groupe élève, d'une durée de 1h 20 pour chacune des deux séances.

Les vidéos des séances sont retranscrites en verbatim, puis analysées en prenant en compte les évolutions importantes ou plus locales d'une ou plusieurs dimensions de l'action didactique. Elles sont alors structurées selon différents niveaux. Au-delà des niveaux macroscopique, mésoscopique et microscopique habituellement utilisés dans ce genre d'analyse, l'étude réalisée par Tiberghien & Venturini (2015) montre l'intérêt de travailler à un niveau intermédiaire d'une durée de 1 à 5 minutes entre le niveau mésoscopique à l'échelle de 10 à 20 minutes et le niveau microscopique de l'ordre de quelques secondes. Aussi, nous avons tout d'abord structuré la séance au niveau mésoscopique en jeux de 13 à 20 minutes, déterminés à partir d'évolutions importantes du contrat, du milieu et /ou des enjeux de savoir. Chacun de ces jeux a ensuite été découpé en épisodes à l'échelle intermédiaire de 1 à 5 minutes à partir d'une variation locale de l'enjeu de savoir et de la manière dont celui-ci est traité.

Nous analysons les verbatim à ces différents niveaux en réalisant des va et vient entre l'ensemble des échelles (macroscopique, mésoscopique, intermédiaire et microscopique) au regard des descripteurs de la TACD. Nous formalisons ces explorations au niveau intermédiaire pour produire ensuite les analyses au niveau mésoscopique des jeux. Ainsi, nous réalisons une narration¹⁸ didactique de chaque jeu, centrée sur les savoirs et leur évolution, et nous caractérisons les dynamiques des genèses à l'œuvre et les formats de régulations de l'enseignant. Ces caractéristiques (quels élèves font ou non avancer le savoir, qu'apportent différents élèves dans le milieu...) sont ensuite mises en relation avec les idéaux-types, et permettent d'apporter des éléments de réponse à la possibilité que le rapport aux savoirs des élèves soit un déterminant de l'action conjointe (cf. première question de recherche). De même, nous réalisons des inférences à partir des caractéristiques des pratiques d'enseignement observées afin d'expliquer de manière hypothétique en quoi les pratiques sont

¹⁸ Nous utilisons le terme « narration didactique » et non celui de « description narrative » de chaque jeu car nous réalisons un « exposé détaillé de la suite de faits et d'actions constituant l'intrigue » (Lexilogos). Les faits sont considérés au regard de l'avancée des savoirs.

susceptibles ou non de faire évoluer les rapports aux savoirs idéaux-typiques (cf. deuxième question de recherche).

Présentation de la séance et commentaires associés

Présentation du contexte de la séance étudiée

A l'issue de la séance précédant celle que nous étudions, les élèves disposent d'un schéma reliant l'augmentation des débits cardiaque et ventilatoire à l'augmentation de l'énergie disponible pour le travail musculaire en relation avec l'accroissement des consommations de dioxygène et nutriments du repos à l'effort

L'enseignant prévoit, sur sa fiche de préparation, de poursuivre son enseignement par l'étude de « l'organisation anatomique et les apports privilégiés de O₂ et de nutriments aux muscles actifs » et précise ce choix lors d'un entretien ante séance : « ...donc si je reviens à ma préparation de ma séance hein et son objectif, c'est de comprendre qu'il y a des mécanismes qui vont permettre d'approvisionner de façon privilégiée les muscles qui en ont le plus besoin ». Ainsi, plutôt que l'idée d'un réapprovisionnement¹⁹, l'objectif majeur est celui d'un approvisionnement privilégié en lien avec les termes du programme. Or, nous avons relevé cette ambiguïté dans la formulation et de fait le problème semble mal cerné.

Il s'agit alors de deux séances d'une durée d'environ 1h 20 chacune servant à la réalisation de cet objectif. Nous présentons dans le **Tableau 1** un résumé des différentes tâches données aux élèves au cours de ces deux séances.

Tableau 1 : Présentation des tâches données aux élèves

		TACHES des élèves
SEANCE 1	1	Trier des données pour valider ou réfuter de manière inductive deux hypothèses (collectif) (cf. Fiche 1. Tâche 1)
	2	Compléter un schéma de circulation sanguine en série par un circuit en dérivation afin que deux organes reçoivent du sang de même concentration en dioxygène (individuel puis par groupe de 4 puis mise en commun) (cf. Fiche 1. Tâche 2)
	3	Disséquer un cœur pour vérifier la présence de valvules responsables du sens unique de circulation sanguine (par binôme)
	4	Compléter un schéma de cœur afin d'y situer les valvules observées sur la dissection (par binôme puis par groupe de 4 puis mise en commun)
SEANCE 2	1	Valider ou invalider les modèles d'organisation intracardiaque réalisés à la séance précédente (collectif)
	2	Trier des données pour compléter un schéma de circulation sanguine au niveau des capillaires d'un organe au repos et en activité et rédiger un texte explicatif pour répondre enfin au réapprovisionnement des muscles en activité (individuel)
	3	Construire la trace écrite (collectif)

¹⁹ L'idée d'un ré-approvisionnement sous-tend que les organes ont consommé du dioxygène et des nutriments et que l'apport nutritif sanguin compense en retour ces consommations. Le terme d'approvisionnement ne renvoie pas à l'idée de régulation des paramètres physiologiques de l'organisme en l'occurrence le taux de concentration en oxygène du sang artériel.

Dans cet article, nous avons choisi de n'illustrer l'analyse qu'à partir d'extraits des deux premières tâches pour faciliter la contextualisation et la lecture des propos tenus, les résultats présentés étant valides sur la suite des séances observées.

Comme nous pouvons le voir Fiche 1, les élèves ont deux tâches consécutives à réaliser.

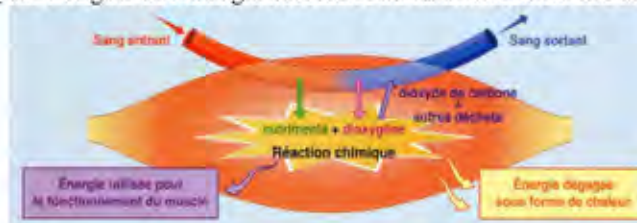
Fiche 1 : Documents distribués aux élèves lors des deux premières tâches

Tâche 1 : Activité préparatoire :

1. L'activité physique s'accompagne d'une augmentation des débits cardiaques et respiratoires.
2. Ces augmentations sont une réponse de l'organisme à l'augmentation des besoins des muscles actifs nécessaire pour produire l'énergie utile à sa contraction.
3. Ces augmentations devant profiter préférentiellement aux muscles actifs.

4. A partir des informations tirées des documents, confronter les deux hypothèses proposées aux résultats des mesures réalisées au repos et à l'effort.

5. Rappels de collège sur l'origine de l'énergie nécessaire au fonctionnement des organes :



6. Deux hypothèses proposées pour répondre à l'augmentation des besoins des muscles actifs

- Hypothèse 1 = plus de sang est apporté aux muscles actifs ou/et
- Hypothèse 2 = un sang plus riche en O₂ et nutriments est apporté aux muscles actifs.

Document 1 : Teneur en O₂ du sang entrant et sortant d'un organe d'un sujet au repos (pour 100 ml de sang)

sang organes	entrant	sortant
Muscle	20 ml	16 ml
Rein	20 ml	17 ml
Intestin	20 ml	16 ml

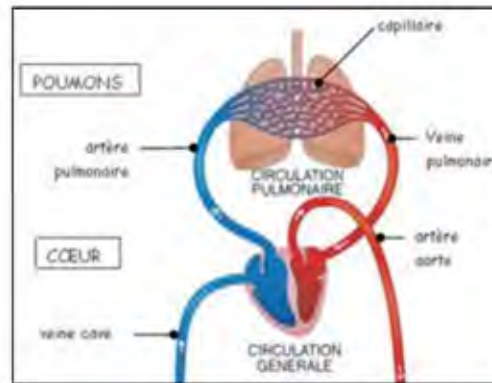
Teneur en O₂ du sang entrant et sortant d'un organe d'un sujet à l'effort (pour 100 ml de sang)

sang organes	entrant	sortant
Muscle	20 ml	2 ml
Rein	20 ml	17 ml
Intestin	20 ml	16 ml

Document 2 : Débits sanguins traversant différents organes au repos et au cours d'un effort prolongé (jogging). Le débit sanguin dans un organe est égal au volume de sang qui traverse cet organe en 1 minute

Organes	Activité	
	Repos	Effort
Cerveau	750	750
Poumons	5 800	17 500
Myocarde (muscle cardiaque)	250	750
Organes abdominaux (ex : intestin)	1400	600
Reins	1 100	600
Muscles	1 200	12 500
Peau	500	1 900
Reste du corps	600	400

Tâche 2 : Schéma à compléter



Dans la première tâche, préparée hors la classe, les élèves doivent « confronter » deux hypothèses proposées au regard de « résultats de mesures ». Nous distinguons dans la situation proposée plusieurs parties consécutives :

- le rappel des savoirs issus des séances précédentes (cf. 1 et 2) qui contextualise le problème auquel s'ajoute une ligne (cf. 3) annonçant l'augmentation préférentielle de l'approvisionnement aux muscles actifs, enjeu de la séquence au vu du programme officiel, porteuse dès le départ de l'ambiguïté déjà signalée
- la consigne (cf. 4) : hypothèses à « confronter » en fonction des données des documents 1 et 2
- des rappels du collège (cf. 5)
- la formulation des hypothèses « à confronter » (cf. 6)
- deux documents avec des données sans indication d'ordre de leur traitement ou d'orientation dans leur lecture.

Dans la deuxième tâche, il s'agit de légender le schéma à la suite des conclusions issues de la tâche précédente. D'après la fiche de préparation de l'enseignant, les élèves doivent « proposer un modèle de la circulation sanguine intégrant l'ensemble des données et qui permette de comprendre comment les organes sont approvisionnés en O_2 de manière équivalente malgré leur consommation différente à l'effort ». L'aspect « préférentiel »²⁰ n'est pas explicite et l'ambiguïté persiste dans le problème à résoudre. Le modèle à construire s'appuie sur une représentation partielle d'un schéma de circulation pulmonaire. Les élèves doivent articuler dans cette représentation les éléments de savoir qui viennent d'être établis lors de la réfutation de l'hypothèse 2 « un sang plus riche en O_2 et nutriments est apporté aux muscles actifs » qui devient « les organes sont approvisionnés de manière équivalente » et un « ensemble de données » dont les liens avec les hypothèses ne sont pas précisés.

L'enseignant a donc choisi de faire travailler les élèves sur l'extraction et l'organisation des informations à partir de données rassemblées dans des tableaux (cf. Tâche 1, documents 1 et 2) afin de valider et/ou réfuter deux hypothèses.

Pour comprendre l'organisation et le fonctionnement cardio-vasculaire, l'enseignant propose aux élèves de modéliser la circulation sanguine à partir d'un schéma à compléter. Ainsi, la modélisation apparaît également comme un objectif important dans cette séance. En effet, « ils [les élèves] doivent modéliser sur des acquis qu'on n'a pas rétablis donc vraiment des

²⁰ L'enseignant juxtapose deux problèmes : le problème du réapprovisionnement du sang artériel en dioxygène et le problème de l'augmentation différentielle du débit sanguin en fonction des organes.

acquis ; on repart sur ce qu'il reste et puis modéliser à partir de ce qu'ils vont avoir vu » précise l'enseignant lors de l'entretien ante séance.

Même si, nous le rappelons, l'idée d'une éducation à la santé en vue de pratiquer un exercice physique dans des conditions compatibles avec la santé est importante, l'enseignant n'y fait aucune allusion ni au cours de l'entretien ni sur sa fiche de préparation. Il envisage de construire avec les élèves les bases de l'organisation du système cardio-vasculaire sans lien direct avec son « bon fonctionnement ». Il choisit ainsi de s'appuyer sur les points de vue « fonction de nutrition » et « biophysique » pour construire les savoirs relatifs à ces séances.

En revanche, en accord avec les instructions officielles, l'enseignant introduit chacune des deux tâches étudiées par une question. Ainsi, extraire et organiser des informations permet de répondre à la question de l'augmentation des « besoins » des muscles actifs et modéliser celle de l'apport équivalent en dioxygène sanguin à tous les organes. L'utilisation de « besoins » et d'apport « équivalent » à la place de consommation²¹ et d'apport adapté laisse subsister l'ambiguïté²² relative au problème à résoudre. Si la première question s'inscrit directement dans la thématique officielle, il n'en est pas de même pour la seconde qui relève du choix de l'enseignant lors de la construction de liens entre les questions traitées. L'enseignant prépare ses activités avec soin et avec le souci que l'action soit bien adressée, « je suis plus dans la recherche du document clair, simple mais pas simpliste ce qui n'est pas toujours évident, parce que si on prend le document un peu brut [...] quand même souvent c'est complexe. [...] il y a les ressources plus ou moins officielles²³ [...] qui quand même sont assez fiables parce que les manuels... faut pas rêver, c'est plus pour donner des idées et après ben il faut se l'approprier et puis voir ce que tu en fais ». (Entretien ante-séance)

Nous réalisons une analyse a priori des tâches 1 et 2 afin d'avoir des points de repère pour mieux saisir le déroulement de l'action didactique in situ.

Analyse a priori des tâches 1 et 2 de la séance 1

Lors de cette analyse nous relevons dans les deux tâches un certain nombre de similitudes qui nous servent de points de repère pour mieux comprendre l'action didactique. Ainsi, nous examinons tout d'abord les implicites des tâches puis le niveau de conceptualisation en jeu dans les activités et enfin la lecture des documents qui risque d'être compliquée pour les élèves.

Des implicites pourtant nécessaires à la réalisation de la tâche

Tâche 1 : une démarche implicite

²¹ L'utilisation du terme besoin est porteuse du caractère finaliste du fonctionnement de l'organisme alors qu'il s'agit de consommation couverte par des mécanismes de régulation.

²² Voir note 20.

²³ L'enseignant fait référence à des ressources du type ACCES : « Actualisation Continue des Connaissances des Enseignants en Sciences) est une équipe en ingénierie pédagogique de l'Institut français de l'Éducation (IFÉ) dont les productions de ressources sont tournées vers l'enseignement scientifique du secondaire et destinées aux professionnels de l'éducation et de la formation. L'équipe est constituée de chercheurs, d'ingénieurs et d'enseignants. Elle est à la tête d'un réseau de collaborateurs de terrain qui interagissent avec le site de l'IFÉ à Lyon et leurs collègues dans les académies. Ses sites Web et son patrimoine numérique sont mis à la disposition de tous ceux qui s'intéressent aux sciences et à l'enseignement, de même qu'aux relations entre les avancées scientifiques ou technologiques et l'évolution des programmes scolaires. »

La tâche consiste à mettre en relation les augmentations des débits cardiaques et respiratoires et la consommation accrue d'énergie par les muscles actifs en utilisant les documents 1 et 2. Dans la consigne, l'enseignant demande aux élèves de confronter les deux hypothèses proposées aux résultats des mesures présentés dans ces documents. Or, les élèves ont habituellement à valider ou invalider une seule hypothèse, ce qui laisse dans l'implicite ce que signifie « confronter deux hypothèses », sur le fait que cela renvoie à l'identification d'un ou plusieurs liens ou oppositions entre les données et chacune des hypothèses. De plus, la manière de procéder n'est pas explicite, rien n'est dit sur la nécessité d'utiliser les prédictions associées aux hypothèses pour les comparer aux données et éventuellement dégager des contradictions ou une confirmation. De même, la formulation « à partir des informations » rajoute de l'ambiguïté à l'implicite puisqu'elle pourrait laisser croire à un fonctionnement inductif et introduit ainsi de la confusion en l'absence de lien explicite entre les données et les hypothèses.

Tâche 2 : des savoirs à mobiliser implicites

Pour réaliser correctement cette tâche, les élèves doivent avoir dépassé les obstacles que l'analyse didactique a déjà pointés (par exemple : système de circulation clos, endigué à sens unique...). Or les savoirs correspondants ont été construits à l'issue de nombreuses études comme en témoignent les travaux d'Harvey²⁴ conduisant à l'idée d'un système clos à sens de circulation unique ou ceux de Claude Bernard (1875) sur la distribution sanguine de dioxygène et de nutriments aux organes. Nous rappelons que l'enseignant précise lors de l'entretien ante-séance que les élèves « doivent modéliser sur des acquis qu'on n'a pas rétablis, donc vraiment des acquis, on repart sur ce qu'il reste et puis modéliser à partir de ce qu'ils vont avoir vu ». Or, en l'absence de ces rappels, la nécessité de mobiliser ces savoirs est implicite et cette mobilisation s'avèrera probablement difficile pour les élèves les plus en difficulté. D'ailleurs, pour anticiper cette éventuelle difficulté, il prévoit une organisation en binôme « donc par deux c'est parce que bon dans la mesure en plus où là ça va être la partie un peu sur les acquis, vu que souvent il ne reste pas grand-chose, ça peut aider à faire revenir à la surface un certain nombre de choses. »

Le choix d'une conceptualisation mécaniste du fonctionnement de l'organisme

Tâche 1 : des processus complexes réduits à une réponse mécaniste

L'approvisionnement des muscles actifs en dioxygène et nutriments met en jeu des processus complexes, liés en particulier aux régulations par rétroactions, que l'activité telle qu'elle est proposée ne permet pas de formaliser. Au contraire, elle n'autorise qu'une formalisation mécaniste de niveau de conceptualisation minimal²⁵. En effet, au vu des termes utilisés « réponse de l'organisme à l'augmentation des besoins des muscles actifs », apparaît une description stimulus/réponse du fonctionnement de l'organisme et donc une modélisation simpliste. Or, les processus en jeu couvrent des consommations accrues de muscles actifs, ce qui repose sur des mécanismes complexes d'adaptations fines de l'organisme. En proposant cette tâche, l'enseignant semble donc avoir opté pour un niveau de conceptualisation minimal²⁶ pour les élèves au regard de modèles plus ambitieux sous-jacents à cette étude. En

²⁴ HARVEY W. (1869, 1990). *De motu cordis*. Christian Bourgeois Éditeur.

²⁵ Nous considérons ce niveau de conceptualisation comme minimal au regard de la conceptualisation de modèles prenant en compte les dynamiques (actions et rétroactions) du système de régulation dans sa globalité. Ce niveau de conceptualisation est un choix de l'enseignant par opposition à d'autres modèles comme le modèle systémique.

²⁶ Idem note précédente.

effet, par exemple, il n'a pas prévu d'établir de lien avec des modèles comme celui de la régulation nerveuse de la pression artérielle dont pourtant la construction, selon les programmes, clôt cette thématique. (cf. MEN, 2010, p. 13)

Tâche 2²⁷ : l'approvisionnement des muscles résolu au seul niveau anatomique

Dans la situation de la tâche 1, l'hypothèse 1, « plus de sang est apporté aux muscles actifs », est celle qui sera validée. Il s'agit de « comprendre comment cela est possible » et pour cela « il faut étudier l'organisation anatomique de l'appareil cardio-vasculaire ». L'enseignant choisit ainsi d'étudier dans un premier temps l'organisation anatomique afin de répondre, dans un deuxième temps à l'apport privilégié des muscles en dioxygène et nutriments. Cette rupture dans l'avancée de la résolution du problème peut s'expliquer par le choix de l'enseignant de procéder par étapes dans la conceptualisation puisque nous voyons qu'il a prévu tout d'abord lors de cette tâche, de faire travailler les élèves sur la question du réapprovisionnement et de ne résoudre le problème de l'apport privilégié qu'en fin de séquence (cf. Tableau 1, séance 2). D'ailleurs, il déclare dans l'entretien ante-séance : « parce qu'à la fin de la première séance ce sera pas résolu ».

Une lecture problématique des documents

Tâche 1 : des hypothèses relevant de points de vue différents

L'enseignant soumet aux élèves deux hypothèses en réponse à la question de « l'augmentation des besoins des muscles actifs » (cf. Fiche 1, ligne 6) : la première propose un apport plus important de sang et la seconde un apport de sang plus riche en dioxygène et nutriments. Ainsi, elles renvoient à deux points de vue différents, biophysique pour la première, lié à la fonction de nutrition pour la seconde (cf. supra, Analyse didactique). Ces deux modèles ne sont pas en opposition et peuvent se compléter, ce qui justifie le « et/ou » entre les deux propositions (cf. Fiche 1, ligne 6). Mais ces deux points de vue sont implicites et la lecture de l'articulation entre les hypothèses qui ne s'excluent pas l'une l'autre risque d'être problématique pour les élèves.

Tâche 1 : des données difficiles à trier et à sélectionner

La consigne « A partir des informations tirées des documents... » (cf. Fiche 1, ligne 4) laisse supposer un fonctionnement inductif nécessitant d'abord le choix des données à utiliser qui est à la charge des élèves. Or ils ont à leur disposition des données qui ne sont pas toutes utiles à la résolution de l'exercice. En effet, l'élève dispose dans le document 1 de données relatives à des teneurs en dioxygène dans du sang veineux et dans du sang artériel. Ces valeurs sont présentées sous forme de deux tableaux relatifs à deux situations : au repos et à l'effort. Les données sur la teneur en dioxygène du sang veineux ne sont pas utiles ici et risquent de conforter les élèves dans ce qu'ils savent déjà : les muscles consomment davantage de dioxygène à l'effort qu'au repos. De même, les valeurs présentées sans unité dans le document 2 font état de débits sanguins traversant différents organes dont les muscles au repos et à l'effort. Les valeurs pour les poumons qui ont un statut spécial (elles correspondent à la somme de tous les autres débits) ainsi que les moyennes présentées pour les autres organes complexifient le tri des données. Les élèves doivent seuls (nous rappelons que cette activité à l'origine doit se passer hors la classe), trier les données et choisir parmi elles pour en tirer des conclusions en accord ou pas avec les hypothèses proposées. Dans tous

²⁷ Les analyses de ce paragraphe sont réalisées à partir de la fiche de préparation de l'enseignant. Un extrait de cette fiche est présenté en Annexe 2

les cas, les élèves vont rencontrer des difficultés pour sélectionner les données utiles à la résolution et les articuler avec les hypothèses : le document 1 permet de réfuter l'hypothèse 2 et le document 2 de valider l'hypothèse 1²⁸. Seule une démarche utilisant la fonction prédictive des deux modèles proposés en tant qu'hypothèses, laissée dans l'implicite par la consigne, permettrait de sélectionner les données utiles à la résolution du problème posé.

Tâche 2 : des règles de codage à déchiffrer

Le schéma à compléter (cf. Fiche 1, tâche 2) est présenté avec deux couleurs, rouge et bleu, et des flèches de circulation à l'intérieur des vaisseaux sanguins. Cela suppose que les élèves doivent être au fait du codage des couleurs utilisé pour représenter un sang plus ou moins oxygéné, rouge et bleu dans ce cas et des flèches indiquant le sens de circulation du sang.

Finalement, au regard de nos questions de recherche, cette analyse semble montrer que les tâches proposées présentent un certain nombre de difficultés, liées notamment aux implicites et aux lectures problématiques, susceptibles d'entrer en résonance avec les rapports des élèves aux savoirs des SVT et leur évolution et ainsi qu'avec leurs pratiques d'étude. De plus, le choix de l'enseignant de faire travailler les élèves selon une conception mécaniste du fonctionnement de l'organisme peut, peut-être, s'expliquer par son souci de rendre les tâches plus accessibles aux élèves les moins mobilisés, ce qui pourrait laisser penser que sa connaissance implicite des rapports aux savoirs détermine en partie sa préparation de la séquence. En effet, il exprime quelques inquiétudes pour certains d'entre eux dans l'entretien ante-séance : « donc en principe ça devrait euh ça devrait passer, mais pas avec y a des élèves euh...non on verra mais globalement globalement ça devrait passer ».

La présentation de la séance ainsi que les analyses préalables à l'étude étant effectuées, nous présentons les résultats obtenus à partir des bilans de savoirs et des entretiens concernant l'association des élèves observés aux différents idéaux-types puis ceux liés aux observations en classe décrivant les pratiques d'étude et d'enseignement ainsi que les déterminants professoraux inférés des pratiques. Nous terminons par une conclusion qui nous permettra de répondre explicitement à nos questions de recherche sur les relations entre les rapports aux savoirs idéaux-typiques des élèves et les pratiques d'étude et d'enseignement.

Résultats

Association des élèves de la demi-classe observée à un des rapports aux savoirs idéaux-typiques préalablement construits

Nous appliquons la méthode construite lors des recherches précédentes (cf. Venturini & Cappiello, 2009 ; Cappiello & Venturini, 2015) et résumée dans la méthodologie, aux 34 élèves de la classe qui ont ainsi pu être associés à chacun des cinq idéaux-types déjà élaborés.

Nous présentons ci-dessous la répartition²⁹ de l'ensemble des élèves selon les idéaux-types en lien avec leur degré de mobilisation.

²⁸ En effet, la concentration en oxygène du sang artériel est constante, seule varie la quantité par unité de temps distribuée aux organes.

²⁹ La répartition des élèves observée dans cette classe entre les différents idéaux-types est sensiblement la même que celle obtenue lors des travaux précédents hormis pour l'idéal-type 4 auquel sont associés moins d'élèves dans cette étude que dans les précédentes. Toutefois, cette particularité nous paraît cohérente au vu des enseignements d'exploration à dominante littéraire choisis par la majorité des élèves qui ne semblent pas se destiner à des études et des métiers scientifiques, un des phénomènes caractéristiques de cet idéal-type.

Tableau 2. Répartition des idéaux-types associés à des degrés de mobilisation

Idéaux-Types IT	IT 1	IT 2	IT 3	IT 4	IT 5
Types de mobilisation	Mobilisation forte sur les savoirs des SVT Les processus mobilisateurs de la sphère scolaire et de la sphère socio-familiale sont en résonance et se renforcent	Mobilisation significative sur les savoirs des SVT Les processus mobilisateurs dans la sphère scolaire n'ont pas d'écho dans la sphère socio-familiale.	Mobilisation sur les SVT³⁰ pour des raisons personnelles Les processus mobilisateurs sont liés à une demande d'informations peu finalisée et très générale sur le fonctionnement du corps et de l'environnement.	Mobilisation sur les SVT pour des raisons utilitaires Les processus mobilisateurs sont liés à une mobilisation à des fins principalement utilitaires (études et métiers).	Pas de mobilisation sur la discipline ou sur les savoirs de la discipline
Nombre d'élèves de la classe associés	5	4	6	6	13
Nombre d'élèves de la demi-classe observée	2	2	3	4	6
Pseudonymes des élèves de la demi-classe observée dans l'étude	ETIE AUDR	LENA MARI	CORE CAMI ANTO	MAEV EMIL MAEL THIB	LABO LABA LARF ALIS MAXI COLI

Observation des pratiques³¹ d'étude et d'enseignement

Description des pratiques observées

En reprenant l'idée de modéliser l'action didactique par des jeux didactiques, nous structurons la première séance observée en jeux. Nous rappelons que pour la clarté de la présentation, nous centrons ici nos propos sur les deux premières tâches données aux élèves, associées aux deux premiers jeux dont nous proposons maintenant l'analyse.

Tableau 3. Présentation des jeux observés lors de la séance 1

Jeu	Durée en minutes	Intitulé du jeu
-----	------------------	-----------------

³⁰ Les élèves affirment l'importance et l'intérêt pour eux des SVT sans pour autant se mobiliser dans l'apprentissage des savoirs correspondants.

³¹ Selon le point de vue de l'action conjointe, les pratiques d'étude et d'enseignement sont interdépendantes, intimement intriquées même si nous les séparons dans cet article par souci de lisibilité.

1	14.16	Trier et sélectionner des données pour valider ou réfuter deux hypothèses
2	17.50	Compléter un schéma de circulation sanguine en série ³² par un circuit en dérivation ³³

Ces jeux sont séquencés en « épisodes » à une échelle de 1 à 5 minutes, épisodes dont les analyses ont servi de support pour l'analyse des jeux. Nous présentons successivement pour chacun des deux jeux, leur structuration en épisodes, leur déroulement sous forme de « narration didactique ». Nous décrivons ensuite l'analyse des deux jeux à l'aide des descripteurs de la TACD en présentant les résultats de manière à mettre en évidence des similitudes dans les pratiques observées. Nous terminons avec une synthèse de ces pratiques et un tableau récapitulatif préparatoire aux réponses à nos questions de recherche. L'action observée de l'enseignant nous permet aussi d'inférer quelques déterminants professoraux étayés par le contenu des entretiens. Nous évoquons à la suite ces déterminants dans la mesure où ils sont susceptibles d'éclairer nos résultats.

Jeu 1 : Trier et sélectionner des données pour valider ou réfuter de manière inductive deux hypothèses

— Structuration du jeu

Tableau 4. Présentation des épisodes du jeu 1

N°	Durée	Titre de l'épisode
1	0:50	Rappel des règles du jeu par l'enseignant
2	1:11	Lecture de l'énoncé de l'exercice par un élève
3	0:33	Expression de l'incompréhension des élèves
4	1:33	Régulation de l'enseignant
5	1:47	Tentatives infructueuses des élèves pour jouer le jeu et régulation de l'enseignant
6	1:40	Validation par l'enseignant de l'hypothèse 1
7	2:38	Réfutation par l'enseignant de l'hypothèse 2
8	4:04	Institutionnalisation des savoirs par l'enseignant

— Narration didactique

Si au départ il s'agissait de corriger de manière collective une activité faite à la maison concernant la mise en relation des données avec deux hypothèses proposées pour tester leur validité respective, le jeu consiste finalement à effectuer cette mise en relation en classe, la majorité des élèves n'ayant pu la réaliser chez eux. Ces derniers ont à choisir les données nécessaires au sein de tableaux de résultats de mesures sanguines d'organes au repos et en activité. Devant l'incompréhension des élèves associés à l'Idéal-Type (IT) 5, à la fois sur ce qui est attendu et sur la manière d'y parvenir, l'enseignant rappelle à plusieurs reprises la nécessité pour jouer le jeu de mettre en relation les données avec les hypothèses. Il s'appuie ensuite sur les réponses proposées par des élèves associés à l'IT 2 pour formuler le raisonnement mobilisant les données qui permettent de valider de manière inductive

³² La circulation sanguine pulmonaire et la circulation générale sont placées en série, c'est-à-dire que tout le sang qui passe dans les poumons passe dans le circuit général.

³³ Les organes sont disposés en parallèle, en analogie avec un circuit électrique, ainsi chacun d'entre eux ne reçoit qu'une partie du sang de la circulation générale.

l'hypothèse 1 selon laquelle un muscle en activité reçoit davantage de sang qu'un muscle au repos couvrant ainsi sa consommation accrue d'énergie lors d'un exercice physique. De la même manière, en s'appuyant sur les réponses des élèves associés à l'IT 1 et l'IT 2 il réfute l'hypothèse 2 proposant un apport de sang plus riche en dioxygène et nutriments aux muscles actifs. Les savoirs sont alors institutionnalisés par l'enseignant à partir d'un ensemble de questions fermées mettant en jeu tous les élèves de la classe.

Jeu 2 : Compléter un schéma de circulation sanguine en série par un circuit en dérivation

— Structuration du jeu

Tableau 5. Présentation des épisodes du jeu 2

N°	Durée	Titre de l'épisode
1	2:10	Glissement d'un problème d'approvisionnement en dioxygène des muscles actifs à une question de vaisseaux apportant le sang aux organes.
2	2:05	Précisions sur les règles du jeu
3	4:06	Incompréhensions des élèves et glissement d'une activité de conceptualisation à celle de la réalisation individuelle d'un schéma de circulation sanguine
4	6:29	Elaboration par groupe d'élèves d'un modèle de circulation sanguine à partir des schémas individuels
5	1:12	Enonciation par l'enseignant des critères pour gagner au jeu en s'appuyant sur les travaux de groupe
6	1:48	Institutionnalisation du circuit en dérivation en complément du circuit en série.

— Narration didactique

L'enseignant fait le lien avec l'activité précédente et présente la tâche à réaliser dans ce jeu. Il s'agit de résoudre le problème du réapprovisionnement en dioxygène des muscles actifs, or lors de la reformulation de la consigne, l'enseignant recentre le problème sur une question de vaisseaux apportant le sang aux organes. L'enseignant précise, en présentant le document à compléter, ce qui est attendu : les élèves doivent compléter individuellement un schéma de circulation sanguine sur lequel seule la circulation en série est représentée, en respectant la contrainte de distribuer un sang de teneur équivalente en dioxygène à deux organes dont le muscle en activité, au regard de l'hypothèse qui a été réfutée dans le jeu précédent, sans autre explication sur l'enjeu du jeu. Seules quelques règles de codage pour la schématisation sont rappelées par l'enseignant qui mentionne également que le système sanguin est clos et canalisé. Les élèves associés à l'IT 4 et l'IT 5 ne comprennent pas comment ils doivent jouer pour gagner au jeu et demandent des explications à l'enseignant qui continue à glisser d'une activité de conceptualisation liée aux hypothèses validée et réfutée dans le jeu 1 à celle de la réalisation d'un schéma rendant compte d'une distribution de sang à deux organes. Les élèves doivent ensuite discuter par quatre de leurs modèles afin de produire un seul schéma par groupe. Lors de la mise en commun des modèles produits par les différents groupes, l'enseignant, en vidéo-projetant les schémas de groupe, énonce les critères de réussite du jeu (la présence de deux organes ; le circuit est fermé ; chacun des deux organes reçoit un sang de même qualité) sans aucune autre explication. Trois groupes sur quatre ont réussi la tâche et l'enseignant institutionnalise le circuit en dérivation en complément du circuit en série.

Analyse des deux jeux à l'aide des descripteurs de la TACD

L'enseignant définit les règles et l'enjeu du jeu sans les expliciter totalement et s'assurer de leur compréhension par les élèves qui manifestent leur difficulté à entrer dans le jeu

Comme en témoignent les propos de l'enseignant lors des épisodes 1 des deux jeux (cf. Extrait 1), l'enjeu du jeu 1 est d'établir que lors d'un exercice physique, davantage de sang est apporté aux muscles actifs et que ce sang n'est pas plus riche en dioxygène (cf. Extrait 2) et celui du jeu 2 est de comprendre comment davantage de sang peut être apporté aux muscles actifs (Extrait 3).

Extrait 1³⁴ : L'enseignant rappelle le contexte et annonce partiellement l'enjeu du jeu

Jeu 1. Episode 1

1. PROF 5³⁵ :--voilà / par rapport au travail que vous avez préparé en fin de compte ce sur quoi vous avez travaillé // ça concerne la nutrition de nos muscles donc je vais revenir sur le document que je vous avais donné et ça va relever donc de notre grand B / on avait vu les modifications de l'organisme en lien avec le passage du repos à l'activité or **ces modifications d'activité ben il faut les relier au fait que JUSTEMENT nos muscles sont actifs**³⁶ //

Extrait 2 : L'enseignant définit le savoir, enjeu du jeu

Jeu 1. Episode 8

1. PROF 94 :-- l'hypothèse 1 est juste / donc c'est l'hypothèse 1 qui est juste / donc il suffisait pas de montrer qu'y en avait une qui était fausse pour dire que l'autre est juste il fallait démontrer que // celle qui restait était effectivement d'après les données hein d'après les données elle est juste donc l'hypothèse 1 est juste / **on apporte plus de sang aux muscles quand ils sont actifs mais pas un sang plus riche en oxygène il aura la même quantité d'oxygène.** (0:16:11.6)

Extrait 3 : L'enseignant définit le jeu sans explicitation

Jeu 2. Episode 1

(Min. 16.56)

1. PROF 95 :-- [...] on va chercher à expliquer comment / chercher à **comprendre comment il est possible // il est possible d'apporter plus de sang / aux muscles en activité [...]**

Le jeu 1 proposé par l'enseignant est de confronter deux hypothèses en partant des données fournies, ce qui constitue une des règles du jeu. Celle-ci porte en elle-même une contradiction

³⁴ Les codes utilisés lors des transcriptions sont issus des conventions de transcription de l'université Paris 5. Chaque tour de parole commence par :--. Les LETTRES MAJUSCULES indiquent une prononciation appuyée, accent d'insistance ou d'intensité. Les mots soulignés indiquent le passage d'un texte lu par l'adulte. = marque la fin d'un énoncé auto interrompu. # marque l'interruption d'un énoncé par un interlocuteur.

³⁵ Le premier nombre indique le Tour de parole (Tdp) dans l'extrait, et le second, le Tdp dans la séance entière. Par exemple 1. PROF 5 : l'enseignant parle au Tdp 1 dans cet extrait mais au Tdp 5 dans le déroulement de la séance (non reproduite ici en totalité).

³⁶ Nous sélectionnons en gras, les propos significatifs pointés dans l'analyse.

mise à jour dans l'analyse a priori, entre d'une part, deux hypothèses qui en tant que modèles amènent tout naturellement, dans une démarche hypothético-déductive, à faire des prévisions qui sont comparées aux mesures et d'autre part, l'injonction de partir des données (cf. consigne de l'activité préparatoire p. 12) incitant l'élève à adopter une démarche inductive. Dès le départ les élèves, et plus particulièrement COLI (associée à l'IT 5) (Extrait 4. Tdp. 2 et 4), manifestent leur incompréhension de la syntaxe utilisée pour la formulation des hypothèses (et/ou), et leur difficulté à articuler deux hypothèses avec des points de vue (biophysique et nutrition) restés implicites comme nous l'avons souligné dans l'analyse a priori.

Extrait 4 : Les élèves ne comprennent pas la syntaxe utilisée pour la formulation des hypothèses

- Jeu 1. Episode 3
1. PROF 19 :--ah ne / elles peuvent être valables toutes les deux / ça peut être ou l'une ou l'autre / ou les deux
 2. COLI 20 :--**ah parce que j'avais cru qu'il manquait la fin de l'hypothèse**
 3. MARI 21 et LENA 21:--**ouais moi aussi**
 4. COLI 22 :--**elles étaient pas finies**
 5. PROF 23 :--ah ! // non non c'est juste pour évoquer l'idée que la deuxième hypothèse elle n'exclut pas la première / **peut-être que les deux sont vraies** / (0:04:29.3)

Le jeu 2 repose, quant à lui, sur la mobilisation implicite de savoirs supposés acquis depuis l'école primaire (cf. analyse a priori) et non rappelés en classe. La réponse erronée d'ALIS (associée à l'IT 5), qui propose le cœur comme organe apportant le sang aux autres organes (Extrait 5. Tdp 2) laisse présumer pour cet élève des difficultés à venir pour gagner au jeu. En effet, la réponse d'ALIS montre clairement que cet élève ne mobilise pas correctement ces savoirs. Par ailleurs, MARI (associé à l'IT 2), CORE (associé à l'IT 3), MAEL (associé à l'IT 4) et COLI (associé à l'IT 5) ainsi que de nombreux autres élèves répondent correctement aux questions de l'enseignant (Extrait 5. Tdp. 4, 5, 6, 9).

Extrait 5 : L'enseignant ne s'assure pas que les élèves aient compris l'enjeu du jeu

- Jeu 2. Episode 1
(Min. 16.56)
1. PROF 95 :-- [...] donc nous on constate d'après le document 2 d'après le tableau (tableau des débits sanguins de quelques organes) que c'est le cas / mais c'est simplement un résultat de mesures / ça n'explique pas comment ça se fait comment ça fonctionne / or si je veux comprendre comment ça marche / ben il faut qu'on mette qu'on remette en place un petit peu enfin **comment le sang est apporté à nos différents organes ? et entre autres comment il est apporté aux muscles ? / qu'est-ce qui apporte le sang aux organes ?**
(Min 18.06)
 2. ALIS 96 :-- **le cœur**
 3. PROF 97 :-- / le cœur ? c'est le cœur qui va aller apporter le sang ? /
 4. MAEL 98 :-- non c'est les tuyaux **les veines** /
 5. CORE 99 :-- **les veines**
(plusieurs élèves réagissent pour répondre...) (on entend **vaisseaux, artères...**)
 6. MARI 100 :-- **vaisseaux**
 7. PROF 101 :-- alors quel est le rôle du cœur ? c'est les vaisseaux / mais quel est le rôle du cœur alors ?
 8. MAEL 102 :-- de le faire circuler (fait les gestes)

9. COLI 103 :-- **de le propulser**

10. PROF 104 :-- oui de le propulser de le mettre en mouvement [...]

Dans les deux cas, l'enseignant ne s'assure pas auprès des élèves de leur bonne compréhension de la manière de jouer pour gagner et cela malgré les difficultés exprimées par les élèves pour entrer dans le jeu. Si l'enseignant clarifie dans le jeu 2 la manière de jouer au jeu (Extrait 6) (il s'agit de compléter un schéma pour comprendre comment on peut apporter plus de sang aux muscles), il ne le fait pas pour le jeu 1 (Extrait 4. Tdp. 5). De plus, il ajoute des règles supplémentaires dans le jeu 2 (Extrait 6), ce sang doit également être apporté à un autre organe et doit être de même qualité dans les deux cas. L'enseignant n'explicite pas les raisons pour lesquelles il introduit des règles supplémentaires, ce qui risque de rendre plus difficile la compréhension de la manière de jouer pour gagner, en tous cas pour des élèves comme ALIS.

Extrait 6 : L'enseignant définit le jeu sans explicitation et sans s'assurer que les élèves aient compris l'enjeu du jeu

Jeu 2. Episode 2

(Min. 19)

1. PROF 104 :-- [...] donc ce que je vais vous demander / (explique tout en distribuant le document) c'est de le **compléter pour qu'on comprenne comment on peut amener / à deux organes** que j'ai pris en exemple bon évidemment le muscle hein mais en plus un autre organe comme l'intestin / **comment on peut amener ce sang à ces deux organes en respectant l'hypothèse 1 / à savoir // il va lui en amener plus mais ce sera le même pour tout le monde // ...**(Min. 19.38)

Au regard des difficultés persistantes des élèves pour jouer le jeu, l'enseignant opère des régulations centrées sur la règle du jeu ou par glissement de l'enjeu du jeu

Devant les difficultés persistantes des élèves qui ne comprennent pas ce qu'ils doivent faire, les régulations de l'enseignant portent sur des rappels systématiques de la règle dans les deux jeux (Extrait 7). La difficulté est d'autant plus importante que nous voyons dans plusieurs extraits du jeu 1 qu'au regard des régulations de l'enseignant, qui ont un caractère injonctif dans la mesure où elles portent sur la règle du jeu, les élèves doivent s'appuyer sur le domaine empirique introduit par l'enseignant pour jouer le jeu correctement (Extrait 7).

Extrait 7 : Régulations de l'enseignant centrées sur la règle du jeu

Jeu 1. Episode 4

1. PROF 29 :--alors ce que tu nous dis là est très intéressant / le problème c'est que ça repose sur ton / ton impression / or **ça ne repose pas du tout sur les données** fournies par les documents. (0 :06 :02.21)

Jeu 1. Episode 5

2. (0 :06 :36.3) PROF 35 :--mais est-ce que tu as **des arguments dans les documents 1 et 2** qui vont dans le sens de ton idée suivant laquelle l'hypothèse 2 est juste ?

[...]

3. PROF 50 :--attention vous oubliez / vos réponses que vous me proposez elles sont différentes certes / mais très peu d'entre vous argumentent / **appuient leurs réponses sur les données fournies** / or les données fournies elles vous permettent justement (LENA lève la main) d'apporter des éléments allant dans le sens peut-être pas de la réponse que

vous me proposez (0 :07 :49.8)

Jeu 1. Episode 7

4. PROF 61 :-- tu ne / tu n'appuies pas ton ton #
5. ETIE 62 :-- d'accord
6. PROF 63 :--ta réponse **sur les données du document**

De même, dans le jeu 2, les élèves (associés à l'IT 4 et à l'IT 5) ne comprennent pas ce qu'ils doivent faire et leurs questions ne portent pas sur la tâche elle-même (Extrait 8. Tdp. 1, 4, 6, 7) contrairement à ETIE (associé à l'IT 1) et MARI (associé à l'IT 2) (Extrait 8. Tdp. 11 et 13) qui demandent des confirmations sur la validité des critères qu'ils utilisent pour construire leur modèle. L'enseignant répète la règle du jeu, tout en recentrant l'activité sur la distribution d'un sang de qualité équivalente (Extrait 8. Tdp. 10). Il n'est plus question d'apporter plus de sang aux muscles actifs. Il y a glissement dans l'enjeu du jeu (cf. Marlot, 2009) sans explicitation, laissant ainsi la compréhension de l'enjeu à la charge des élèves. La signification alors construite est éloignée de celle qui était visée au début du jeu. D'ailleurs, ETIE (associé à l'IT 1) et MARI (associé à l'IT 2) s'assurent qu'ils ont bien compris (Extrait 8. Tdp. 11 et 13) permettant ainsi à l'enseignant de repréciser certaines règles du jeu. Ces interventions peuvent aider les élèves moins mobilisés comme MAEV (associé à l'IT 4) et LABO (associé à l'IT 5) qui demandent confirmation de ce qu'il faut faire (Extrait 8. Tdp. 7 et 9). L'enseignant apporte également dans le milieu des savoirs supposés connus : le système sanguin est clos, le sang est canalisé (Extrait 8. Tdp.15, 16 et 17). Nous avons pointé dans l'analyse a priori la difficulté de mobiliser les savoirs sous-jacents à la tâche, ce qui est confirmé par la répétition par l'enseignant du savoir concernant le système clos, canalisé.

Extrait 8 : Difficultés des élèves associés à l'IT 4 et l'IT 5 pour jouer le jeu et glissement dans l'enjeu de l'approvisionnement sanguin privilégié aux muscles actifs à une distribution de qualité équivalente à deux organes

Jeu 2. Episode 3

COLI, ALIS et LABO sont associés à l'IT 5 ; MAEV est associée à l'IT 4
(0:20:28.9)

1. COLI 107 :-- **il faut le coller ou pas ?**
2. PROF 108 :-- ah oui oui vous le collez
(L'enseignant s'adresse en aparté à ALIS située au fond de la classe)
3. PROF 109:-- tu le découpes mais c'est là où je veux que tu complètes
4. ALIS 110 :-- **ah ben oui ! on coupe là ?**
5. PROF 111 :-- ben non parce que c'est là que vous allez compléter //
6. ALIS 112 :-- **on le colle comme ça ?**

[...]

7. MAEV 117 :-- **on les place comme on veut ?** (min. 21.26)
8. PROF 118 :-- comme vous voulez comme vous voulez //
LABO demande une précision (inaudible), PROF 119 répond à LABO à voix haute entendue par la classe
9. PROF 119 :-- **voilà / à vous de les mettre comme vous pensez que ça se passe**
(nous pouvons supposer au regard de la réponse de l'enseignant que LABO a posé le même type de question que MAEV) (min. 21.36)

A toute la classe

10. PROF 116 :-- voilà donc je voudrais que vous me rajoutiez là ces deux organes donc **comment ces deux organes que sont muscle et intestin peuvent être approvisionnés en dioxygène / et on l'a vu de manière équivalente dans les deux cas** ils reçoivent 20 millilitres de dioxygène pour 100 millilitres de sang // quelle que soit leur activité //

[...]

11. ETIE 121 :-- **combien ? deux organes ?** (min. 22.36)

12. PROF 122 :-- deux organes le muscle un muscle et l'intestin //

13. MARI 123 :-- **en fait on complète là** (min. 22.44)

14. PROF 124 :-- voilà vous complétez //

Jeu 2. Episode 2

(Min. 20:26)

15. PROF 106 :-- [...] mais en même temps **il faut que ce sang il soit toujours canalisé** donc essayez de voir comment vous feriez / comment vous compléteriez ce document ? allez-y

Jeu 2. Episode 3

(Min. 21.50)

16. PROF 120 :-- sachant hein que le sang c'est un y a **un système de circulation** qui est **clos** c'est à dire que **le sang il est toujours canalisé** soit il est dans un vaisseau / soit il est dans le cœur // [...]

(Min. 23.30)

17. PROF 126 (s'adresse à MAEL (IT 4) mais est entendu par la classe) :-- attention c'est un circuit fermé / c'est à dire que **le sang il est en circuit fermé / vous avez appris ça au collège** / là euh s'il arrive là il faut bien que il aille quelque part //

Durant la phase de résolution du problème, l'enseignant se situe dans une position topogénétique faible laissant la responsabilité de la chronogénèse aux élèves sans qu'ils aient des éléments explicites de la règle du jeu pour avancer (Extrait 11. Tdp. 6, 9 et 11 et Extrait 12. Tdp. 4). Cependant, nous avons pointé dans l'analyse a priori, pour le jeu 1, la difficulté pour trier et sélectionner les données utiles à la résolution. D'ailleurs, comme le montre l'Extrait 9, certains élèves, MAXI, associé à l'IT 5 et ETIE, associé à l'IT 1, soucieux de s'appuyer sur les documents (Extrait 9. Tdp. 2 et 12) émettent une conclusion erronée (Extrait 9. Tdp. 10 et 12) au vu de la question posée, témoignant ainsi de leur incapacité à choisir les données pertinentes pour gagner au jeu. De plus, lorsque MAXI tente de participer au jeu de sa propre initiative, il n'apporte dans le milieu que des savoirs déjà connus (Extrait 9. Tdp. 1, 10 et 11). Ces extraits montrent également que les hypothèses ne servent pas de grille de lecture pour les données : en effet, rien n'est apporté par l'enseignant dans le milieu pour pallier les difficultés déjà pointées (Extrait 9. Tdp. 3, 5, 7, 9, 11 et 13) et par ailleurs, l'utilisation des hypothèses comme modèles explicatifs ne semble pas faire partie du contrat didactique alors que cela aurait pu aider les élèves. (Extrait 9. Tdp. 11 et 13).

Extrait 9 : Difficultés des élèves pour jouer le jeu en raison de leur incapacité à choisir les données utiles à défaut d'utiliser la valeur prédictive des hypothèses

Jeu 1. Episode 5

1. MAXI 32 :--moi **je suis d'accord avec l'hypothèse 2** parce que un sang plus riche en O2 c'est **ça sert plus aux muscles** parce que le muscle enfin quand il est en activité il consomme plus d'oxygène et de nutriments (inaudible) et euh il a donc un besoin plus riche en sang et en oxygène

[...]

2. MAXI 36 :--ben au niveau du sang les euh **dans le document 1** c'est sur le muscle quand **on voit quand le sang entre il a / vingt // y a vingt millilitres et quand il sort y a que 16 millilitres** ça fait quelque chose qui a été consommé #

3. PROF 37 :--oui

4. MAXI 38 :--dans ce sang #

5. PROF 39 :--oui

6. MAXI 40 :--et c'est pareil à peu près partout

7. PROF 41 :--**mais ça c'est quand il est au repos**

8. MAXI 42 :--oui

9. PROF 43 :-- **et quand il est à l'effort ?**

10. MAXI 44 :--**quand il est à l'effort y en a encore plus qui est consommé**

11. PROF 45 :--**oui et par rapport à l'hypothèse ? ça on le sait qu'il consomme plus**

(0 :07 :12)

Jeu 1. Episode 7

12. ETIE 68 :-- euh y en a **que 16 qui sortent** quand les muscles sont **au repos** / c'est à dire qu'ils ont consommé 4 / millilitres et **en activité y en a seulement 2** donc ça veut dire qu'ils ont consommé 18 millilitres d'oxygène et donc et ça veut dire qu'ils **ont juste consommé plus sur la marge qu'ils avaient**

13. PROF 69 :-- **oui mais ça ne ça ne me dit pas en quoi cette hypothèse-là est juste ou pas**

De même dans le jeu 2, ALIS (associée à l'IT 5) ne parvient pas à jouer le jeu et sollicite l'aide de l'enseignant en aparté (Extrait 10. Tdp 2, 4, 6, 8, 10, 12) sur ce qu'il convient de schématiser pour réussir la tâche. L'enseignant opère une régulation en modifiant l'enjeu du jeu, il ne s'agit plus pour ALIS d'approvisionner de manière équivalente en dioxygène sanguin les muscles et l'intestin, mais de faire circuler le sang entre les différents organes (Extrait 10. Tdp. 1, 5, 11, 13). L'enjeu de savoir est réduit à ce que l'élève doit normalement avoir comme acquis de collège, acquis non vérifiés au début du jeu nous le rappelons. ALIS ne joue plus au même jeu que les autres élèves, l'enjeu de savoir a glissé vers un savoir supposé déjà connu.

Extrait 10 : Glissement de l'enjeu du jeu pour un élève associé à l'IT 5 d'une distribution sanguine équivalente à une circulation sanguine entre deux organes

Jeu 2. Episode 3

1. PROF 127 (en aparté avec ALIS (IT 5) jusqu'à PROF 139) :-- voilà ce sang il va aller nourrir nos organes / il va aller les nourrir / j'ai pris deux exemples le muscle et un intestin mais j'aimerais que tu me représentes muscle et intestin **comment d'après toi le sang va arriver au muscle et à l'intestin**

2. ALIS 128 :-- **alors on le dessine ?**

3. PROF 129 :-- on a dit qu'on le dessinait pas hein / qu'on le représentait avec des cases hein c'est pas la peine de =

4. ALIS 130 :-- **soit c'est ici soit c'est ça**
5. PROF 131 :-- ah ça c'est vous qui voyez / **il faut que le sang il circule il faut que le sang circule**
6. ALIS 132 :-- **le sang il va partir**
7. PROF 133 :-- et après il revient après il revient au cœur
8. ALIS 134 :-- **il va revenir**
9. PROF 135 :-- et voilà
10. ALIS 136 :-- **il faut savoir d'où il part et où est-ce qu'il va ?**
11. PROF 137 :-- comment tu le fais circuler / **il faut que le sang circule**
12. ALIS 138 :-- **le muscle et l'intestin ?**
13. PROF 139 :-- oui y a **deux organes à mettre**

Les élèves ont la responsabilité de la chronogenèse mais l'assument de manière différente selon l'idéal-type auquel ils sont associés

Même si tous participent à la mésogenèse, nous observons que selon l'idéal-type auquel est associé l'élève, les éléments qu'il apporte dans le milieu ne permettent pas toujours, l'avancée de la chronogenèse. En effet, dans le jeu 1, certains élèves parmi les plus mobilisés (associés à l'IT 1 et IT 2) apportent dans le milieu des éléments susceptibles de faire avancer les savoirs (Extrait 11. Tdp. 1, 3, 5, 8 et 12), alors que d'autres moins mobilisés comme MAEV (associé à l'IT 4), tentent de s'approprier ces éléments (Extrait 12. Tdp 3) ou bien simplement les répètent tels MAXI et COLI (associés à l'IT 5) (Extrait 12. Tdp. 5, 7 et 9).

Extrait 11 : Avancée de la chronogenèse grâce aux élèves associés aux IT 1 et 2

Jeu 1. Episode 6

LENA et MARI sont associés à l'IT2 (mobilisation significative sur les savoirs des SVT)

1. (0 :07 :49.8) LENA 51 :--euh pour moi **l'hypothèse 1 est juste** car lors d'un effort physique **le débit sanguin dans un muscle augmente il passe de 1200 litres par minute c'est pas litre c'est millilitre ? =**
2. PROF 52 :--millilitre
3. LENA 53 (acquiesce et lit sa réponse) :--**millilitres par minute à 12500 millilitres par minute** car celui-ci consomme plus de dioxygène / lorsque la personne est au repos et pour 100 millilitres de sang 20 millilitres rentrent et 7 millilitres en ressortent contre seulement 2 millilitres lorsque la personne fait un effort // cet écart s'explique par le fait que lors d'un effort physique le muscle consomme plus de nutriments et de dioxygène / **c'est pour cette raison que notre débit respiratoire augmente** / le dioxygène ainsi inspiré traverse les tissus et se retrouve dans le sang / **c'est pour cela que le rythme cardiaque augmente** car cela entraîne **une augmentation du débit sanguin dans le cœur qui passe de 250 millilitres par minute à 750 millilitres par minute** / et donc aussi **une augmentation de ce même débit dans les poumons où il passe de 5800 millilitres par minute à 17500 millilitres par minute** // le débit sanguin est donc plus fréquent / **plus de sang est apporté aux muscles actifs comblant ainsi ses besoins en dioxygène et nutriments** (0:08:59.0)
- [...]
4. PROF 57 :--quel est l'argument qui va dans ce sens ?
5. MARI 58 :--**les débits sanguins augmentent**
6. PROF 59 :--les débits sanguins augmentent et **elle nous l'a bien dit le muscle de 1200 il passe à 12500 millilitres par minute** // (0 :09 :29)

Jeu 1. Episode 7

ETIE est associé à l'IT 1 (forte mobilisation sur les savoirs des SVT)

7. PROF 69 :-- oui mais ça ne me dit pas en quoi cette hypothèse-là est juste ou pas
8. ETIE 70 :-- ben **le sang il a toujours la même teneur en #** (*nous supposons au regard de la réponse de PROF 71, que ETIE interrompu par l'enseignant, voulait parler de la teneur en dioxygène*)
9. PROF 71 :-- ah ben prouve moi le / **prouve le nous** / prouve le que effectivement le sang qui arrive aux muscles / quelle que soit la situation a toujours **la même quantité de dioxygène**
(MARI lève la main)
10. MARI 72 :-- parce que c'est écrit
11. PROF 73 :-- ah ben c'est écrit oui mais il faut il faut que vous que vous me disiez à **quel endroit c'est écrit parce que moi euh =**
12. MARI 74 :-- **dans le document 2**

Extrait 12 : Des élèves non mobilisés sur les savoirs des SVT (associés aux IT 4 et IT 5) s'approprient ou répètent les savoirs amenés par d'autres dans le milieu

Jeu 1. Episode 7

MAEV est associé à l'IT 4 (pas de mobilisation sur les savoirs des SVT mais sur les SVT à des fins utilitaires) et MAXI et COLI à l'IT 5 (pas de mobilisation)

1. MAEV 76 :-- **ben dans le document 2 là** (déjà pointé par MARI, Extrait 6. Tdp. 12)
2. PROF 77 :-- oui
3. MAEV 78 :-- **au repos et à l'effort y a quand même 20 millilitres d'oxygène entrant** (savoir introduit dans le milieu à cet instant par MAEV)

Jeu 1. Episode 8

4. PROF 86 :-- [...] qu'est-ce qui me prouve que l'hypothèse 1 est juste ou pas ? **ça par contre vous l'avez vu** // qu'est-ce qui nous a permis de choisir l'hypothèse 1 ?
(MAXI lève la main)
5. MAXI 87 :-- **les débits sanguins ils augmentaient** (déjà amené dans le milieu par MARI, Extrait 5. Tdp. 5)
[...]
6. PROF 90 :-- [...] on passe de 1200 à 12500 millilitres par minute//donc qu'est-ce que j'en déduis ?//
7. COLI 91 :-- **que l'hypothèse est juste**
8. PROF 92 :-- oui laquelle ?
9. COLI 93 :-- **la 1** (déjà amené dans le milieu par LENA, Extrait 6. Tdp. 1)

Dans le jeu 2, l'activité se poursuit avec la discussion par groupe de quatre élèves afin de proposer un modèle commun sur transparent. Les groupes ne sont pas faits par l'enseignant. Ainsi, nous observons quatre groupes³⁷ que nous nommons par souci de lisibilité (entre parenthèses, le nombre d'élèves associés) : G1 constitué d'élèves associés aux IT 1 (un), IT 2 (deux) et IT 3 (un) ; G2 : élèves associés à l'IT 1 (un), l'IT 3 (un) et l'IT 5 (deux) ; G3 : élèves associés à l'IT 4 (deux) et l'IT 5 (un) ; G4 : élèves associés à l'IT 4 (un) et l'IT 5 (trois). Nous

³⁷ G1 : ETIE (IT 1), MARI et LENA (IT 2) et CORE (IT 3) ; G2 : AUDR (IT 1), CAMI (IT 3), LABO et ALIS (IT 5) ; G3 : MAEV et EMIL (IT 4) et MAXI (IT 5) ; G4 : MAEL (IT 4), COLI, LABA et LARF (IT 5)

constatons que la composition de ces groupes n'est pas homogène en termes d'idéaux-types ; par exemple G1 comporte des élèves fortement mobilisés alors que G4 montre une majorité d'élèves non mobilisés. Le groupe G3, demande à l'enseignant de valider un des trois modèles personnels (Extrait 13. Tdp.1, 3, 7, 9) sans référence aux critères qui pourraient le justifier montrant ainsi que les individus n'ont ni les outils ni l'autonomie nécessaires pour construire ensemble un modèle et que des incompréhensions sur les critères de réussite au jeu persistent.

Extrait 13 : Les élèves associés à l'IT 1 et à l'IT 4 n'assument pas la chronogenèse de la même manière

Jeu 2. Episode 4 (avec indication des groupes)

1. MAEV 153 (associé à l'IT 4) (G3) :-- **est-ce que c'est possible ça ? (en montrant le modèle de MAXI (associé à l'IT 5))**
2. PROF 154 :-- on va en discuter / **à vous de voir** // (0:24:22.9)
L'enseignant en s'approchant d'un groupe leur demande ce qu'ils ont fait
3. ALIS 162 (G2) :-- **ben nous on a mis #**
4. PROF 163 :-- **ben vous discutez avec elles / vous voyez** (0:25:03.5)
L'enseignant répond en aparté aux questions d'ETIE concernant la nature de l'intestin comparée à celle d'un muscle
5. ETIE 173 (associé à l'IT 1) (G1) :-- ah oui // **mais il faut d'abord mettre le muscle parce que #**
6. PROF 174 :-- ah ben vous // (en s'éloignant du groupe) **vous faites / vous faites** //
L'enseignant en aparté avec G3 (MAEV, EMIL et MAXI) jusqu'à PROF 185
7. MAEV 178 (G3) :-- **c'est pas bon ?**
8. PROF 179 :-- **et je sais pas** / c'est que ça ressemble pas au tien / **vous avez discuté entre vous ?**
9. MAEV 180 :-- **on a pris celui-là (en montrant le modèle d'EMIL (associé à l'IT 4))**
[...]
10. PROF 185 :-- **on va voir**
[...]
11. PROF 199 :-- non non tu fais **tu fais et puis on en discute**

Alors qu'ETIE (associé à l'IT 1) (Extrait 13. Tdp. 5) demande de vérifier les critères que les individus du groupe utilisent pour construire un modèle commun, CORE (associé à l'IT 3) est très en retrait et laisse faire les trois autres partenaires (Extrait 14. Tdp 16).

Extrait 14 : Discussion à l'intérieur de G1 pour construire ensemble un modèle commun montrant le rôle prépondérant d'ETIE associé à l'IT 1

Jeu 2. Episode 4

1. MARI à ETIE :-- tu as fait n'importe quoi !
2. LENA à ETIE :-- non mais ETIE arrêtes !
3. ETIE :-- mais on peut l'effacer/ **on peut l'effacer après/ c'est juste/ on peut faire une proposition//**
(L'enseignant est spectateur de ce qu'il se passe dans ce groupe, il ne répond rien et observe)
4. MARI :-- monsieur il a fait n'importe quoi
5. LENA :-- **on était même pas d'accord**
6. ETIE :-- on essaie comme ça on essaie comme ça
7. MARI (en reprenant le transparent) :-- non non

8. LENA :-- non c'est nul
9. ETIE :-- et là on fait une autre circulation vers l'intestin !
10. MARI :-- nous on l'enlève ça
11. ETIE :-- mais//
12. LENA :-- **non on est pas d'accord/ arrête** (en s'adressant à ETIE)
13. ETIE :-- **mais si parce que//**
14. MARI :-- non ETIE
15. PROF :-- bon dépêchez-vous ! on a autre chose à faire//
16. CORE :-- **eh moi//** (en faisant un signe montrant qu'il se tenait en dehors de la discussion du groupe) mais pourquoi ?
17. ETIE :-- **mais pourquoi !? parce que sinon l'intestin il a plus euh il a plus les nutriments etc parce que le muscle a tout pris**
(ETIE a repris le transparent et refait en suivant les conseils de LENA et MARIE)
18. LENA :-- //tu fais genre ça et ça
19. ETIE :-- oui oui
20. LENA :-- **mais tu le refais pas partir de là**
21. ETIE :-- **ouais d'accord**
(le modèle est alors construit à 3)

Mais quelques soient les questions, l'enseignant ne régule pas sur le plan conceptuel et renvoie systématiquement et de manière évasive à la discussion entre pairs (Extrait 13. Tdp. 2, 4, 6, 8, 10, 11). Ainsi, durant cette phase, les élèves sont mis en position d'assumer la responsabilité de faire avancer les savoirs, mais tous ne l'assument pas, d'autant que les régulations de l'enseignant ne les aident pas à gagner au jeu.

L'enseignant institutionnalise les savoirs sans s'assurer que les élèves aient gagné au jeu ou même aient compris comment gagner

A la fin de chacun des jeux, l'enseignant va alors institutionnaliser les savoirs en occupant une position topogénétique forte. Dans le jeu 1, il dicte (Extrait 15. Tdp 1, 2 et 7) en posant des questions fermées (Extrait 15. Tdp. 2, 4, 8 et 10), en appuyant l'argumentation de son discours sur les données à utiliser (Extrait 15. Tdp. 2, 8 et 12). L'avancée chronogénétique est rapide au regard des épisodes précédents pendant lesquels les savoirs ont peu progressé. L'hypothèse 1 est institutionnalisée comme « juste » (Extrait 15. Tdp. 12) alors que l'hypothèse 2 est « fausse » (Extrait 15. Tdp. 4 et 6) sans que l'on sache jusqu'où cette validation par induction est effectivement identifiée comme pertinente dans la classe. En effet, aucune explicitation sur la manière dont les données adéquates ont été choisies pour y parvenir n'est introduite dans le milieu. Nous avons pointé dans l'analyse a priori la difficulté de lecture et de tri des données. En conséquence, nous pouvons penser que certains élèves ont gagné au jeu mais probablement qu'une bonne partie n'a pas gagné comme en témoignent les questions de MAEV (associée à l'IT 4) et ALIS (associée à l'IT 5) (Extrait 15. Tdp. 1 et 7).

Extrait 3 : L'enseignant institutionnalise l'hypothèse 1 comme étant « juste » et l'hypothèse 2 « fausse » sans s'assurer que les élèves, notamment ceux associés aux IT 4 et 5 aient compris les procédures pour gagner au jeu.

Jeu 1. Episode 8

(min. 13.26)

1. MAEV 81 :-- **on le marque ça ?**
2. PROF 82 :-- **ah ben ce serait bien oui // si vous l'avez pas fait vous en faisant votre préparation oui / donc suivant le document 2 le muscle qu'il soit au repos ou en activité**

reçoit la même quantité de dioxygène et **je donne des valeurs** / 20 millilitres pour 100 millilitres de sang **donc l'hypothèse // laquelle ?**

3. ELEV 83 :-- deux

4. PROF 84 :-- **l'hypothèse 2** = (l'intonation de la voix de l'enseignant, permet de penser qu'il s'interrompt pour laisser les élèves compléter la réponse)

5. ELEV 85 :-- est fausse

6. PROF 86 :-- **est fausse** / [...]

(min. 13.56)

[...]

(min. 15.18)

(ALIS est associé à l'IT 5)

7. ALIS 89 :-- **c'est quoi la phrase le débit sanguin ?**

8. PROF 90 :-- là regarde bien **suivant le document 2**/ le débit sanguin du muscle augmente à l'effort c'est à dire qu'il reçoit plus de sang quand il travaille que quand il travaille pas / **on passe de 1200 à 12500 millilitres par minute//donc qu'est-ce que j'en déduis ?//**

9. COLI 91 :-- **que l'hypothèse est juste**

10. PROF 92 :-- **oui laquelle ?**

11. MAEL 93 et COLI 93 :-- la 1

12. PROF 94 :-- [...] **d'après les données** hein d'après les données elle est juste donc **l'hypothèse 1 est juste** / on apporte plus de sang aux muscles quand ils sont actifs mais pas un sang plus riche en oxygène il aura la même quantité d'oxygène.

(min. 16.11)

Dans le jeu 2, l'enseignant, en s'appuyant sur les transparents réalisés par chacun des groupes, énonce un à un les critères de validation du modèle et éclaircit de ce fait les éléments de savoir à prendre en compte pour réussir (Extrait 16. Tdp. 1, 3, 5, 7, 9, 15) en s'appuyant sur la participation de quelques élèves sollicités par des questions fermées (Extrait 16. Tdp. 2, 4, 6, 10, 16). MARI (associé à l'IT 2) (Extrait 16. Tdp. 2, 4, 6) répond rapidement aux questions fermées, CORE (IT 3) (Extrait 16. Tdp. 10) apporte un savoir nouveau dans le milieu (circuit en dérivation) alors que MAEL (IT 4) et ALIS (IT 5) qui reprend ce qu'a dit MAEL répondent en termes de « tuyaux » (Extrait 16. Tdp. 8, 18). Toutefois, aucune explicitation sur les procédures à utiliser pour construire le « bon » modèle n'est formulée alors que l'analyse a priori a montré que les savoirs à mobiliser sont implicites dans ce jeu et que l'enseignant a émis au cours de l'entretien ante séance quelques inquiétudes au sujet de la réussite des élèves plus en difficulté. La chronogenèse repose sur l'enseignant qui valide le « bon » modèle sans s'assurer que les auteurs du seul modèle³⁸ invalidé aient compris les raisons de ces choix. Le modèle invalidé est celui du groupe 4 constitué, nous le rappelons, d'une majorité d'élèves associés à l'IT 5 dont MAEL (Extrait 16. Tdp. 8) fait partie. Ce groupe n'a d'ailleurs posé aucune question à l'enseignant durant la phase de réalisation du transparent. La réflexion de l'enseignant (Extrait 16. Tdp 19) à l'encontre d'ALIS : « ce que toi tu avais proposé y avait un souci » permet de penser qu'ALIS avait réalisé individuellement le même modèle que le groupe 4. Mais si nous rappelons que cet élève avait comme enjeu du jeu « il faut que le sang circule » (Extrait 10. Tdp. 5 et 11), le jeu est gagné. L'institutionnalisation des savoirs ne porte pas sur les mêmes objets pour cet élève.

Extrait 16 : L'enseignant institutionnalise les savoirs en énonçant les critères de réussite et validant le « bon » modèle sans s'assurer que les élèves qui n'ont pas réussi la tâche en aient compris les raisons

³⁸ Le modèle du groupe 4 invalidé est proposé en Annexe 3 ainsi qu'un des trois modèles validés.

Jeu 2, Episode 6

(min. 32.26)

1. PROF 219 :-- j'ai celui-ci / (modèle G1) celui-ci (G2) / et celui-ci (G3 // alors toujours mêmes questions / **est-ce qu'on a bien nos deux organes ?**
 2. MARI 220 :-- **oui**
 3. PROF 221 :-- oui / **le circuit est bien fermé ?**
 4. MARI 221 :-- **oui**
 5. PROF 223 :-- maintenant est-ce que **chaque organe reçoit un sang de même qualité ?** dans toutes ces situations ?
 6. MARI 224 :-- **oui**
 7. PROF 225 :-- **pourquoi oui ?**
 8. MAEL 226 :-- ben parce qu'y a **deux tuyaux**
 9. PROF 227 :-- qu'est-ce **qu'est-ce que ces trois groupes-là ont été amenés à faire pour que chaque organe reçoive un sang de même qualité/ que n'a pas fait le premier groupe (G4)?**
 10. CORE 228 :-- **un circuit en dérivation**
 11. PROF 229 :-- un circuit en ?
 12. CORE 230 :-- en dérivation
 13. PROF 231 :-- en dérivation / oui //
 14. MARI 232 (en pointant CORE):-- ah ouais c'est ça !
 15. PROF 233 :-- et bé oui / et d'un point de vue représentation ? **qu'est-ce qu'ils ont fait // pour que chaque organe reçoive un sang de la même qualité ?**
 16. ALIS 234 :-- et bé à **passer dans deux trucs différents**
 17. PROF 235 :-- oui
 18. ALIS 236 :-- passer dans **deux tuyaux différents** (reprise de ce MAEL a dit au Tdp. 8)
 19. PROF 237 :-- et voilà / **le vaisseau a dû se scinder en deux / dérivation / et résultat j'ai un sang qui arrive ce sera le même quel que soit l'organe // d'accord ? [...]** vous l'avez constaté que **ce que toi tu avais proposé (en distribuant une correction à ALIS qui avait dû modéliser comme le groupe 4) y avait un souci**
- (min. 33.51)

L'enseignant véhicule implicitement une certaine image des sciences

Nous pouvons également remarquer, que l'enseignant véhicule implicitement à travers ses propos une certaine image de la science au cours des deux jeux. En effet, la chronogenèse porte aussi l'idée tout au long du jeu 1, d'abord sous forme d'exigences réitérées, ensuite sous forme de monstration, qu'en sciences, l'argumentation doit être référée au champ empirique. Elle porte aussi l'idée que les conclusions ainsi produites sont « justes » alors qu'elles sont simplement valides sur un certain domaine. Dans le jeu 2, la mise en lien explicite entre le modèle et la réalité n'est pas mise en œuvre, confortant dans la classe l'idée qu'un modèle est juste ou faux. De même, la formulation de propos tels que « deux tuyaux » (Extrait 16. Tdp. 8 et 18) et « le vaisseau a dû se scinder en deux » (Extrait 16. Tdp. 19) véhicule de manière implicite une conception mécaniste de l'organisme.

Synthèse des pratiques observées dans les deux jeux

— Pratiques d'étude

L'analyse des jeux montre des participations des élèves, différenciées par leur contenu, en relation avec le rapport aux savoirs idéal-typique auquel ils sont associés. Ainsi dans le jeu 1, ETIE (associé à l'IT 1), LENA et MARI (associés à l'IT 2) respectivement fortement et

significativement mobilisés sur les savoirs, font avancer la chronogenèse en amenant dans le milieu des savoirs qui servent de base à l'enseignant pour l'institutionnalisation en fin de jeu ou bien, dans le jeu 2 pour repréciser les règles du jeu. Par contre, toujours dans le jeu 1, MAXI et COLI associés à l'IT 5, proposent des réponses généralement erronées ou bien reprennent parfois les savoirs déjà connus ou amenés dans le milieu sans que l'enseignant ne s'assure de leur compréhension.

Cette dernière observation nous amène à examiner les degrés d'autonomie des élèves en lien avec les rapports aux savoirs idéal-typiques. En effet, dans le jeu 2, l'enseignant donne aux élèves la responsabilité d'assumer seuls l'avancée du savoir. Nous apprécions le degré d'autonomie des élèves à la nature de leurs questions et à leur production finale. Les questions des élèves les plus mobilisés portent sur la validité des critères qu'ils utilisent alors que celles des élèves les moins mobilisés expriment une demande d'aide pour réaliser la tâche. En fin de jeu, le seul groupe qui n'a pas réussi à réaliser la tâche est le groupe G4³⁹ dont aucun des élèves le constituant n'a demandé d'aide pendant la phase de résolution du problème.

Ces résultats provisoires, fondés ici sur des extraits des deux premiers jeux sont valides sur les deux séances observées. Ainsi, par exemple, lors de la séance 2, l'enseignant propose de répondre à la question initiale concernant le réapprovisionnement des muscles actifs : « comment il est possible d'apporter plus de sang aux muscles actifs ? ». Les questions d'ALIS (associé à l'IT 5) montrent clairement que l'enjeu de la séquence n'est pas compris : « c'est quoi qu'il fallait chercher ? ». ALIS va s'appuyer sur les savoirs connus et sur ses impressions personnelles pour tenter de comprendre : « si ça va plus vite (si le cœur bat plus vite) forcément ça ça y en aura plus [...] par exemple si on court, on va automatiquement ... [...] si ça va plus vite y en aura plus ». ALIS formule également que son intérêt est ailleurs lorsque l'enseignant introduit dans le milieu que le volume de sang est constant : « c'est à partir de combien de litres qu'on perd qu'on meurt ? ». De plus, lorsque l'enseignant demande de compléter un schéma au niveau des capillaires sanguins, ALIS demande : « compléter c'est quoi ? », « mais c'est quel schéma qu'il faut euh... [...] mais y en a deux, là » montrant, à l'instar de nos résultats, que sa participation et son degré d'autonomie ne lui permettent pas de jouer au jeu.

— Pratiques d'enseignement

Dans les deux jeux, au début, l'enseignant définit sans les expliciter les règles et fait les liens avec les activités précédentes sans s'assurer de la compréhension de l'enjeu du jeu auprès des élèves. Les jeux sont définis mais le lien avec le problème à résoudre n'est pas explicité bien que l'enseignant commence les activités par une question.

Lors des phases de réalisation de la tâche, l'enseignant laisse la responsabilité de la chronogenèse aux élèves qui sont alors en autonomie. En effet, nous rappelons que l'enseignant demande aux élèves d'extraire et d'organiser des informations dans le cadre d'une démarche de résolution de problème pour construire, en tant qu'acteur, ses apprentissages. Cependant, la situation ne prévoit pas de problématisation collective, alors qu'elle aurait conduit à reconstruire la question posée et permettre ainsi potentiellement à tous les élèves de mieux comprendre l'enjeu. De plus, l'absence de régulations sur les savoirs en jeu, le problème à résoudre, le tri des données ne permettent pas aux élèves les moins mobilisés d'avancer dans le jeu, en raison principalement d'une difficulté à sélectionner les éléments pertinents pour résoudre la tâche que ce soient des savoirs acquis à mobiliser dans le

³⁹ Groupe constitué, nous le rappelons de MAEL (associé à l'IT 4) et de trois élèves associés à l'IT 5 : COLI, LABA et LARF

jeu 2 ou des données comme dans le jeu 1. D'ailleurs, COLI (associé à l'IT 5) écrit (post-séance) « j'ai été un peu déçue parce que nous avons étudié des tableaux avec des données compliquées et mettre en relation plusieurs tableaux. J'ai trouvé plus difficile l'exercice avec les tableaux même si à la fin j'y suis arrivée ». L'enseignant a alors tendance à réduire les enjeux notamment pour les élèves les moins mobilisés modifiant ainsi dans le jeu 2 le niveau de conceptualisation en minimalisant l'enjeu du jeu, « il faut que le sang circule ». Ainsi, ALIS (associé à l'IT 5) lors de l'entretien post-séance répond à la question « que pensez-vous que votre enseignant ait voulu vous apprendre ? », « ben euh...il voulait nous faire apprendre comment circulait le sang ». Nous supposons qu'apparaît dans cette situation, la trace de contrats différentiels.

En fin de jeu, l'enseignant occupe une position topogénétique forte lorsqu'il institutionnalise les savoirs en utilisant des questions fermées et en s'appuyant sur les réponses des élèves mobilisés sur les savoirs des SVT (associés à l'IT 1 et l'IT 2). Il ne s'assure pas auprès des élèves de leur compréhension des savoirs énoncés et ne formalise pas les procédures de résolution en fin de tâche, empêchant ainsi l'objectivation de ces nouveaux savoirs pour les élèves les moins mobilisés. Ces propos sont confirmés lors de l'entretien post-séance, par les paroles de COLI (une des élèves du groupe G4) concernant leur modèle (le seul invalidé) :

Extrait 17 : Entretien post-séance de COLI (associé à l'IT 5) montrant que l'appropriation des savoirs par cet élève reste fragile

COLI : euh, ben moi je pensais que c'était juste.
 Chercheur (C) : oui
 COLI : parce qu'en fait euh, du coup le sang il passait dans l'intestin, donc du coup il en laissait, et donc après tout le reste, pouvait aller aux muscles vu qu'il a, qu'y en avait plus mais **en fait on a vu qu'il fallait faire deux boucles**
 C : et vous avez compris pourquoi ? Vous êtes plus d'accord euh...Est ce que vous êtes d'accord qu'il faut, en fait, une circulation en...
 COLI : **en dérive**
 C : oui en parallèle plutôt que la vôtre ou est-ce que vous l'avez accepté parce qu'on vous l'a dit ?
 COLI : **ben vu que il nous a dit que c'était ça on (rires) on a dit que c'était ça enfin quoi on a compris qu'on s'était trompées**
 C : mais euh donc maintenant vous ferez plus ce schéma ? ce modèle ?
 COLI : non
 C : mais vous ne savez pas réellement pourquoi vous ne le faites pas ? Quelles sont les raisons qui montrent que justement c'est pas bon ?
 COLI : ben parce que du coup euh...ben oui parce que du coup en fait **c'était notre idée qui était fausse**, du coup le...le l'intestin va en prendre beaucoup y en aura moins pour le muscle **alors que c'est la priorité au muscle**

Comme précédemment pour les résultats sur les pratiques d'étude, nous trouvons dans la séance 2 des éléments attestant des mêmes résultats. Ainsi, lorsque l'enseignant introduit dans le milieu un élément de savoir, il n'explicite pas l'enjeu sous-jacent : « il faut apporter...plus de sang aux muscles actifs sauf que j'ai rajouté un élément, à savoir que...notre volume sanguin [...] ce volume il est constant ». Il demande aux élèves de manière répétée, comme nous l'avons observé dans le jeu 1, de se référer aux documents pour construire un modèle : à l'aide « des informations... que vous allez extraire de ces documents... vous allez modéliser la circulation du sang dans un organe au repos ou en activité » (min. 39.30), « la réponse elle est dans les documents » « ces documents-là quelles informations ça t'apporte » (min. 40.22)

« chaque document l'information qu'il vous apporte » (min. 42.04), « non tu dois, utiliser les informations apportées par les documents pour modéliser » (min. 50 20), « je te demande d'utiliser les informations pour compléter, donc commence par trouver les informations qui peuvent être intéressantes dans ces deux documents » (min. 50.44). D'ailleurs lors de l'institutionnalisation, l'enseignant émet un souhait « j'aimerais qu'ensemble on se mette d'accord sur les informations simples apportées par les deux documents ». De même, comme dans les deux jeux analysés, les régulations ne portent ni sur les savoirs en jeu, ni sur la sélection des données.

Ainsi dans les deux séances observées, de façon récurrente, l'enseignant demande aux élèves de se référer au champ empirique pour argumenter ou modéliser comme s'il suffisait en sciences de sélectionner les données pertinentes pour résoudre les problèmes sans expliciter les procédures à utiliser pour effectuer cette sélection en lien avec le problème à résoudre. De plus, les institutionnalisations portent sur des « hypothèses juste ou fausse », un « bon » modèle alors que l'enseignant déclare comme importante l'idée d'une science non figée (cf. contexte de la recherche p. 8). Implicitement, il véhicule dans sa pratique d'enseignement, une certaine image des sciences qui n'est pas totalement conforme aux points de vue contemporains.

Nous rappelons dans le tableau qui suit les éléments principaux des pratiques observées en lien avec les rapports aux savoirs idéalisés des élèves.

Tableau 6 : Tableau de synthèse des pratiques observées en lien avec les rapports aux savoirs idéaux-typiques des élèves

Elèves associés aux rapports idéaux-typiques	Pratiques d'étude observées dans la séquence	Pratiques d'enseignement observées dans la séquence
Début du jeu		
IT 5 ⁴⁰ Pas de mobilisation sur la discipline ou sur les savoirs de la discipline	Ils rencontrent de nombreuses difficultés pour comprendre les enjeux des jeux.	Mésogenèse sous la responsabilité de l'enseignant La situation de départ est conforme aux préconisations officielles Définition des règles du jeu sans s'assurer de la compréhension par les élèves
Développement du jeu		
IT 1 et IT 2 Fortement et significativement mobilisés sur les savoirs des SVT	Ils assument l'avancée de la chronogenèse en amenant les savoirs dans le milieu et en faisant repréciser les règles du jeu par l'enseignant	Position topogénétique faible

⁴⁰ Alors que les pratiques d'enseignement s'adressent à tous les élèves, nous n'avons fait apparaître que les élèves associés à l'IT 5 pour le début du jeu, parce que ce résultat nous semble plus significatif.

IT 3 et IT 4 Mobilisés sur les SVT pour des raisons personnelles ou des raisons utilitaires	Mésogenèse : ils reprennent et répètent les éléments introduits dans le milieu par les élèves les plus mobilisés.	Dévolution aux élèves lors de la phase de résolution du problème Régulations qui ne portent ni sur les savoirs à mobiliser ni sur les manières de gagner au jeu :
IT 5	Ils n'assument pas la responsabilité de la topogenèse. Ils rencontrent de nombreuses difficultés pour comprendre la manière de jouer aux jeux. Les savoirs travaillés par ces élèves sont des savoirs supposés connus. Ils ne peuvent pas utiliser la mésogenèse construite dans la classe.	Renvoi aux interactions entre pairs Modifications des enjeux du jeu (en particulier pour les élèves associés à l'IT 5)
Fin du jeu		
IT 1 et IT 2	Ils objectivent les savoirs qu'ils ont introduits dans le milieu au cours des jeux	Position topogénétique forte Chronogenèse devenant rapide au regard des autres moments des séances
IT 3 et IT 4	Ils s'approprient les savoirs en jeu mais sont imbriqués dans la situation	Institutionnalisation des savoirs introduits par les élèves dans le milieu sans formalisation des procédures de construction des savoirs
IT 5	Ils ne construisent pas d'objet de savoir en tant que tel.	Ne s'assure pas auprès des élèves de la compréhension des manières de gagner au jeu.

Quelques déterminants professoraux inférés des pratiques

En début de jeu, l'enseignant pose des questions ouvertes et propose une situation de résolution de problème qui s'inscrit dans les préconisations officielles, ce qui témoigne d'une action adressée. Ses propos recueillis lors de l'entretien ante séance confirment cette inférence (voir note 15), montrant son souci de s'appuyer sur des référents officiels pour construire et faire jouer les jeux didactiques, souci que l'on retrouve aussi dans d'autres circonstances. C'est ainsi que nous observons également durant les phases de résolution des problèmes des manières d'enseigner et d'apprendre qui relèvent de ce même adressage. Les élèves sont placés en autonomie et les régulations apportées par l'enseignant ne portent pas sur les savoirs. L'élève est positionné en tant qu'acteur de ses apprentissages avec des rappels aux règles répétés. Ce positionnement est choisi par l'enseignant (cf. pratiques d'enseignement p. 33) en lien avec les préconisations officielles. De même, lors de l'institutionnalisation en fin de jeu, l'enseignant occupe une position topogénétique forte et assume l'avancée de la chronogenèse en reprenant des savoirs amenés dans le milieu par les élèves les plus mobilisés. La référence à l'institution est donc un déterminant fort pour cet enseignant.

Mais ce positionnement de l'enseignant qui mobilise à plusieurs reprises dans la séquence des situations ouvertes à résoudre en autonomie, peut être vu au-delà d'un lien avec les préconisations officielles, comme déterminées par un point de vue particulier sur l'apprentissage des sciences selon lequel on apprend bien ou mieux en résolvant des problèmes parce que cela donne plus de sens aux savoirs. Cette inférence reçoit une confirmation partielle dans les propos de l'enseignant lors de l'entretien ante ; il déclare en effet que pour qu'un élève apprenne : « l'idéal c'est qu'il soit capable de... d'une certaine autonomie, c'est-à-dire d'arriver avec les éléments qu'on lui a fournis, d'arriver à résoudre éventuellement un problème » et que par ailleurs, les précisions apportées à ce sujet dans les programmes, « ça donnait beaucoup de sens à ce qu'on faisait et ça rendait quand même la matière beaucoup plus intéressante que ce que j'ai vécu moi en tant qu'élève quoi, c'est l'impression que j'avais quoi, que j'abordais des choses vraiment des sciences expérimentales, c'est pas de la connaissance pour de la connaissance ».

Quant à l'objet de savoir « approvisionnement des muscles en activité » nous observons que l'enseignant alterne entre les points de vue biophysique et nutrition dans ses pratiques. En effet, les élèves doivent valider un modèle d'apport sanguin aux muscles « pour répondre à l'augmentation des besoins des muscles actifs », construire un modèle de circulation sanguine qui permet de nourrir de façon équivalente les différents organes et identifier les structures anatomiques qui autorisent des variations de débits sanguins dans les organes. Or, nous avons souligné dans l'analyse a priori que cet objet de savoir est indissociable d'un modèle systémique⁴¹ qui est sous-jacent mais jamais identifié en tant que tel dans les programmes officiels. Face à cet implicite, l'enseignant, dont la référence à l'institution nous l'avons vu est un déterminant important, fait le choix de focaliser le travail des élèves sur la question des structures anatomiques, plutôt que de les engager sur une question de régulation (de la concentration en oxygène du sang artériel) jugée plus difficile à comprendre pour les élèves. D'ailleurs, dans le même sens, l'enseignant modifie l'enjeu du jeu pour les élèves en difficulté. Nous pouvons lire à travers ces pratiques le souci de l'enseignant de s'adresser à tous les élèves.

Enfin, les pratiques peuvent être rattachées à un point de vue particulier sur les savoirs scientifiques et leur élaboration. Ainsi, au vu des interventions répétées de l'enseignant dans la séance, il serait nécessaire pour construire des savoirs scientifiques, de se référer au domaine empirique pour tester des hypothèses qui seraient « vraies » ou « fausses », et ces mises en relation se feraient de façon inductive.

Conclusion : réponse provisoire à nos questions de recherche

D'une part, nous observons que l'apport des élèves à l'action conjointe sur le plan chronogénétique varie selon les rapports idéaux-typiques. En effet, les élèves associés aux IT 1 et IT 2 objectivent les savoirs et participent activement à la chronogénèse qui repose principalement sur eux. Les élèves les moins mobilisés (associés à l'IT 5) n'assument pas cette responsabilité, probablement en raison de l'absence d'éléments dans le milieu qui permettent de résoudre la tâche. De plus, lorsqu'ils tentent de réaliser les tâches, ils ne participent pas à l'avancée des savoirs et peuvent même freiner la chronogénèse par leurs interventions non pertinentes au regard de l'enjeu de savoir. Les élèves associés aux IT 3 et IT 4 ne participent que ponctuellement et reprennent souvent des savoirs apportés dans le milieu par l'enseignant ou par les élèves plus fortement mobilisés. Les modèles finaux produits par les différents groupes dans le jeu 2, confirment cette observation. Finalement, dans les séances observées, les rapports aux savoirs des élèves détermineraient la dynamique de

⁴¹ Voir note 25

l'action conjointe particulièrement sur le plan chronogénétique, selon le sens et la valeur qu'ils attribuent aux savoirs des SVT. Ce résultat, prolonge ainsi dans le secondaire les résultats des travaux de Pautal (2012), Pautal, Venturini & Schneeberger, (2012, 2013b) établis en primaire et renforce l'idée que le rapport aux savoirs des élèves constitue un des déterminants de l'action conjointe.

D'autre part, les éléments des pratiques d'enseignement observées ne contribuent pas, selon nous, à donner du sens et de la valeur aux savoirs établis lorsque les procédures de construction de ces savoirs ne sont pas explicites. Ainsi, ces pratiques dont nous avons vu qu'elles pouvaient être déterminées par un respect des prescriptions, un point de vue sur l'apprentissage des élèves et sur les références à des pratiques scientifiques, un point de vue sur l'enseignement qui doit prendre en compte les difficultés des élèves, pourraient être source d'échec pour les élèves les moins mobilisés. Nous supposons donc que les élèves non mobilisés sur les savoirs des SVT (associés aux IT 3, IT 4, IT 5), au mieux, ne vont pas modifier leur rapport aux savoirs des SVT et qu'il y a un risque important que leur degré de mobilisation sur la discipline diminue. Par contre, la validation des éléments qu'ils ont amenés dans le milieu et qu'ils ont construits seuls, leur réussite aux jeux, permettent de penser que les élèves mobilisés sur les savoirs (associés à l'IT 1 et à l'IT 2) vont conforter voire renforcer leur degré de mobilisation pour apprendre les SVT. Finalement, l'enseignant qui est un bon sujet de l'institution, soucieux de construire et de faire jouer un jeu qui respecte les préconisations officielles et auquel les élèves, même les moins mobilisés, pourront gagner, malgré son implication dans le travail, contribuerait on peut le supposer, à ce que les élèves les plus mobilisés soient encore plus mobilisés et les moins mobilisés à ne pas s'engager davantage dans l'apprentissage des SVT.

Enfin, au regard des observations réalisées sur les pratiques, nous pouvons mieux comprendre comment l'action conjointe développée en classe, et aussi à travers elle certains de ses déterminants, contribueraient par le biais des phénomènes⁴² scolaires à la construction du rapport aux savoirs des SVT.

Pour terminer nous mettons en discussion quelques éléments relatifs à nos résultats et à la méthodologie. Nous concluons cette étude par des perspectives de recherche.

Discussion

— Les résultats

Nos réponses se situent à deux niveaux. D'une part, les résultats obtenus confortent les idéaux-types des rapports aux savoirs des SVT construits lors des études précédentes. En effet, ces modèles ont été à même de rendre compte des rapports aux savoirs des élèves d'une classe différente. Ils montrent également comment les pratiques d'étude-enseignement peuvent contribuer au renforcement du rapport au savoir existant et empêcher son évolution d'un idéal-type à l'autre. Nos résultats permettent ainsi de mieux comprendre une partie de la réalité de la classe à la lumière du rapport aux savoirs des SVT des élèves et met en lumière leur importance dans l'action conjointe.

D'autre part, si l'épistémologie pratique de l'enseignant conditionne son action didactique à travers son point de vue sur les savoirs notamment, comme nous l'avons pointé à plusieurs reprises, celle-ci est aussi fortement « adressée », déterminée par la demande institutionnelle :

⁴² Ces phénomènes scolaires, mis en jeu dans les processus de mobilisation des élèves à apprendre les SVT, ont été décrits dans nos études précédentes (voir annexe 1).

les pratiques observées sont menées dans une démarche qui se veut conforme aux préconisations officielles et par un « bon » sujet de l'institution. Dans ce contexte, nos résultats interpellent d'autant plus qu'ils sont du même type que ceux obtenus ailleurs par l'équipe ESCOL (Charlot, Bautier & Rochex, 1992 ; Bautier & Rochex, 1998 ; Charlot, 1999b), à l'école, au collège et au lycée. Les travaux de ces chercheurs attestant que les rapports au savoir des élèves s'enrichissent généralement de phénomènes concourant au même processus de mobilisation. Nos résultats sont de plus en résonance avec les travaux menés dans une approche sociologique dans le cadre du réseau RESEIDA par Bonnery (2009, 2015), Bonnery, Crinon, & Simons (2015), Bautier (2006), Bautier et Rayou (2009) Rochex et Crinon (2012) montrant comment les pratiques enseignantes génèrent et creusent les inégalités scolaires. Ces derniers travaux peuvent être rapprochés des nôtres en ce sens que le rapport au savoir a une dimension sociale qui impacte le degré de mobilisation des élèves.

Par ailleurs, nous avons, en continuité avec nos travaux précédents, choisi de travailler avec les rapports aux savoirs des SVT alors que probablement, les analyses auraient été plus fines si nous avions exploité le rapport aux savoirs de la biologie voire le rapport aux savoirs liés à l'approvisionnement sanguin des organes. Parallèlement, le rapport à des savoirs disciplinaires, n'est probablement pas indépendant du rapport des élèves au savoir en général (cf. Venturini, 2005b, pour les savoirs de la physique). De la même manière, nous pouvons supposer que le rapport au savoir n'est pas sans lien avec les pratiques d'enseignement et d'étude dans les différentes disciplines. Ainsi, même si nos résultats tendent à montrer que les pratiques que nous avons observées pourraient permettre de mieux comprendre le rapport à des savoirs disciplinaires et son évolution, la question des relations entre pratiques et rapport(s) au(x) savoir(s) à laquelle nous avons modestement contribué est beaucoup plus complexe.

Enfin, nos travaux n'ont porté que sur un échantillon de quelques élèves et les durées d'observation sont courtes. En conséquence, les résultats n'ont de validité que sur les pratiques observées dans cette étude, et il faut rester prudent sur les conclusions à en tirer, raison pour laquelle nous les avons présentées comme « provisoires ».

— La méthodologie

La méthodologie utilisée pour associer chaque élève à un rapport aux savoirs idéal-typique nous a permis d'obtenir des résultats opérationnels même si comme nous l'avons déjà signalé (Cappiello et Venturini, 2015) le recueil de données déclaratives via les bilans de savoirs et les entretiens reste difficile au moins pour les élèves peu ou pas mobilisés en SVT. De même, la méthodologie employée pour l'analyse des pratiques, d'une part en croisant des données issues de différents corpus et d'autre part en structurant en fonction de différentes échelles temporelles (dont le niveau intermédiaire entre les niveaux mésoscopique et microscopique), a également produit des résultats opérationnels. Toutefois, l'analyse au niveau microscopique aurait pu être plus explicite au travers de la caractérisation systématique des dimensions pragmatiques, interactionnelles et représentationnelles des actes du professeur et des élèves (cf. Tiberghien et Venturini, 2015). Cela nous aurait permis d'appréhender plus finement et de fonder plus fortement ce qui se passe dans les transactions entre élèves et enseignant. Les transactions entre pairs auraient également pu éclairer comment leurs rapports aux savoirs s'articulent autour d'un enjeu de savoir. Des observations systématiques au niveau des élèves en travail de groupe auraient permis de recueillir ces données et de les exploiter ; nous ne l'avons réalisé ici, pour des raisons matérielles, que sur un groupe pour éclairer le rôle prépondérant d'un élève associé à l'IT 1 lors d'un travail entre pairs (cf. Extrait 14).

— Les perspectives de recherche

Notre étude de pratiques ordinaires montre l'importance des rapports des élèves aux savoirs des SVT en tant que déterminants de l'action conjointe et le poids des pratiques en tant que facteur pouvant contribuer à un renforcement dans les rapports aux savoirs existants dans le cas d'un enseignant qui est, nous le rappelons, un « bon » sujet de l'institution et dont l'implication dans le métier ne peut pas être mise en cause. Bien sûr, compte tenu de l'importance de ces conclusions, il faut vérifier leur portée et donc poursuivre ce type d'investigation. Ainsi, il conviendrait de reproduire ces travaux, par exemple à différents moments de l'année scolaire et dans des contextes scolaires différents. Si ces résultats sont confirmés, la question sera alors de savoir comment nous pouvons travailler sur l'évolution du rapport aux savoirs, en cherchant comment il est possible de « penser le savoir ou l'apprendre » en pensant « en même temps le type de rapport au savoir qui est supposé pour construire ce savoir ou pour y accéder » (Charlot, 2003, p. 46). Cette réflexion devra porter non seulement sur le rapport aux savoirs de l'élève comme cette étude y incite, mais vraisemblablement aussi sur celui de l'enseignant. D'autres études (Hervé *et al.*, 2013 ; Magendie, 2004) ont en effet montré dans d'autres contextes que le sens et la valeur qu'il donne aux savoirs conditionne en partie sa pratique d'enseignement. Une réflexion concomitante devrait aussi concerner l'évolution correspondante de l'épistémologie pratique de l'enseignant et la manière de la réaliser. En effet, nos résultats établissent indirectement des liens encore hypothétiques entre certains déterminants personnels et institutionnels de l'action professorale et l'évolution des rapports des élèves aux savoirs des SVT, à travers les pratiques d'enseignement. Ainsi, nous pouvons imaginer que l'adressage de l'action et les points de vue supposés sur l'apprentissage et les savoirs scientifiques de l'enseignant (qui propose des situations ouvertes à résoudre en autonomie en établissant de manière inductive des liens entre des hypothèses et des données) médiées par les pratiques développées ne sont pas sans liens avec le renforcement des rapports aux savoirs existants. De la même manière, nous pourrions supposer que son point de vue sur l'enseignement (proposer des savoirs accessibles aux élèves) pourrait amener une évolution du rapport aux savoirs chez les élèves les moins mobilisés.

Par ailleurs, nous avons observé un glissement⁴³ de l'enjeu du jeu 2, pour un élève non mobilisé. Nous avons supposé qu'il s'agissait de la trace d'un contrat différentiel. Il serait intéressant d'examiner de manière plus précise, en classe, l'existence ou non de contrats différentiels en relation avec les rapports aux savoirs des élèves et les idéaux-types auxquels ils sont associés. Ces recherches s'inscriraient dans la lignée des travaux menés par Schubauer-Leoni (1986) et Schubauer-Leoni & Leutenegger (2002).

Enfin, Pautal et Schneeberger (2015) ont montré que les usages des supports scientifiques peuvent être producteurs d'inégalités. Lors du premier jeu, nous avons mis en évidence la difficulté des élèves à s'approprier la fiche de l'activité préparatoire produite par l'enseignant alors que celui-ci déclare apporter une attention particulière à l'élaboration de ces documents. Cette piste de réflexion nous semble intéressante à explorer davantage pour mieux comprendre comment ce phénomène, lié à la sphère scolaire, impacte l'évolution du rapport aux savoirs, d'autant que Bautier et Rochex (1998) ont pointé les difficultés scolaires engendrées par le rapport à l'écrit des « nouveaux lycéens ».

Nous tenons à remercier les experts qui ont relu cet article pour leurs remarques et pistes de réflexions pour améliorer ce texte.

⁴³ Nous rappelons qu'au regard des difficultés d'ALIS (associée à l'IT 5) pour compléter le schéma de circulation sanguine, l'enseignant a modifié l'enjeu du jeu en demandant à l'élève de simplement faire circuler le sang : « il faut que le sang circule ».

Références bibliographiques

- BAUTIER, É., & RAYOU, P. (2009). Les inégalités d'apprentissage. Programmes, pratiques et malentendus scolaires. Paris : *PU, coll. « Education et société »*
- BAUTIER É. (2006). Le rôle des pratiques des maîtres dans les difficultés scolaires des élèves. *Recherche et formation*, 51, p.105-118.
- BAUTIER, E., & ROCHEX, J.-Y. (1998). L'expérience scolaire des nouveaux lycéens. Démocratisation ou massification ? Paris : Armand Colin.
- BONNERY, S. (dir) (2015). Supports pédagogiques et inégalité scolaires. *La dispute*.
- BONNERY, S. (2009). Scénarisation des dispositifs pédagogiques et inégalités d'apprentissage, *Revue française de pédagogie*, 167, p. 13-23.
- BONNERY, S., CRINON, J. & SIMONS, G. (dir.) (2015). Supports et pratiques d'enseignement : quels risques d'inégalités ? *Spirale*, 55.
- BROUSSEAU, G. (1980). Les échecs électifs dans l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire. *Revue de laryngologie, otologie, rhinologie*, 101(3-4), p. 107-131.
- CAPPIELLO, P. & VENTURINI, P. (2015). Rapports aux savoirs des sciences de la vie et de la Terre de seconde générale. *Recherches en Didactique des Sciences et Techniques*, 12, 177-208
- CHARLOT, B. (1997). Rapport au savoir : Eléments pour une théorie. Paris : Anthropos.
- CHARLOT, B. (1999b). Le rapport au savoir en milieu populaire une recherche dans les lycées professionnels de banlieue. Paris : Anthropos.
- CHARLOT, B. (2003). La problématique du rapport au savoir. In S. Maury & M. Caillot (dir.), *Rapport au savoir et didactiques*. Paris : Faber, 33-50
- CHARLOT, B., BAUTIER, E., & ROCHEX, J.-Y. (1992). Ecole et savoir dans les banlieues et ailleurs. Paris : Armand Colin.
- CHEVALLARD Y. (2003). Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques. In S. Maury et M. Caillot (Dir.), *Rapport au savoir et didactiques*. Paris : Fabert.
- CLÉMENT P. (1991). Sur la persistance d'une conception la tuyauterie continue digestion-excrétion. *Aster*, 13, p. 133-156.
- DUCROS B. (1989). Le concept de circulation du sang : productions d'outils didactiques. Thèse non publiée, 2 tomes, université Paris VII.
- HERVE, N., VENTURINI, P., & ALBE, V. (2013). Enseigner un savoir stabilisé et une controverse socio-scientifique, quelles différences et similitudes ? Exemple d'une pratique ordinaire d'enseignement en physique. *Dossiers des Sciences de l'Education*, 29, 45-66
- LAVARDE A. (1994). Figurabilité dans le domaine de la circulation sanguine. *Didaskalia*, 3, p.79-91.
- LHOSTE Y. (2008). Problématisation, activités langagières et apprentissages dans les sciences de la vie. Étude de débats scientifiques dans la classe dans deux domaines biologiques : nutrition et évolution. Thèse non publiée, Université de Nantes. Thèse

- consultée le 22 août 2016 à l'adresse <http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/37/68/92/PDF/Lhoste-these-2008.pdf>.
- LHOSTE Y. (2006). La construction du concept de circulation sanguine en 3ème : problématisation, argumentation et conceptualisation dans un débat scientifique. *Aster*, 42, p.79-108.
- MAGENDIE, L. (2004). Rapport à l'apprendre et pratiques d'enseignement de professeurs d'écoles : étude de cas en mathématiques. (DEA Education Formation Insertion) Université Toulouse le Mirail, Toulouse II.
- MARLOT, C. (2009). Glissement des jeux d'apprentissage scientifiques et épistémologie pratique des professeurs au CP. *Aster*, 49, 109-136.
- PAUTAL, É. (2012). Enseigner et apprendre la circulation du sang : analyse didactique des pratiques conjointes et identification de certains de leurs déterminants. *Thèse de doctorat non publiée*, Université de Toulouse II, Toulouse.
- PAUTAL, E., & SCHNEEBERGER, P. (2015). Des usages de supports scientifiques producteurs d'inégalités. Une étude de cas à propos de la circulation du sang. *Spirale*, 55, 79-91.
- PAUTAL, E., VENTURINI, P., & SCHNEEBERGER, P. (2013b) Analyse de déterminants de l'action de maîtres-formateurs en sciences du vivant. *Education et Didactique*, 7(2),9-28.
- PAUTAL, E., VENTURINI, P., & SCHNEEBERGER, P. (2012). Les déterminants de l'action conjointe d'enseigner et d'apprendre la circulation du sang au CM2. Une analyse de cas en RAR. *Communication aux Septièmes journées scientifiques de l'ARDiST*. Bordeaux, 14-16 mars 2012
- ROCHEX, J.Y., & CRINON, J. (2012). La construction des inégalités scolaires. Au cœur des pratiques et des dispositifs d'enseignement. *Revue française de pédagogie*, 179 | 2012, 143-144.
- SANTINI, J. (2010). Les systèmes sémiotiques dans l'action conjointe en didactique. Une étude de cas en géologie à l'école élémentaire : la coupe d'un appareil volcanique. *Recherches en Didactique des Sciences et Techniques*, 2, 159-192.
- SCHUBAUER-LÉONI, M.-L. (1986). Le contrat didactique: un cadre interprétatif pour comprendre les savoirs manifestés par les élèves en mathématique. *European journal of psychology of education*, (1) 2, 139-153.
- SCHUBAUER-LÉONI M.L., & LEUTENEGGER F. (2002). Expliquer et comprendre dans une approche clinique/expérimentale du didactique ordinaire. In F. Leutenegger et M. Saada-Robert, (2002) (Éds), *Expliquer et comprendre en sciences de l'éducation*, p. 227-251. Bruxelles : De Boeck.
- SENSEVY, G. (2011). Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique. Bruxelles : De Boeck.
- SENSEVY, G. (2012). Le jeu comme modèle de l'activité humaine et comme modèle en théorie de l'action conjointe en didactique. Quelques remarques. *Nouvelles Perspectives en Sciences Sociales*, 7(2), 105-131.
- SENSEVY, G., & MERCIER, A. (2007). Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique. In G. Sensevy et A. Mercier (Dir.), *Agir ensemble : l'action didactique*

conjointe du professeur et des élèves, p. 13-49. Rennes : *Presses universitaires de Rennes*.

SENSEVY, G., MERCIER, A., & SCHUBAUER-LEONI, M-L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur à propos de la course à 20. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 20(3), 263-304.

TIBERGHEN, A., & VENTURINI, P. (2015). Articulation des niveaux microscopiques et mésoscopiques dans les analyses de pratiques de classe à partir de vidéos. *Recherches en Didactique des Sciences et Techniques*, 11, 53-78

VENTURINI, P. (2005b). Phénomènes et processus intervenant dans les rapports aux savoirs de la physique : cas d'élèves français en 10^{ième} année de formation. *Revue Suisse des Sciences de l'Éducation*, 27 (1), 103-121.

VENTURINI, P., & CAPPIELLO, P. (2009). Comparaison des rapports aux savoirs de la physique et des SVT dans le cas d'élèves impliqués dans l'étude de ces disciplines. *Revue Française de Pédagogie*, 166, 48-58.

Texte et ressources officiels

ACCESS, [access.ens-lyon.fr] (consultée le...)

Ministère de l'Éducation Nationale (MEN), *Bulletin Officiel Spécial*, n°4, 29 avril 2010, Programme des sciences de la vie et de la Terre, disponible sur [http://www.education.gouv.fr/cid51395/nouveaux-programmes-de-la-seconde-bulletin-officiel-special-du-29-avril-2010.html] (consultée le...)

Annexes

Annexe 1 : Descriptif des cinq idéaux-types

Extrait de Cappiello & Venturini (2015)

L'idéal-type 1 : Mobilisation forte sur les savoirs des SVT

« L'élève idéal-typique 1, apprécie les SVT et plus particulièrement la biologie. Il parle des savoirs, principalement de manière précise et parfois plus généralement. Ils ont de l'importance pour lui et ses attentes qui sont de mieux comprendre le fonctionnement du vivant, de son corps et de la Terre sont satisfaites. À l'école, cet élève juge les activités proposées faciles, variées et intéressantes, notamment les travaux pratiques qu'il apprécie particulièrement. Apprendre lui paraît aisé, d'autant qu'il ne recherche pas une formalisation aboutie des savoirs disciplinaires : pour cela, il s'agit simplement d'écouter en classe, de manipuler en TP et de relire les cours. D'ailleurs, il ne décrit pas les tâches scolaires en termes d'effort et de travail, et il obtient de bons résultats. Tous ces éléments confortent certainement

l'envie qu'il manifeste d'acquérir de nouvelles connaissances dans les domaines du vivant et de l'environnement et d'approfondir celles qu'il a déjà, acquisition et approfondissement contribuant à satisfaire son désir d'améliorer sa culture générale dans ces domaines. C'est pour les mêmes raisons qu'il attribue de l'importance à l'enseignant qu'il sollicite régulièrement. Dans la famille dont au moins un des membres exerce un métier en lien avec les SVT, il utilise au quotidien des savoirs scolaires, et il consulte les informations véhiculées par le manuel scolaire, les magazines scientifiques et les émissions de télévision. À l'instar des résultats scolaires en SVT, ces éléments donnent lieu à des échanges fréquents et sont valorisés au sein de la famille. Cette situation, tout comme le choix déjà opéré de faire des études scientifiques et la perspective d'exercer un métier en lien avec les SVT, soutiennent la dynamique propre de l'élève. Même l'absence d'échanges fréquents avec ses amis sur les sujets liés aux SVT, la perception floue de l'utilité socioprofessionnelle des savoirs correspondants au-delà des exemples familiaux ou emblématiques, le caractère plutôt lointain du monde de la recherche qui pourraient avoir des effets négatifs sur cette dynamique, ne parviennent pas à l'altérer. Les phénomènes de la sphère scolaire trouvent un écho positif dans ceux de la sphère familiale et leur interaction ne peut que renforcer les processus mobilisateurs des uns et des autres, qui concourent à ce que l'élève idéal-typique soit fortement mobilisé sur les savoirs des SVT. »

L'Idéal-type 2 : Mobilisation significative sur les savoirs des SVT

« L'élève idéal-typique 2, à l'instar de l'élève idéal-typique 1, apprécie les SVT et plus particulièrement la biologie. Il parle des savoirs, principalement de manière précise et parfois plus généralement. Ils ont de l'importance pour lui et ses attentes qui sont de mieux comprendre le fonctionnement du vivant, de son corps et de la Terre sont satisfaites. À l'école, cet élève préfère apprendre des savoirs nouveaux plutôt que d'approfondir ou de formaliser ceux qu'il a découverts. Il agrandit ainsi sa culture générale qu'il complète plus à l'aide des émissions télévisées, dont les thèmes font parfois l'objet de discussions ponctuelles avec ses camarades, qu'avec l'aide de son manuel. De même, il ne sollicite pas particulièrement l'enseignant dans cette démarche. Apprendre consiste simplement pour lui à écouter en classe, à manipuler en TP et à relire les cours. S'il n'en parle jamais en termes d'effort et de travail, cet exercice ne lui paraît pas facile pour autant. D'ailleurs, même si ses résultats scolaires sont « convenables » et si les activités de classe lui paraissent variées, il les considère, en dehors des TP qu'il apprécie particulièrement, comme moyennement intéressantes, parfois difficiles à réussir, et il n'envisage pas de poursuivre d'études scientifiques. Son milieu familial, dans lequel personne n'exerce un métier scientifique, ne l'encourage pas particulièrement à s'intéresser aux sciences de la vie et de la Terre, que ce soit au quotidien ou pour son avenir. Ainsi, aucune attention spécifique n'est portée aux résultats scolaires obtenus dans la discipline, les savoirs disciplinaires ne font l'objet ni d'une utilisation domestique régulière, ni d'échanges familiaux. La perception de leur utilité socioprofessionnelle reste incertaine au-delà des domaines d'activités classiques du secteur, tout comme les éléments relatifs au domaine de la recherche. D'ailleurs, lorsque son projet personnel est défini, il ne s'inscrit pas dans la discipline. Si les processus à l'œuvre dans la sphère scolaire concourent à la mobilisation de cet élève en SVT, ils ne trouvent aucun écho dans ceux de la sphère familiale ce qui peut expliquer qu'il ne s'engage pas autant que l'élève idéal-typique 1 ».

L'Idéal-type 3 : Mobilisation sur les SVT pour des raisons personnelles

« L'élève idéal-typique 3 n'accorde pas d'importance aux savoirs des SVT si ce n'est très ponctuellement d'une manière générale pour la biologie. Il n'exprime pas vraiment d'avis sur

la discipline. Cet élève se satisfait de connaissances globales lui permettant de connaître le fonctionnement de son corps et de son environnement. Il en perçoit l'utilité à l'extérieur du lycée. Il n'est pas centré sur les savoirs, pourtant il aime apprendre en SVT, il relit les notes qu'il a prises en classe, il aime se rendre en cours ou en TP et apprécie la matière, mais ce n'est pas celle qu'il préfère. Il est satisfait des résultats scolaires qu'il obtient même s'il juge qu'il est difficile de réussir dans la discipline. L'enseignant n'a d'importance que pour rendre les SVT plus attractives. Son milieu familial au sein duquel personne n'a suivi d'études et n'exerce de métier scientifique ne l'encourage absolument pas dans une visée scientifique et si on exclut les aspects domestiques, les échanges familiaux sont inexistantes sur ce sujet. D'ailleurs, il n'a pas choisi un métier scientifique. Au-delà du contexte socio-familial dans lequel il vit, cet élève idéal-typique est capable de se mobiliser sur les SVT en ce qu'elles répondent à une demande d'informations peu finalisée et très générale sur le fonctionnement du corps et de l'environnement. »

L'Idéal-type 4 : Mobilisation sur les SVT pour des raisons utilitaires

« L'élève idéal-typique 4 est un élève qui attend des SVT qu'elles lui permettent de poursuivre ses études ou d'obtenir un métier. Toutefois, il apprécie les SVT et plus particulièrement la biologie. Il aime apprendre en général et relit ses notes de cours/TP de SVT. Il retire ainsi un certain plaisir de l'apprentissage de la biologie même si ce n'est pas sa matière favorite. Il attend des savoirs des SVT qu'ils lui permettent de réussir des études scientifiques et de connaître le fonctionnement du corps et de l'environnement. Dans la sphère familiale les échanges sont parfois liés à quelques objets des SVT mais principalement centrés sur le quotidien. Il juge qu'il est facile de réussir en sciences. D'ailleurs il est satisfait par ses résultats dans la discipline. Il envisage plutôt de suivre une filière scientifique et pourrait éventuellement choisir une profession en lien avec les SVT même si dans son milieu familial personne n'exerce de métier scientifique. Son projet d'études, ses résultats scolaires et à un degré moindre son milieu familial, concourent à renforcer son intérêt pour les SVT et participent à la mobilisation de cet élève sur les SVT à des fins principalement utilitaires. »

L'Idéal-type 5 : Pas de mobilisation sur la discipline ou sur les savoirs de la discipline

« L'élève idéal-typique 5 n'est pas centré sur les savoirs des SVT. Il n'attend rien d'eux si ce n'est quelques clés de lecture pour connaître globalement le fonctionnement de son corps et de l'environnement. D'une manière générale cet élève n'aime pas apprendre, et même si apprendre lui semble plus acceptable en SVT, il est en classe de sciences parce qu'il y est obligé, il juge les activités difficiles et inintéressantes et n'en perçoit pas l'utilité à l'extérieur du lycée. Il ne retire donc de l'apprentissage de la discipline aucun plaisir. Ses résultats en SVT ne sont pas bons, et ils ne font pas l'objet d'une attention particulière par la famille comme tout ce qui concerne les SVT, si on exclut les usages domestiques des savoirs correspondants. D'ailleurs, son milieu familial au sein duquel personne n'a réalisé d'études et n'exerce de métier en lien avec les sciences n'envisage pas pour lui de perspective professionnelle en lien avec les SVT. Du reste, lui-même n'envisage ni études ni métier scientifiques. Les processus que nous pouvons envisager combinant tous ces phénomènes ne peuvent que tendre à la démobilité de cet élève idéal-typique qui ne sera mobilisé ni sur les SVT ni sur les savoirs des SVT. »

Annexe 2 : Extraits de la fiche de préparation de l'enseignant.

Conclusions de la tâche 1 de la séance 1 => Le sang arrivant aux muscles n'est donc pas plus riche en O ₂ !!! Reste la deuxième hypothèse : apporter plus de sang aux muscles, les privilégier.

Pour comprendre comment cela est possible il faut étudier l'organisation anatomique de l'appareil cardiovasculaire :

1ère partie = organisation du système cardio vasculaire respiratoire (en série/en parallèle)

o proposer un modèle de la circulation sanguine intégrant l'ensemble des données et qui permette de comprendre comment les organes sont approvisionnés en O₂ de manière équivalente malgré leur consommation différente à l'effort ;

o modéliser sur transparent

o mettre en commun les modèles afin de, rapidement, discuter et critiquer les différents modèles établis (le modèle proposé doit être en accord avec les données des tableaux)

[...]

Séance 2, le problème de l'apport privilégié aux muscles actifs n'est pas résolu !!!

2ème partie = comment expliquer un apport en O₂ et nutriments privilégié aux muscles actifs ?

L'hypothèse retenue = plus de sang apporté aux muscles actifs.

Annexe 3 : Modèles réalisés par les groupes 4 (modèle invalidé) et 3 (modèle validé).

Les modèles des groupes 1 et 2 ne sont pas représentés car redondants avec celui du groupe 3

