

Activité d'élèves, activité d'enseignants en éducation scientifique et technologique

Jacques GINESTIÉ

Aix-Marseille université, laboratoire Apprentissage, didactique, évaluation, formation (ADEF), ENS de Lyon

André TRICOT

ESPE de l'académie de Toulouse et laboratoire Cognition, langues, langage, ergonomie, (CNRS CLLE), EPHE et université Toulouse 2.

Introduction

Avec seize propositions, cet appel à contribution a suscité un écho auprès de la communauté des chercheurs qui s'intéressent à la compréhension des processus d'enseignement-apprentissage dans le cadre scolaire des enseignements scientifiques et technologiques, voire au-delà pour certaines propositions reçues. Assez commun dans d'autres champs des sciences humaines et sociales, l'intérêt porté à l'analyse de l'activité des acteurs pour comprendre ces processus dans le cadre scolaire est une approche plutôt récente dans les études de didactique des enseignements scientifiques et technologiques. Au final, six articles composent ce dossier, preuve que l'intérêt porté se concrétise de manière trop distante dans un travail de recherche dont on peut rendre compte dans une publication scientifique sur ce thème précis. Cet appel à proposition reposait sur quelques concepts clés qui, s'ils font partie des préoccupations de plusieurs didacticiens, ne sont pas encore suffisamment opérants pour constituer des cadres d'étude et de recherche dans les domaines des enseignements scientifiques et technologiques.

L'école organise et structure les rapports entre l'enseignement dispensé par l'enseignant et les apprentissages construits par les élèves. L'organisation conçue, mise en œuvre et gérée par l'enseignant a une incidence sur l'activité des élèves dans la façon dont ils mettent en œuvre la tâche qui leur est confiée, les difficultés qu'ils rencontrent et la manière dont ils les surmontent. S'intéresser à l'activité de l'enseignant et à celle de l'élève, c'est entrer dans l'intime du système didactique pour en décrire les éléments mais surtout pour en comprendre les dynamiques fonctionnelles. L'élucidation de ces processus, inscrits dans les domaines de la transmission des connaissances scientifiques et technologiques, constitue un enjeu scolaire et sociétal majeur, au cœur des débats sur la désaffection des élèves pour les filières scientifiques ou sur la place de la culture scientifique dans le socle commun de connaissances de l'éducation pour tous.

Comprendre les situations scolaires

La constitution d'une situation didactique dans une organisation scolaire structure

un réseau d'interactions entre l'activité de l'enseignant et l'activité des élèves. Comprendre comment et pourquoi cela fonctionne est un des principaux défis pour décrire les processus d'enseignement-apprentissage à l'œuvre et en apprécier leur efficacité. *A priori*, les savoirs enseignés par l'enseignant – qui découlent des organisations curriculaires mises en place par l'institution scolaire – le sont pour être appris par les élèves – en principe, par tous les élèves qui composent la classe puisque la transmission de ces savoirs fait partie des missions institutionnelles fondatrices de l'École. Évidemment, les études conduites à partir de méthodologies sociologiques montrent les limites d'une approche par les principes. Les principes de fonctionnement d'une organisation ne rendent jamais compte de son fonctionnement réel ; s'intéresser à l'activité des acteurs revient à essayer de comprendre ces fonctionnements réels et les mécanismes qui y sont à l'œuvre. Les systèmes didactiques sont complexes et renvoient à des niveaux d'interactions imbriqués dans des réseaux tout aussi complexes. C'est ce qui rend difficile toute forme de modélisation de l'activité de l'enseignant dans une perspective de généralisation et les règles de conduite que l'on peut voir formalisées ici ou là sont des tentatives balbutiantes de construire un modèle général de l'action didactique. Pourtant, il est indéniable que l'un a une influence sur les autres, tout autant que les autres ont une influence sur l'un. Ces influences réciproques organisent le déroulement de l'enseignement et, *in fine*, conditionnent les apprentissages des élèves.

Il est assez commun de dire que l'École organise le rapport aux savoirs scolaires des élèves. En ce sens, s'intéresser à l'activité des élèves relève de la compréhension du processus d'apprentissage de savoirs formalisés, ou plus précisément, de l'apprentissage de connaissances à propos de ces savoirs formalisés. La question de la nature de ces savoirs, de leur institutionnalisation scolaire, relève du processus de transposition didactique largement décrit par la recherche. Elle donne lieu à des débats particulièrement vifs dans les domaines des enseignements scientifiques et technologiques, notamment en regard des finalités de ces enseignements. Par ailleurs, il est communément admis dans la communauté scientifique que les connaissances des élèves jouent un rôle important dans le processus d'apprentissage de ces savoirs ; de ce point de vue, l'enseignement des sciences consiste à faire évoluer les connaissances des élèves vers des connaissances plus fonctionnelles et l'on peut aujourd'hui caractériser ces apprentissages au travers de l'évolution des connaissances. Analyser l'activité des élèves vise à comprendre comment leurs connaissances évoluent, comment ils abandonnent une connaissance pour en construire une nouvelle, plus fonctionnelle pour leur permettre de résoudre des problèmes qu'ils ne pouvaient résoudre auparavant. Les approches curriculaires ou les travaux sur les connaissances améliorent notre compréhension des systèmes didactiques sans pour autant permettre de comprendre les mécanismes à l'œuvre.

Le rapport au savoir des sujets est médiatisé par les objets qu'ils construisent pour établir leurs réseaux de relations sociales et ainsi pouvoir agir dans (et avec) leur environnement. Les objets manipulés, comme c'est le cas dans le cadre scolaire, étant socialement et culturellement situés, la médiatisation se fait tout autant en agissant avec l'objet qu'en agissant avec les autres sujets ; dans ce dernier cas, les

objets manipulés ne sont que les instruments de la médiatisation. Les situations scolaires se caractérisent par cette construction d'un contexte dans lequel les élèves vont agir pour apprendre. Définir une situation d'apprentissage suppose de définir les tâches que l'on va confier aux élèves ; c'est un élément essentiel qui conditionne en grande partie l'activité des élèves et donc le fait qu'il y ait apprentissage ou non. Cette distinction entre la connaissance à apprendre et la tâche à réaliser caractérise les apprentissages scolaires, les humains étant par ailleurs capables d'apprendre de façon adaptative. Cette distinction n'est alors plus à l'œuvre, par exemple au cours du développement préscolaire des enfants ou des apprentissages professionnels « sur le tas ». *A minima*, l'activité d'apprentissage des élèves est donc double : (a) activité d'apprentissage de la connaissance par transformation des connaissances antérieures et (b) réalisation de la tâche.

Un exemple d'apprentissage scolaire, dit « par résolution de problème », consiste à créer les conditions qui placent les sujets dans une impossibilité à réaliser la tâche qui lui est assignée en faisant appel aux connaissances dont il dispose. Le fait de ne pas parvenir à produire une solution socialement satisfaisante crée un déséquilibre qui va amener le sujet à chercher les moyens de produire une solution. Ce déséquilibre va le placer en position de recherche dans son environnement social d'éléments nouveaux ou de nouveaux arrangements d'éléments pour construire une nouvelle organisation de ses connaissances lui permettant de produire la réponse adaptée. Le processus d'apprentissage procède d'une double construction : procédurale – comment le sujet fait cela – et sémiotique – pourquoi il le fait et pourquoi il le fait ainsi. D'autres situations d'apprentissage scolaire, comme le fait de prendre des notes lors d'un cours magistral, de préparer un exposé ou de dialoguer avec des pairs, sont fondées sur la même distinction entre activité d'apprentissage et réalisation de la tâche. Les rationalités à l'œuvre y sont sans doute différentes, mais être capable d'analyser les deux registres de l'activité de l'élève reste nécessaire, tout comme il est nécessaire de comprendre comment la tâche même peut parfois être un obstacle à l'apprentissage.

Comprendre l'activité d'un sujet en cours d'apprentissage repose sur l'élaboration d'une analyse *a priori* de la tâche qui va lui être confiée (et/ou de la connaissance visée) et d'une analyse *a priori* de l'activité qu'il va déployer pour la réaliser (et/ou de l'apprentissage qui en découle). Dans cette analyse croisée de l'articulation entre tâche et activité, la tâche est significative de l'exposition des savoirs mis en jeu dans la situation didactique élaborée par l'enseignant dans le cadre qui lui est fixé (organisations curriculaires, conditions d'exercices, contraintes particulières, etc.) lorsque l'activité est significative du travail effectué par l'élève pour progresser dans la tâche qui lui est assignée par l'enseignant.

Ce cadre d'analyse ne préjuge ni des savoirs mis en jeu, de leur présence ou non et de leur forme scolaire, ni des organisations élaborées par l'enseignant afin d'organiser les conditions d'étude de ces savoirs, ni des activités réellement mises en œuvre par l'élève, activités qui sont induites par l'organisation mise en œuvre pour l'étude. Le croisement des deux analyses, tâche et activité, permet de caractériser les interactions qui existent entre trois logiques théoriquement concourantes mais qui peuvent également se révéler concurrentes : la logique de l'enseignement, la logique

de l'enseignant et la logique d'apprentissage. Sans revenir sur ces trois logiques inscrites dans des références et des temporalités différentes, leur mise en tension dans une institution scolaire produit des effets sur les apprentissages des élèves. Cette approche permet d'identifier les éléments organisateurs et structurants qui agissent et interagissent dans le processus d'enseignement-apprentissage. Une première distinction dans les deux termes de ce processus va permettre de situer la tâche comme l'expression privilégiée de la logique d'enseignement. Il s'agit d'exprimer simultanément ce qui est en jeu, le contexte dans lequel c'est situé, ce qui est attendu et ce qu'il faut que l'élève fasse pour arriver au bout de la tâche. L'analyse de la tâche est donc significative de la mise en œuvre d'un curriculum d'enseignement. Elle est également significative des activités qu'elle induit chez les élèves. Les nombreuses analyses qui portent sur la caractérisation de l'écart entre le prescrit et le réel montrent toutes qu'une analyse de la tâche prescrite peut permettre de caractériser quelques *a priori*, qu'ils soient épistémologiques, curriculaires, didactiques ou pédagogiques. De nombreuses références empruntées à la psychologie cognitive permettent aujourd'hui de construire *a priori* une grille d'analyse de l'activité de l'élève. Cette grille va permettre de recueillir des données sur sa lecture de la tâche, sa façon d'organiser son activité et d'orienter ses actions, et donc de caractériser ce qu'il prend en considération et ce qu'il ne voit même pas. Il est ainsi possible de repérer les difficultés qu'il va rencontrer, la manière de les traiter, et les stratégies possibles pour planifier ses différentes actions. Ainsi, cette construction *a priori* fondée sur le croisement tâche-activité permet d'instancier les activités de l'élève aux éléments caractéristiques des tâches. On peut ainsi valoriser les difficultés rencontrées par l'élève et identifier ce qui relève de difficultés inhérentes au contexte (la formulation de la tâche, l'organisation des conditions de l'étude, etc.) et ce qui relève d'obstacles à l'apprentissage.

Cette approche de l'activité de l'élève met en avant l'activité de l'enseignant en précisant son rôle et ce que l'institution attend de lui. Chargé de la conception et de la mise en œuvre des tâches confiées aux élèves, son activité va organiser les actions qu'il va conduire tout autant pour créer les conditions propices à l'apprentissage que pour accompagner l'activité des élèves. En tant que sujet, l'enseignant est porteur d'une dimension épistémologique construite au cours de son propre cursus scolaire et universitaire et dans sa formation au métier d'enseignant. Cette dimension influence son rôle d'enseignant ; son activité professionnelle conditionne la réalité de la situation didactique, la mise en activité des élèves et la réalisation des tâches qu'il leur prescrit. Pour autant, cette dimension épistémologique compose avec une dimension pragmatique qui lui permet la mise en acte au travers d'un certain nombre de valeurs, de compétences, de savoirs et savoir-faire ; cette dimension pragmatique qui le rend acteur de la situation qu'il a créée pose la question de l'estime de soi, notamment dans la distinction entre capacité et pouvoir, entre le « pouvoir » diminué et le sujet « capable ». Une profession, et celle d'enseignant n'échappe pas à cette règle, se définit au travers de valeurs, de compétences, de savoirs et savoir-faire ; le processus d'identification de l'enseignant le place simultanément en tant que sujet et qu'acteur d'une corporation et/ou une communauté et c'est cette identification qui va lui permettre et permettre

aux autres de le reconnaître dans cette communauté. La non-reconnaissance le placera immanquablement dans une situation de doute et se traduira par une perte de confiance en soi. Cette perte d'estime de soi diminue son pouvoir d'agir alors que sa capacité d'action n'est pas entamée.

Dans cette perspective, l'analyse de l'activité enseignante permet de caractériser les actions de l'enseignant et de développer une ingénierie et définir ainsi les contenus à enseigner, la manière de les enseigner et les moyens pour les enseigner. Cette approche de l'activité enseignante renvoie pour partie au processus d'élaboration des contenus de l'enseignement ; l'enseignant bâtit son plan d'action à partir de *niveaux d'évidence*, notamment sur les processus d'apprentissage, qui lui permettront de bâtir une formation à partir d'une progressivité des acquis. Il s'agit de définir des approximations successives – Bruner (1983) parle de *répétition spiralaire* – qui partent des acquis et élargit progressivement le champ de compréhension. Ce processus d'étayage se retrouve dans la régulation de l'activité enseignante, la subjectivité de l'enseignant dans son activité, la spécificité et la complexité du métier enseignant. Être enseignant, c'est être à l'écoute des attentes et des évolutions de la société mais également d'entendre la place que la société donne à l'éducation ; cette prise directe interpelle la dimension éthique du sujet en activité. Cette étude de l'activité enseignante prend appui sur des approches ergonomiques qui visent à décrire la professionnalité de ce métier au travers des gestes professionnels exécutés par l'enseignant. Actuellement, la plupart de ces travaux s'intéressent surtout aux gestes professionnels génériques, comblant ainsi un vide important en considérant le métier d'enseignant comme une activité professionnelle qu'il est possible de décrire. Il y a là un enjeu notamment de transmission aux étudiants qui se destinent à l'exercer ; il s'agit d'importantes contributions pour faire sens à l'assertion qui dit qu'enseigner est un métier et que c'est un métier qui s'apprend.

Pour autant, ces études génériques des gestes professionnels sont, pour l'instant, assez discrètes sur l'activité de transmission des savoirs et portent beaucoup plus sur l'établissement des conditions d'exercice du métier et sur la création des conditions favorables pour que l'activité didactique puisse se dérouler. Si la réunion de ces conditions est nécessaire, elle n'en est pour autant pas suffisante. La transmission des savoirs suppose qu'il y ait acquisition, c'est en ce sens que l'on peut parler de processus d'enseignement-apprentissage. C'est donc dans les interactions entre les trois pôles du système didactique – le savoir, l'élève et l'enseignant – que ce processus prend sens. Autrement dit, l'enseignant enseigne mais qu'apprennent les élèves ? Se poser la question de l'efficacité des actions de l'enseignant au travers des apprentissages construits par les élèves renvoie aux finalités mêmes de ces processus. Il y a un enjeu théorique et épistémologique à comprendre ces interactions au travers de l'étude de l'activité de chaque acteur, peut-être dans le sens donné par les ergonomes à la notion de co-activité. L'étude de ces interactions est particulièrement difficile, pour plusieurs raisons.

La première difficulté est théorique : étudier les interactions entre deux registres d'activité suppose que l'on dispose de deux théories, une théorie de l'enseignement et une théorie de l'apprentissage, à partir desquelles on peut générer une ou

plusieurs hypothèses compatibles, c'est-à-dire au moins une hypothèse dans un champ qui a un sens dans l'autre champ. Pour arriver à ce stade, il est nécessaire d'avoir deux théories qui peuvent dialoguer, qui expriment des points de vue selon les mêmes termes, mobilisent des concepts proches. Il suffit de considérer le concept même d'activité pour constater qu'il peut avoir plusieurs acceptions (comportement observable, activité cognitive inférée, activité langagière, activité réflexive, etc.). Comme on vient de le voir, ces théories doivent répondre à un cahier des charges particulièrement exigeant, puisqu'elles doivent rendre compte de façon cohérente (en interne) et compatible (avec l'autre théorie) d'activités qui se déroulent simultanément sur au moins trois registres (épistémologique, en rapport avec les tâches et social) auxquels de plus en plus d'auteurs suggèrent de rajouter deux autres (motivationnel et émotionnel). Par exemple, une théorie de l'apprentissage scolaire qui ne voudrait rendre compte que de l'apprentissage par résolution de problème, devrait pouvoir rendre compte :

- d'une activité de résolution de problème (donc de production d'hypothèse, d'interprétation du résultat des actions, d'autorégulation de la résolution, etc.) ;
- de la façon dont une connaissance est apprise par résolution de problème (donc des processus de compréhension, de production d'inférences, de découverte, d'association, de compilation, etc.) ;
- de la façon dont un élève interagit avec plusieurs interlocuteurs ? (enseignant, pairs) lors de la résolution de problème (donc de processus de partage de représentations, de négociation, de conflit, de prise de conscience du besoin d'aide, de demande d'aide, etc.).

Cette théorie devrait ensuite pouvoir être compatible avec une théorie de l'enseignement capable de rendre compte de l'activité d'un enseignant lorsqu'il conçoit puis met en œuvre un enseignement par résolution de problème. Nous ne savons pas si à l'heure actuelle une ou un collègue a réussi à élaborer une telle « double-théorie », même si Sensevy (2011) s'engage clairement dans cette direction. Si cette théorie existait, il faudrait ensuite pouvoir la soumettre à la réfutation empirique, ce qui soulève d'autres problèmes.

En effet, la seconde difficulté majeure d'une étude des interactions entre les deux registres d'activité est méthodologique : étudier ces interactions suppose que l'on définisse des variables proches, utilisant la même unité de temps ou la même unité d'action (par exemple). De nombreux travaux relèvent ce défi. Les plus répandus sont sans doute ceux qui sont focalisés sur l'analyse des interactions langagières entre l'enseignant et ses élèves. Si les unités d'observation et les unités d'analyse y sont bien définies, en référence à ces cadres théoriques souvent explicites, on peut regretter que ce niveau d'analyse passe à côté d'éléments essentiels de l'activité. Privilégiant le registre social, ces analyses abordent parfois certains aspects épistémologiques, mais la mise en œuvre de la tâche, et surtout l'activité d'apprentissage elle-même, sont souvent négligées.

Si l'entreprise semble donc encore hors de portée, plusieurs possibilités de cheminer existent, qui sont illustrées par les six articles proposés dans ce numéro thématique.

Différentes propositions d'études

Neutraliser un registre d'activité

Une première possibilité consiste à neutraliser un registre d'activité. C'est ce que font par exemple Bellec et Tricot, qui examinent les apports de la théorie de la charge cognitive dans l'ingénierie didactique en se focalisant sur l'activité d'apprentissage des élèves. Pour cela, ils mobilisent une théorie de l'enseignement très réduite, la théorie de la charge cognitive, qui ne concerne que les supports d'enseignement. Ce dernier est lui-même présenté par ordinateur, ce qui aboutit à faire disparaître l'enseignant et son activité. Au prix de cette réduction, ils parviennent à émettre une hypothèse sur l'effet d'un enseignement sur l'activité cognitive des apprenants et à tester cette hypothèse. Cette dernière est assez simple : l'ordre dans lequel on présente un système technique complexe à des élèves aurait un effet sur leur apprentissage. Le fait de présenter les parties du système avant le système complet réduirait la charge cognitive (la difficulté de la tâche) et aurait pour conséquence d'améliorer l'apprentissage. Des résultats ayant déjà montré cet effet, les auteurs veulent le répliquer et contrôler si celui-ci est dû au fait que les éléments sont présentés isolément ou si c'est simplement l'ordre qui produit l'effet (les éléments présentés avant le système complet mais avec des interactions locales produiraient aussi un effet positif). Ils présentent deux expérimentations réalisées avec des lycéens, dans deux domaines : la numérisation du son et la régulation thermique. Dans chaque expérience, le contenu est strictement le même, mais l'ordre de présentation et la quantité d'interactions locales changent. Un protocole pré-test – apprentissage – post-test est utilisé. La première expérience est un échec : alors qu'il y a un fort effet d'apprentissage (forte différence entre le post-test et le pré-test), les deux versions donnent le même résultat. Ce fort gain et cette absence d'effet d'ordre est peut être liée à la relative simplicité du contenu à apprendre. Dans la seconde expérience, un contenu plus complexe est utilisé. L'isolement des éléments a un effet important sur l'apprentissage (non seulement avec la différence entre post-test et pré-test, mais avec des questions de transfert), mais l'ordre de présentation n'a pas d'effet. Le fait de présenter des interactions locales ne donne pas de bons résultats. Si les auteurs analysent l'apprentissage, ils ne prennent pas en compte la réalisation de la tâche, ni la charge cognitive qu'elle représente. Le fait que l'activité de l'enseignant soit neutralisée n'empêche cependant pas de tester une hypothèse sur une façon d'ordonner les savoirs quand on les présente aux élèves.

Bien que consacrée à un aspect très différent de l'activité, la composante émotionnelle, l'étude proposée par Franc *et al.* opère le même choix : neutraliser le registre d'activité de l'enseignant. Ces auteurs interrogent l'identification des émotions dans les mises en tension entre savoirs scientifiques et savoirs de sens commun à propos de l'étude de la biodiversité par des élèves de 8 à 12 ans. Ils partent de l'idée que la dimension émotionnelle est présente dans l'éducation à la biodiversité. Plus précisément, ils font l'hypothèse que les émotions au regard des arthropodes peuvent être représentées par un différentiel entre trois pôles (apparemment, fusion et coupure) pour chaque élève et que ce différentiel va avoir un effet sur l'apprentissage. Les élèves (n = 285) sont répartis en trois groupes : (a)

enseignement spécifique sur des arthropodes, (b) enseignement spécifique autour de l'environnement et du développement durable sans que les arthropodes soient spécifiquement concernés et (c) aucun des deux enseignements. Chaque élève répond d'abord à un questionnaire de connaissances qui permet un positionnement sur un axe savoirs de sens commun-savoir scientifique. Ensuite un questionnaire de maturité affective est administré. Trois scores, correspondants respectivement à l'apparement, à la fusion et à la coupure sont ainsi calculés pour chaque élève. Les résultats montrent que les élèves ne sont pas positionnés du côté des savoirs de sens commun ou du côté des savoirs scientifiques, mais qu'au contraire, ils intègrent ces deux registres de savoirs. Plus les élèves grandissent, plus la tendance à intégrer des savoirs scientifiques est importante. Le fait d'être dans le groupe (a) enseignement sur les arthropodes, a un effet d'augmentation des réponses du pôle fusion et de diminution des réponses du pôle coupure. Pour ces élèves, les auteurs obtiennent une corrélation positive entre les savoirs scientifiques et l'apparement et entre les savoirs de sens commun et la coupure. Cette étude, malgré son choix de renoncer à l'analyse de l'activité des enseignants, montre de façon convaincante que l'activité d'apprentissage n'est pas seulement épistémologique, sociale et cognitive, mais que sa composante émotionnelle est importante. Le fait même de n'avoir pas pris en compte les enseignants, mais seulement des contenus d'enseignement, renforce la démonstration de l'importance de la composante émotionnelle.

Kermen et Teixeira Barroso articulent approches didactique et ergonomique pour décrire l'activité d'une enseignante de chimie en classe de terminale lors de deux séances sur les piles électrochimiques. Pour ces auteurs, il s'agit de comprendre la cohérence des actions de cette enseignante dans l'objectif de caractériser les pratiques d'enseignants de physique-chimie. Cette étude est, selon elles, une première étape nécessaire pour pouvoir ensuite effectuer des comparaisons entre les pratiques d'autres enseignants afin de déterminer des régularités et les variations interpersonnelles. Pour mener à bien leur étude à visée compréhensive, elles organisent leurs analyses selon plusieurs dimensions : cognitive, médiative et ergonomique. Plus généralement, cet article se situe dans une double approche didactique et ergonomique. L'analyse de la tâche, définie et prescrite par l'institution dans laquelle le sujet travaille, permet d'inférer les différentes activités par ce que chaque sujet ne lit pas nécessairement les prescriptions de la même manière et s'en fait une représentation singulière. Les aspects didactiques sont liés aux apprentissages potentiels des élèves ; les aspects ergonomiques relèvent du travail de l'enseignant. Cet ensemble est complété par les composantes cognitive – qui englobe l'élaboration des scénarios et tâches prévus pour les élèves – et médiative – qui concerne les choix d'organisation du travail des élèves dans la classe, l'accompagnement procuré par l'enseignant pendant le déroulement en classe. D'un point de vue méthodologique, l'étude conduite consiste, à partir d'une analyse *a priori* de la tâche, en une analyse *in situ* du déroulement pointant l'organisation du travail en classe et l'étayage de l'activité des élèves ainsi que d'une analyse d'entretiens avec l'enseignant afin de reconstituer les logiques d'action. Le choix de la pile électrochimique est guidé par le recours à des concepts de chimie et d'électricité, ce qui n'est pas habituel pour les élèves.

La collecte des données permet aux auteurs de décrire le déroulement des séquences au travers d'épisodes chronologiques communs aux deux groupes analysés ; la durée de chaque épisode est la variable choisie. Le décompte des tours de parole constitue la seconde variable étudiée. Il est intéressant de noter que le déroulement présente des écarts notoires entre les deux groupes d'élèves ; une même enseignante réalisant le même enseignement n'agit pas de la même manière dans l'une et l'autre des situations. D'une manière générale, l'enseignante semble laisser peu de temps à la réflexion autonome des élèves. Dans cet article, la question des interactions est posée dans le sens « interactions de l'enseignante avec les élèves » au travers de l'enrôlement dans la tâche, les aides apportées, l'identification du savoir mis en jeu. De fait, le rôle de l'enseignante apparaît comme un guide fort orientant l'activité des élèves au travers d'un jeu de questions-réponses fermées, largement justifié par le contexte institutionnel (notamment, les épreuves du baccalauréat ou la nécessité de « tenir le programme »). Cet ensemble de données permet de tisser quelques éléments des logiques d'actions de l'enseignante.

Cette analyse approfondie de l'activité d'une enseignante est clairement positionnée théoriquement. Elle est fondée sur la confrontation entre une analyse *a priori* du prévu avec le réalisé. Ce faisant, ces deux auteurs neutralisent l'autre activité, celle des élèves, sauf quand ces derniers dialoguent avec l'enseignante. Si cela permet d'éclairer l'activité d'une enseignante – et, comme elles le mentionnent très justement, sans aucune prétention de généralisation – nous ne sommes pas très informés sur l'impact de cette activité, somme toute assez traditionnelle telle qu'elle est décrite, sur les apprentissages des élèves et donc sur l'efficacité du processus d'enseignement-apprentissage. En ce sens, et c'est son principal intérêt, cette étude nous permet de comprendre un peu mieux la logique d'enseignement de l'enseignante qui vise à contrôler le déroulement de sa séquence en balisant autant que faire se peut les activités des élèves, même si, comme elles le relèvent, cela se fait au détriment du temps de réflexion et d'une certaine autonomie des élèves. Les travaux conduits sur les apprentissages nous apprennent pourtant toute l'importance de l'organisation de ce temps pendant lequel les élèves se construisent leurs savoirs en développant leur propre raisonnement, en testant leur propre logique de résolution et en organisant leurs stratégies de réalisation de la tâche.

Décrire les deux registres d'activité

Une seconde possibilité consiste, cette fois-ci dans une approche plus descriptive, à rendre compte de deux registres d'activité, celle de l'enseignante et celle des élèves. C'est le cas de l'étude d'Aldon et Bécu-Robinault, qui analysent les éléments de construction d'un modèle explicatif et pointent les difficultés liées à l'utilisation des représentations des objets physiques ou mathématiques manipulés par des élèves de SEGPA. Contrairement aux deux précédentes études, il s'agit bien cette fois de rendre pleinement compte de l'interaction entre deux registres d'activité. Cette fois-ci en revanche, l'approche descriptive, bien que très clairement inscrite dans le cadre de la théorie des situations didactiques, ne présente pas d'hypothèses : il s'agit de comprendre une situation.

Les auteurs utilisent comme démarche l'analyse *a priori* de l'activité (ce que l'enseignante avait prévu que les élèves feraient) et la confrontation avec le

déroulement effectif de l'activité. Ils se focalisent notamment sur les ajustements effectués par l'enseignante, c'est-à-dire sur la façon dont elle gère le décalage entre le prévu et le réalisé. L'enseignante veut faciliter l'activité de conceptualisation des élèves en proposant plusieurs représentations possibles du contenu à apprendre (les particules). Elle articule une séance de physique et une séance de mathématiques. L'analyse *a priori* rend bien compte de l'activité d'enseignement (notamment préparation de représentations), de l'activité d'apprentissage (notamment conceptualisation, censée être facilitée par le traitement de représentations multiples) et de la réalisation de deux tâches par les élèves. Cette analyse multiple *a priori* est très détaillée. L'analyse de l'activité effective suit. Le triple niveau qui vient d'être évoqué dans l'analyse *a priori*, est donc étudié, à travers une observation des comportements et une analyse des interactions langagières entre les élèves et l'enseignante. L'exigence de la tâche semble faire obstacle à l'apprentissage. Les élèves sont investis dans la réalisation de la tâche, mais, soit à cause d'un déficit de « cadrage » de la tâche au départ, soit à cause d'une focalisation exclusive des élèves sur ce registre de l'activité, l'apprentissage semble passer au second plan, la métaphore que constituait la tâche fonctionne pour elle-même.

Au-delà de la compréhension de deux situations d'enseignement articulées entre elles, cet article montre bien comment une analyse de l'activité prenant en compte les élèves et l'enseignant peut permettre d'étudier les liens entre le couple savoir-tâche chez l'enseignant et le couple connaissance-tâche chez les élèves. Si la rationalité de ce couple chez l'enseignant est claire *a priori* (le savoir est le but, la tâche est le moyen), l'activité réelle peut déboucher sur une tout autre rationalité (la tâche devient le but), comme dans de nombreuses autres situations de travail. La perte du sens du travail, objet d'étude assez ancien en ergonomie, trouve là un terrain nouveau et éclaire ce terrain sous un jour nouveau.

Paba *et al.* proposent un dispositif d'aide à destination des enseignants pour la prise en compte des conceptions initiales des élèves pour enseigner le concept de milieu en sciences de la vie et de la Terre. Ce dispositif s'intéresse à la construction du concept de milieu tout au long des trois classes de sixième, cinquième et quatrième. Comme le notent les auteurs, les représentations d'élèves sur ce concept sont nombreuses et identifiables en classe. Pour organiser le dispositif d'aide proposé aux enseignants, ils posent les bases de la logique d'apprentissage des élèves placés dans des situations de résolution de problèmes. Les tâches qui sont proposées sont suffisamment ouvertes pour que chaque problème ne puisse être résolu en faisant appel aux connaissances déjà là mais en réorganisant l'ensemble en intégrant de nouvelles connaissances. En ce sens, leur intention est bien d'agir au travers de l'activité d'enseignement de l'enseignant sur les activités d'apprentissage des élèves. L'intérêt ici est de s'intéresser à la construction d'un concept qui ne s'organise pas dans une seule déclinaison contextualisée mais de l'étudier dans quatre contextes scolaires différents de l'enseignement des SVT au cours de trois années d'enseignement.

Adoptant une grille d'analyse des représentations empruntée à Astolfi, les auteurs proposent un cadre d'étude des représentations des élèves, de leur identification et de leur prise en compte dans les dispositifs mis en œuvre par les enseignants.

Conduite pendant quatre années auprès d'une équipe de dix enseignants, l'étude visait à analyser l'activité d'élèves dans le cadre de situations induisant les démarches d'investigation et de résolution de problèmes. Il s'agissait de permettre aux élèves d'adopter un niveau explicatif plus adapté et plus complet, significatif d'un changement conceptuel durable. Cette étude visait une portée en termes de formation des enseignants au travers de l'identification d'indicateurs significatifs de l'opérationnalisation de la prise en compte des représentations des élèves dans les processus mis en œuvre par l'enseignant. Le travail d'élaboration des grilles à partir du modèle initial s'est fait de concert avec les enseignants qui travaillaient dans le cadre d'un groupe de développement réuni à l'initiative de l'IUFM d'Aix-Marseille, associant chercheurs, formateurs d'enseignants et enseignants. Ce travail rend compte également du travail déployé lors de la mise en place de l'évolution des curricula d'enseignement des SVT au collège, mettant aussi en exergue les mises en tension qui résultent des trois logiques à l'œuvre dans une situation didactique : la logique d'organisation des savoirs scolaires de la discipline scolaire, la logique d'enseignement de l'enseignant et la logique d'apprentissage des élèves.

Les deux registres d'activité sont évoqués, les conceptions initiales des élèves étant étudiées pour être prises en compte par les enseignants. Les auteurs veulent produire une connaissance assez générale, pour les enseignants de la discipline. Cette recherche très proche de la formation, et conduite sur un large échantillon d'élèves, s'inscrit donc dans le domaine de l'ingénierie pédagogique. L'activité des enseignants est donc « destinataire » de cette étude, non pas étudiée en tant que telle. Ce déséquilibre la rapproche des études présentées plus haut.

Compréhension plus globale

Du point de vue de l'étude des interactions entre activité de l'enseignant et activité des élèves, la recherche présentée par *Pautal et al.* relève d'une troisième catégorie, sans doute la plus ambitieuse. Ces auteurs proposent une approche de la compréhension de processus à l'œuvre dans l'enseignement et l'apprentissage de la circulation du sang dans une classe de cycle 3 de l'école élémentaire au travers de l'analyse de l'action conjointe en didactique. Cette théorie permet de répondre aux difficultés évoquées au début de cette introduction ; les auteurs notent que la diffusion des savoirs est au cœur de l'activité enseignante et qu'accéder à la plupart de ces savoirs, pour une grande partie des élèves, est l'enjeu majeur de ce qui se joue en classe. Ils définissent ainsi les rôles respectifs des acteurs : l'enseignant qui a la charge de mettre en place les conditions d'une pratique scientifique par et pour les élèves ; les élèves qui entrent dans une forme de culture en lien avec des pratiques socio-historiquement cristallisées en activités scientifiques.

S'appuyant sur la théorie de l'action conjointe en didactique, qui permet d'examiner l'*agir* en situation d'enseignement et d'apprentissage comme une action conjointe fondée sur une communication dans la durée entre le professeur et les élèves, la modélisation des situations qui en découle relève d'une série de jeux didactiques descriptibles par un doublet milieu/contrat associé à un système de descripteurs, à l'aide desquels l'action *in situ* peut être reconstituée. Les auteurs interrogent les liens entre action et pratique et entre action et activité.

En s'appuyant sur les travaux de Bronckart, les auteurs développent la théorie de

l'action conjointe en didactique afin de rendre compte d'un agir conjoint pertinent au plan de l'action en y associant les motifs et les intentions individuels et, sur le plan de l'activité, en y associant les déterminants externes et les intentionnalités à caractère historique, social et culturel et relevant de collectifs. Cette intention est avant tout pour eux méthodologique car il s'agit de rendre compte des dimensions action – au niveau de l'individu comme être singulier – et activité – au niveau de l'individu comme être social. La dimension didactique est réintroduite par le dégagement de trois centrations épistémiques relatives au concept de circulation du sang : une centration « fonction de nutrition », une centration « biophysique » et une centration « éducation à la santé ». Cette dimension est mise en perspective d'une construction des connaissances contre des représentations qui font obstacle, permettant de rendre saillants ou au contraire d'éviter des obstacles.

La méthodologie retenue est une méthodologie de type ascendant avec mise en inférence de deux corpus. La séquence analysée comporte quatre séances. Le premier corpus rapporte des éléments de ce qui se passe dans la classe. Le second corpus procède de l'analyse microdidactique sur une action qui est presque uniquement discursive pour produire des interprétations dont la récurrence permet alors de leur attribuer le statut de caractéristique. Pour conduire les analyses microdidactiques, les auteurs conduisent des analyses *a priori* de tâches ; une seule est décrite dans l'article à propos d'un temps de la première séquence durant lequel les élèves devaient répondre à un questionnaire visant à nommer les vaisseaux sanguins.

Les analyses proposées ensuite permettent de repérer dans les interactions entre l'enseignant et les élèves les actions conjointes, notamment, par exemple, lorsque l'enseignant oriente l'action des élèves vers un autre registre (le ressenti et le sensoriel) alors que ceux-ci s'orientent plutôt vers un registre explicatif. Sur cet exemple, les auteurs montrent que l'enseignant procède selon une entrée empiriste qui relève, selon eux, d'une illusion inductiviste alors que les élèves ne procèdent pas ainsi ; ils s'appuient sur ce qu'ils savent déjà pour observer à partir de ces savoirs. Cette tendance est confirmée dans le statut que l'enseignant attribue à l'émission d'hypothèse qui est ainsi parée d'un droit à l'erreur alors que les élèves l'envisagent comme une solution possible. Les auteurs parlent ainsi d'une incompréhension épistémologique entre les acteurs. Ainsi les choix épistémiques et épistémologiques de l'enseignant se retrouvent en tension avec ceux des élèves. Ces situations conflictuelles sont suffisamment importantes pour bloquer toute avancée épistémique dans le processus d'enseignement et d'apprentissage ; ce sont les élèves qui proposent des alternatives aux démarches prototypiques imposées par l'enseignant. Ce dernier appuie ses actions sur des théories implicites à propos de l'enseignement et l'apprentissage qui le conduisent à faire produire conjointement dans la classe des pratiques de savoir peu conformes aux pratiques sociales de référence, celles des scientifiques. La présence dans la classe d'un élève qui « s'y connaît un peu » introduit une action locale, référée à un collectif particulier, qui a une répercussion sur l'ensemble du travail de classe engagé en réorientant notablement le travail épistémique.

Cet article est une importante contribution à l'étude des interactions enseignant-

élèves dans une perspective de compréhension plus globale des processus d'enseignement-apprentissage. Il met en exergue l'importance d'une méthodologie permettant d'articuler la temporalité des deux registres d'activité. Cette étude descriptive constitue une contribution méthodologique et théorique à l'analyse de l'action conjointe en didactique.

Les études présentées dans ce numéro thématique constituent un ensemble équilibré, entre études qui neutralisent un registre d'activité et études qui assument la complexité d'une analyse sur deux activités simultanées, entre des approches hypothético-déductives, descriptives et de contribution à l'ingénierie. La prochaine étape sera sans doute de pouvoir conduire des études dans le cadre de l'analyse de l'action conjointe en didactique (ou un autre cadre de même niveau d'ambition) mais avec cette fois-ci une démarche hypothético-déductive ou une approche d'ingénierie. Ce numéro spécial est un point de départ, il montre à la fois le chemin qui reste à parcourir pour que l'analyse de l'activité en classe devienne un objet d'études scientifiques, et six directions différentes pour prendre ce chemin, six pas en avant. Nous remercions très vivement les auteurs qui ont accepté de tracer ces voies pour nous.

Références

BRUNER J. S. (1983). *Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire*. Paris : Presses universitaires de France.

SENSEVY G. (2011). *Le sens du savoir*. Bruxelles : De Boeck.