D'une auto-prescription à une mise en œuvre d'investigation. Étude de cas en SVT au collège

From design of Inquiry based teaching to its implementation. A case study in biology teaching at middle school

Maryline Coquidé et Estelle Flatter

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ree/7495>

DOI : 10.4000/ree.7495

ISSN : 1954-3077

Éditeur

Université de Nantes

Référence électronique

Maryline Coquidé et Estelle Flatter, « D'une auto-prescription à une mise en œuvre d'investigation. Étude de cas en SVT au collège », *Recherches en éducation* [En ligne], 21 | 2015, mis en ligne le 01 janvier 2015, consulté le 24 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/ree/7495> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ree.7495>

Recherches en éducation est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

D'une auto-prescription à une mise en œuvre d'investigation.

Étude de cas en SVT au collège

Maryline Coquidé & Estelle Flatter¹

Résumé

Pour contribuer à mieux connaître les facteurs pouvant influencer les élaborations et les mises en œuvre d'investigation, nous proposons l'étude de cas de quatre enseignants de SVT en collège dans l'Académie de Strasbourg. Des entretiens préliminaires ont été réalisés, les séances de classe ont été enregistrées et des entretiens d'auto-confrontation ont été effectués. Les analyses du corpus mettent en évidence des représentations sur les investigations, sur le rôle de l'enseignant et sur la place des élèves. Les entretiens témoignent de l'importance d'aspect curriculaire, concernant les contenus et les ressources disponibles, les moyens matériels, des contraintes temporelles et des aspects pédagogiques. Deux analyses particulières, relatives à l'équilibre entre guidage par l'enseignant et autonomie des élèves d'une part, au lien que les enseignants établissent entre démarches d'investigation et tâches complexes d'autre part, permettent d'étudier une influence des curricula nationaux et académiques.

La question de l'investigation a été beaucoup discutée en France à partir de 1975. Le caractère essentiel des démarches d'investigation, principalement pour développer la capacité et la confiance en soi des élèves, et le caractère chronophage des activités de ce type ont montré l'importance des moments de « structuration des acquis » pour les apprentissages. Actuellement, l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques (mathématiques, sciences physiques et chimiques, technologie, sciences de la vie et de la Terre) qui accompagne les programmes (2005) du cycle central (5^{ème} et 4^{ème}) confirme que « *dans la continuité de l'école primaire, les programmes du collège privilégient une démarche d'investigation* » (MEN, 2005, HS n°5, p.6-7). Ces mêmes instructions proposent un canevas d'une séquence d'investigation dans laquelle « *sept moments essentiels ont été identifiés* »². De nouvelles instructions ont été publiées en 2007 et en 2008, pour les quatre niveaux du collège. Elles consacrent, de la même façon, un chapitre à « *la démarche d'investigation* » et précisent des repères pour sa mise en œuvre. Des ressources en sciences de la vie et de la Terre³ accompagnent ces derniers programmes. Elles apportent des précisions quant à cette démarche et proposent « *quelques exemples d'investigations* ». Un DVD⁴ a été édité et distribué à tous les collèges de France, afin de proposer d'autres exemples filmés de démarches d'investigation au collège. Plus récemment, des fiches repères⁵ apportent des recommandations pratiques quant à l'organisation des activités d'investigation et de nombreux sites académiques proposent des documents pédagogiques en ligne.

Les recommandations institutionnelles promeuvent donc, de façon unificatrice, une « *démarche d'investigation* » pour toutes les disciplines scientifiques du collège et y associent des

¹ Maryline Coquidé, professeur d'université, Laboratoire Sciences Techniques Éducation Formation (STEF), Institut Français de l'Éducation - École Normale Supérieure de Lyon, et École Normale Supérieure de Cachan. Estelle Flatter, professeur agrégée SVT, formatrice ESPÉ Alsace, Université de Strasbourg.

² Le choix d'une situation problème par le professeur, l'appropriation du problème par les élèves, la formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles, l'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves, l'échange argumenté autour des propositions élaborées, l'acquisition et la structuration des connaissances, l'opérationnalisation des connaissances. Le canevas en sept moments a été légèrement retouché dans sa dernière version.

³ Ministère de l'Éducation nationale, Ressources pour les classes de 6^e, 5^e, 4^e et 3^e du collège, Sciences de la vie et de la Terre, Principes généraux, septembre 2009, p.5-8.

⁴ DVD de la collection « Programme et ressources » en Sciences de la Vie et de la Terre, collège, SCEREN-CNDP, 2009.

⁵ Ministère de l'Éducation nationale, Fiches repères pour la mise en œuvre de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre, février 2012 : <http://eduscol.education.fr/cid45769/ressources-pour-le-college-et-le-lycee.html>

compétences (Calmettes, 2012a). Il s'avère, cependant, que les démarches d'investigation sont très différentes d'un enseignant à l'autre, d'une situation à une autre et d'une connaissance à enseigner à une autre (Mathé, Méheut & de Hosson, 2008). Que peut signifier, au niveau de pratiques de classe ordinaires, une démarche pédagogique « *d'investigation* » ? Quels sont, dans les déroulements des situations de classe, les poids des déterminismes curriculaires, tels les contenus de programmes, les moyens matériels, les contraintes temporelles, ou bien les ressources diverses dont peuvent disposer les enseignants, dans les déroulements des situations de classe ? Pour aborder ces questions, nous avons retenu le cadre problématique de Martinand (2003) qui considère les questions d'élaboration de curriculum en éducation scientifique et technique, celles des mises en œuvre et celles d'écarts entre curriculums prescrits et réels, comme des enjeux théoriques de la construction curriculaire. Nous avons aussi mobilisé plusieurs autres travaux de didactique des sciences ou en sciences de l'éducation.

1. Cadre théorique

■ Un cadre problématique de didactique du curriculum

Nous avons principalement mobilisé un cadre de didactique du curriculum (Martinand, 2003, 2012). Pour problématiser l'élaboration et les mises en œuvre curriculaires, Martinand avance les concepts de curriculum « *prescrit* », « *produit* », « *potentiel* ». Le « *curriculum prescrit* » s'étudie par analyse documentaire. Dans cette étude, la préparation de l'enseignant, ce qu'il a envisagé pouvoir mettre en œuvre, dans ses conditions de travail et avec ses élèves, est considérée comme une *auto-prescription*. Le « *curriculum produit* », ou plutôt « *co-produit* » par les enseignants et les élèves, est inféré à partir d'observations de séances de classe, d'enregistrements, d'autoanalyses et confrontations. L'interrogation concernant le « *curriculum potentiel* », modélisation interprétative construite par les chercheurs, pour caractériser tout un espace de potentialités de mise en œuvre et expliquer des écarts entre prescrit et produit, ne sera pas mobilisée dans l'étude présentée ici.

■ Mobilisation d'autres travaux

L'enquête de l'Institut Français d'Éducation (Monod-Ansaldi & *al.*, 2011) avait pour objet l'étude des représentations des enseignants du secondaire concernant les démarches d'investigation. Elle a été réalisée sous la forme d'un questionnaire anonyme en ligne auprès de plus de 2700 professeurs de mathématiques, sciences physiques et chimiques (SPC), sciences de la vie et de la Terre (SVT) et technologie, enseignant en collège ou lycée. Le traitement des réponses a été statistique. Les déclarations des quatre enseignants rencontrés ont été comparées aux résultats de cette enquête, pour les situer par rapport à une population. Mathé (2010) a étudié un corpus de vingt-six fiches de préparation, recueillies sur les sites de différentes académies, pour comprendre comment des enseignants de SPC élaborent des séquences d'investigation à partir des directives officielles. L'analyse des fiches a été complétée par quelques entretiens individuels décrivant les séquences mises en œuvre. Calmettes (2012b) a analysé, à partir d'un corpus d'observations de douze séances de classe et d'entretiens, la mise en œuvre de démarches d'investigation au sein de pratiques d'enseignement ordinaires de SPC au collège.

Ces trois recherches ont suscité trois manières complémentaires de documenter ce qui se passe dans les classes : « *interroger les enseignants* » pour mieux appréhender leurs représentations et intentions ; « *analyser leurs préparations* » pour identifier leurs auto-prescriptions ; « *observer leur pratique de classe* », pour mieux connaître des contraintes ou des difficultés éventuelles. Enfin, nous avons emprunté et adapté des recherches sur la formation professionnelle, une technique d'entretien d'auto-confrontation simple (Clot & Faïta, 2000).

■ Questions de recherche

Plus précisément, nous nous sommes intéressées au processus d'élaboration curriculaire par l'enseignant. Quels sont ses choix au regard des prescriptions et recommandations

institutionnelles ? Quelles sont les normes éducatives qui sont retenues, qui disparaissent ou qui sont introduites ? Comment sont conciliés autonomie des élèves et guidage des enseignants ? La recherche vise aussi à questionner les écarts entre ce que chaque enseignant a élaboré pour la séance (*auto-prescription*) et ce qui a été *co-produit*, par l'enseignant et les élèves, au niveau de la mise en œuvre dans chaque classe.

2. Méthodologie

Il s'agit d'études de cas. Quatre enseignants de SVT, exerçant dans quatre collèges différents de l'Académie de Strasbourg, ont accepté d'être interviewés et observés lors d'une séance de classe, choisie par eux, d'une séquence mettant en œuvre une démarche d'investigation (Flatter, 2013).

■ *Élaboration du corpus*

Les recommandations institutionnelles et les documents d'accompagnement émanant du ministère de l'Éducation nationale constituent un curriculum prescrit, en termes de contenus d'enseignement et de suggestions pour la mise en œuvre d'investigation. Les ressources pédagogiques mises en ligne sur les différents sites disciplinaires académiques, les manuels et guides scolaires, qui sont le plus souvent élaborés par des enseignants de manière individuelle ou collective, représentent des interprétations du curriculum prescrit et des potentialités de mises en œuvre. Les entretiens préliminaires avec les enseignants permettent d'accéder à leurs représentations et à leurs intentions. Leurs préparations renseignent sur ce qu'ils se sont auto-prescrits. Les observations et enregistrements de classe, les entretiens post-séance des enseignants et ceux d'auto-confrontation documentent le curriculum co-construit. Chaque séance observée a été encadrée par trois entretiens différents. Chacun d'eux a été filmé, afin de pouvoir retranscrire fidèlement les propos de l'enseignant.

Entretien préalable à la séance observée

L'entretien préalable⁶ à la séance (1h) avait pour objet d'identifier les représentations des enseignants concernant les démarches d'investigation, de recueillir des intentions et des informations concernant la séance qui allait être observée.

Entretien immédiat après la séance

L'entretien immédiat après la séance (1h) avait pour but de laisser l'enseignant s'exprimer sur ce qu'il venait de vivre. Il s'agissait de recueillir ses premières réactions à l'issue de la séance, les écarts entre ses préparations et la réalité de sa mise en œuvre, les imprévus.

Entretien à distance de la séance

Cet entretien (2h30) était situé à distance de la séance (trois semaines après), pour laisser le temps, à l'enseignant de mettre de côté les émotions liées à sa mise en œuvre d'une part, au chercheur de visionner et monter le film de la séance d'autre part. Inspiré d'un entretien d'auto-confrontation simple (Clot & Faïta, 2000), il consistait à montrer à l'enseignant le montage réalisé et à le laisser commenter le déroulement de la séance. L'enseignant décidait quand mettre le film en pause pour expliquer ce qu'il en avait perçu, expliciter ou justifier son action. À l'issue de l'auto-confrontation, des questions complémentaires ont été posées quant à certaines situations, repérées par le chercheur et non évoquées par le professeur.

Le corpus des quatre études de cas est exploré sous trois angles complémentaires : les pratiques déclarées, réalisées et analysées. Les pratiques déclarées sont présentées dans la partie 3 de ce texte, les pratiques réalisées ou coproduites dans la partie 4, les pratiques analysées dans la dernière sous-partie de 4 et dans les parties 5 et 6.

⁶ Un certain nombre de règles ont été annoncées, en amont de l'entretien, afin de s'assurer que les enseignants puissent s'exprimer librement, sans crainte d'être jugés (Calmettes, 2012b, p.261).

■ Contexte des observations

Une difficulté a été de trouver des enseignants qui, tout à la fois, pratiquent des démarches d'investigation, sont en mesure d'offrir de leur temps personnel, et acceptent d'être observés et filmés. Vingt-cinq enseignants de l'Académie de Strasbourg, parmi les formateurs, les conseillers pédagogiques et des enseignants repérés par les Inspecteurs Pédagogiques Régionaux de SVT en raison des projets qu'ils mènent dans leurs établissements, ont été contactés en janvier 2013. Vingt et un enseignants n'ont pas donné suite ou ont refusé⁷. Quatre enseignants ont accepté, ce qui a permis de recueillir une quantité de données suffisante pour les analyses. Ces enseignants sont tous volontaires, fortement impliqués et reconnus par l'institution avec une fonction de formateur. Ils peuvent être désignés « enseignants experts » selon les caractéristiques de Grangeat (2013). Le tableau en annexe précise le contenu des séances choisies par les enseignants et observées. Dans les entretiens, les enseignants ont justifié les choix en commentant que les niveaux d'enseignements privilégiés pour faire des investigations sont les classes de sixième et de cinquième (choix de trois enseignants sur quatre). Les raisons avancées par les enseignants sont à la fois liées à la curiosité et à la spontanéité naturelle des jeunes élèves (ils participent volontiers et n'ont pas peur de se tromper), et au contenu des programmes se prêtant davantage aux activités pratiques dans ces classes (observations et expérimentations variées). Les enseignants semblent donc avoir privilégié des investigations dans lesquelles il est possible de faire manipuler les élèves.

3. Représentations des enseignants sur les démarches d'investigation

Interrogés sur l'origine des informations concernant les démarches d'investigation, les quatre enseignants ont déclaré peu, ou pas du tout, de formation aux démarches d'investigation. Leurs connaissances de ces démarches sont le résultat d'une autoformation (lecture de textes officiels, recherches personnelles).

■ Un tableau contrasté

Les représentations des enseignants ont été recueillies lors du premier entretien : « *Qu'est-ce qu'une démarche d'investigation selon vous ?* » Une comparaison, entre instructions et représentations des enseignants et entre représentations de différents enseignants, a été effectuée, afin de mettre en évidence des convergences ou des différences. Il est possible de dresser un *tableau contrasté* des démarches d'investigation évoquées par les enseignants, en des termes d'aspects en positif (*ce que c'est*) et en négatif (*ce que ce n'est pas*).

■ Ce qu'est une démarche d'investigation

Certains points, évoqués de façon quasi unanime par les enseignants, peuvent être rapprochés des prescriptions. Dans les entretiens préalables, ils commentent qu'il s'agit de *démarches constructives* dans lesquelles les élèves sont *autonomes* et en position d'acteur. Ils précisent que cette autonomie peut n'être donnée qu'à certains moments de la démarche. Des *interactions sociales* ont été évoquées par trois enseignants du point de vue des échanges entre les élèves. Un *droit à l'erreur* des élèves est mentionné. La mise en place d'une *situation-problème* et la formulation d'*hypothèses* sont présentées comme deux phases clés. Une *démarche expérimentale* a été évoquée à de nombreuses reprises. Elle n'est cependant pas, pour ces enseignants, synonyme de démarche d'investigation. L'expérimentation n'est pas le seul mode de mise à l'épreuve des hypothèses proposé par ces enseignants, la recherche documentaire, l'observation et l'enquête ont été évoquées. La modélisation ou la simulation n'ont cependant pas été proposées dans ce cadre. D'autres qualificatifs ont, par ailleurs, été associés aux démarches d'investigation par certains enseignants : *scientifique*, *hypothético-déductive*, ou bien

⁷ Les raisons évoquées vont d'une non-pratique de ces démarches, par manque de formation ou par malaise avec leur mise en œuvre, au manque d'occasion d'en faire jusqu'à la fin de l'année scolaire.

encore *explicative*. L'enseignant 3 rapproche ces démarches du travail des chercheurs et les séances en groupes sont désignées « *travail d'apprenti chercheur* ». Une différence, entre l'enseignant 2 et les enseignants 3 et 4, a été constatée. Ces derniers précisent qu'il s'agit d'une démarche suivie, linéaire. L'enseignant 3 renforce cette idée en évoquant une démarche *OHERIC* (Giordan, 1999, p.38)⁸. L'enseignant 2, en revanche, précise qu'il ne s'agit en aucun cas d'une démarche linéaire dont l'ordre serait déterminé⁹. Les entretiens préalables font en outre ressortir que, pour ces enseignants, les démarches d'investigation sont à la fois *objets d'enseignement* (les élèves sont formés à une démarche de scientifiques) et *moyens d'enseignement* (elles portent des recommandations pédagogiques) (Boilevin & Brandt-Pomares, 2011).

■ **Ce que n'est pas une démarche d'investigation**

Les quatre enseignants précisent également ce qui, pour eux, est opposé aux démarches d'investigation. Il ne s'agit pas, selon les adjectifs utilisés, d'un cours *dirigé, cadré, formaté, guidé* ou bien encore *rigide*. Il ne s'agit pas non plus de fiches de travail ou d'un questionnaire, détaillé et identique pour tous. Certains opposent également ces démarches à un cours magistral ou dogmatique. Il est intéressant de relever que la structuration des connaissances ne semblait pas être une priorité dans ce cadre d'entretiens.

■ **Discussion**

Ces déclarations ont été rapprochées des représentations mises en évidence par l'enquête de l'IFÉ¹⁰ (Monod-Ansaldi & *al.*, 2011). Le vocabulaire employé par les enseignants rencontrés mobilise le registre lexical de l'investigation scientifique et des apprentissages analysé dans l'enquête de l'IFÉ (figure 30, p.55 ; figure 31, p.56). Le registre lexical de l'investigation scientifique a été identifié ici comme étant celui d'enseignants de collège ayant des activités de formation, ce qui correspond bien aux caractéristiques des quatre enseignants. Ceux-ci font également référence au registre lexical, analysé dans l'étude de l'IFÉ, d'une méthode scientifique à la fois centrée sur la formulation et le test des hypothèses (figure 28, p.52 ; figure 29, p.53). Les déclarations de ces quatre enseignants associent les démarches d'investigation aux démarches hypothético-déductives et l'enquête de l'IFÉ identifiait une « *tension entre une méthode hypothético-déductive normée et un cheminement prenant en compte l'autonomie des élèves* » (p.135). Ces déclarations des enseignants, concernant les démarches d'investigation, ont été mises en perspective avec la réalité des pratiques observées en classe.

■ **4. Aspects du curriculum co-produit**

Une remarque importante concerne le constat de diversité dans les démarches. L'enchaînement des phases qui composent une séance diffère, d'un enseignant à un autre, et du canevas proposé par les instructions officielles. Nous retrouvons ici des résultats d'autres recherches quant à la diversité et à l'ouverture d'une démarche qui dépasse le canevas officiel prescrit (Larcher & Peterfalvi, 2006 ; Morge & Boilevin, 2007 ; Mathé & *al.*, 2008 ; Calmettes, 2012a).

Pour étudier comment la pratique peut être influencée par les prescriptions, un rapprochement et une comparaison de phases des différentes séances ont été effectués. Les démarches proposées par les quatre enseignants ont été *relativement linéaires*, sans allers retours entre différentes phases mises en œuvre. Ce constat peut être partiellement biaisé par le fait qu'une seule séance a été observée et non pas une séquence entière correspondant à une démarche

⁸ Cette appellation *OHERIC* désigne, pour Giordan, une démarche emprunte d'empirisme. Les lettres présentent une façon linéaire de démarche scientifique reconstruite : Observation, Hypothèses, Expérience, Résultat, Interprétation, Conclusion.

⁹ Au niveau du curriculum prescrit, les instructions officielles précisent, que le canevas d'une démarche d'investigation ne constitue pas « *un déroulement imposé* » ni « *une trame à adopter de façon linéaire* » (BOEN, HS n°6, 2008, p.4).

¹⁰ Pour le corpus collège et lycée.

d'investigation dans son intégralité¹¹. Malgré ce biais, il est possible d'identifier les moments de démarche qui ont été préférentiellement choisis par les enseignants pour être présentés, probablement jugés comme représentatifs de ce qui est attendu d'une investigation. Le temps consacré aux différentes phases a été relevé et les analyses ont distingué des tâches prises en charge entièrement par les élèves (les élèves travaillent en autonomie) et celles entièrement ou partiellement (cours dialogué) par l'enseignant.

■ **Situation problème et appropriation du problème**

Les quatre enseignants ont pris en charge la mise en situation et la formulation d'un problème. « *Dans la construction de mes cours, il y a toujours une problématique et une certaine démarche derrière pour essayer de répondre à ce problème, que ce soit en autonomie ou que ce soit plus guidé* » (E4)¹². Les instructions officielles préconisent de confronter les représentations des élèves et de leur faire reformuler le problème. Aucun temps spécifique de reformulation du problème par les élèves n'a été observé dans les classes. L'enseignant 3 a pourtant repéré des difficultés de compréhension du problème par les élèves : « *De quoi les végétaux, comme les arbres, qui ont des parties vertes (feuilles par exemple) ont-ils besoin pour produire de la matière ?* » et il le reformule de façon plus accessible : « *De quoi les végétaux qui ont des parties vertes ont besoin pour grandir et grossir ?* ». Ce sont davantage une situation-problème et une résolution de problème qu'une problématisation et une construction de problème (Fabre, 1993 ; Lhoste & Gobert, 2012) qui ont été retenues lors des séances observées chez ces quatre enseignants.

■ **Recueil des représentations des élèves et leur confrontation**

De même que Mathé et al. (2012), il a été constaté une prise en compte inégale des conceptions pour l'élaboration de la situation-problème. Deux enseignants ont prévu un recueil des productions initiales des élèves. L'enseignant 2 en fait un recueil individuel concernant les modalités d'élimination des déchets issus du fonctionnement de l'organisme¹³. Dans ces productions, les élèves ont exploré toutes les voies possibles d'élimination des déchets. L'enseignant n'organise pas de confrontation des idées, il retient uniquement une confusion avec les déchets issus de la digestion. Lors de l'entretien d'auto-confrontation, il a commenté ne pas savoir comment traiter certaines conceptions qui sortent du programme de 5^{ème} (défense immunitaire). « *Comment travailler avec ces conceptions, ce n'est pas forcément évident parce que vu qu'elles sont diverses au sein de la classe, notamment celle avec les globules blancs, c'est vrai que celle-là je l'avais repérée, je ne voyais pas trop ce que je pouvais apporter comme document en cinquième par rapport à cela, donc là-dessus j'ai laissé de côté* » (E2). L'enseignant 1 a suscité une confrontation des productions au sein des groupes qui les rédigent mais pas de débat au niveau de la classe. Les enseignants 3 et 4 n'ont prévu aucun recueil de productions initiales des élèves et n'ont pas tenu compte de représentations qui ont émergé pendant la séance¹⁴.

■ **Formulation des hypothèses**

Les enseignants avaient cité la formulation des hypothèses comme une phase essentielle des démarches d'investigation. Lors de la séance observée, seuls deux enseignants (1 et 3) les ont cependant fait exprimer. Les enseignants 2 et 4 sont passés directement d'une situation problème à un protocole de documentation. Mathé (2010), Venturini et Tiberghien (2012) ont également constaté l'absence de formulation des hypothèses dans les séances, tandis que Calmettes (2012a) argumente que la problématisation et la formulation d'hypothèses ne font pas l'objet d'une formalisation et d'un travail réflexif, alors qu'elles pourraient jouer un rôle fondamental dans l'investigation.

¹¹ Certaines phases du « canevas » sont mises en œuvre dans les séances précédentes ou suivantes.

¹² Abréviation pour enseignant 4, idem pour les autres enseignants.

¹³ La question posée était « *Comment sont éliminés les déchets issus du fonctionnement de l'organisme ?* ».

¹⁴ De nombreux groupes pensent que les végétaux ont besoin d'espace et de liberté pour se développer, un élève pense qu'un être vivant qui ne bouge pas ne respire pas.

■ **Protocole de recherche et mise en œuvre de l'investigation**

Seuls les enseignants 1 et 2 ont eu le temps de mettre en œuvre la phase d'investigation car ils s'étaient chargés de la plus grande partie du protocole de documentation (sélection préalable de documents et de matériels). Les enseignants 3 et 4, qui avaient laissé aux élèves l'initiative de l'élaboration d'un protocole expérimental, ont reporté la mise en œuvre expérimentale à la séance suivante. Ils avaient fait le choix de présenter une phase de rédaction de protocole plutôt que de mise en œuvre. Mathé (2010) et Cross (2013) ont analysé, dans les fiches de sciences physiques étudiées, une certaine autonomie offerte aux élèves dans la phase de réalisation des expériences, et davantage de guidage dans la phase d'élaboration du protocole expérimental. Ici, en SVT, il est constaté, à l'inverse, une forme d'autonomie des élèves pour la rédaction du protocole.

■ **Structuration des connaissances**

Dans les séances observées, aucun enseignant n'a procédé à une structuration des connaissances¹⁵. Dans les entretiens, les enseignants déclarent avoir reporté ces phases à la séance suivante, faute de temps. Cross (2013) a également constaté que les élèves sortaient du cours sans un bilan de la séance. On peut commenter, par ailleurs, qu'aucun des quatre enseignants n'ait choisi de présenter une séance de structuration des connaissances comme étant représentative d'une démarche d'investigation. Elle a été ici fortement associée aux phases de rédaction ou de mise en œuvre d'un protocole, deux moments qui, dans le discours des enseignants, permettent une plus grande autonomie aux élèves. L'enseignant 1 explique d'ailleurs que les phases de structuration sont davantage dirigées et ne sont donc pas représentatives d'une investigation.

■ **Aspects relatifs à l'autonomie des élèves et aux confrontations sociales**

Le temps d'autonomie offert aux élèves dans les séances observées est plus ou moins long : un tiers du temps (E4) à 80 % de la durée de la séance (E2). L'activité autonome des élèves a été principalement réservée aux phases de rédaction d'un protocole (E 2-3-4) ou aux phases de mise en œuvre de l'investigation (E1, E2). Elle est observée lors des travaux de groupe au sein desquels les élèves ont pu interagir. Seul l'enseignant 1 a organisé, en fin de séance, une confrontation rapide entre les résultats des élèves : les résultats de chaque groupe ont été exposés à la classe mais sans initier de véritable débat. Grangeat (2013) évoque, à ce propos, une « *juxtaposition d'exposés* » au lieu de véritables débats argumentatifs. Plusieurs chercheurs mettent en avant l'importance de la mise en débat et des confrontations multiples pour les apprentissages. Cette réticence des enseignants observés ou les difficultés qu'ils peuvent rencontrer pour une mise en œuvre de débat argumentatif seraient à questionner davantage.

■ **Difficultés ou contraintes liées à la mise en œuvre d'une démarche d'investigation**

Nous n'avons pas analysé ici l'épistémologie des enseignants ou d'éventuels obstacles épistémologiques relatifs à une démarche d'investigation. Nous avons centré l'étude sur certaines difficultés ou contraintes, liées à une mise en œuvre et exprimées par les quatre enseignants.

• *Temps et programmes scolaires*

Les principales difficultés évoquées sont relatives à des contraintes de *temps* : difficultés à finir le programme, contrainte horaire des séances avec une durée jugée insuffisante pour pouvoir mettre en œuvre des investigations, ce qui oblige à fractionner la démarche. « *L'idéal aurait été d'avoir 1h30 parce que là il y avait vraiment quelque chose* » (E3). Cependant, ce fractionnement est signalé comme pouvant être à la fois un inconvénient (les élèves doivent reprendre le fil du

¹⁵ Pour les enseignants 1 et 4, la séance se termine par une mise en commun. Pour les enseignants 2 et 3, les élèves quittent la salle sans échange ou conclusion.

raisonnement) et un avantage (le professeur peut ajuster ses préparations d'une séance à l'autre en fonction des propositions des élèves). Pour gagner du temps, ils ne mettent en œuvre des démarches d'investigation que pour certaines parties du programme et ne proposent que certaines phases, ils guident davantage, en particulier lors de la phase de structuration des connaissances et ils ne répondent pas à toutes les questions. Le *programme* est d'ailleurs au cœur de leurs préoccupations : une crainte de ne pas parvenir à le finir, une référence au contenu et à ses limites. « *Si vraiment on voulait faire de belles investigations, cela serait sur plusieurs séances et là il ne faudrait pas trop y regarder au niveau des programmes, parce que je pense qu'on ne terminerait pas* » (E1). « *J'essaie toujours un petit peu de les faire chercher, de leur faire faire cette démarche d'investigation de manière à ce qu'ils essayent de construire par eux-mêmes leurs savoirs et ça me porte préjudice parce que le programme, j'ai dû toujours du mal à le finir* » (E4). « *Je fais plus d'investigation en petits groupes, en sixième-cinquième. Après en quatrième-troisième cela prend une autre tournure, je fais surtout des recherches d'informations [...] on travaille plus par tâches complexes* » (E3). Les enseignants 1 et 2 regrettent que les manuels scolaires ne soient pas adaptés à de telles démarches. Une *spécificité des SVT* a par ailleurs été évoquée : par exemple le temps nécessaire au déroulement des phénomènes biologiques ou certains imprévus à gérer.

Les quatre enseignants font également part de difficultés liées à la *gestion de classe*, considérée plus difficile en situation d'investigation que dans le cadre d'un cours transmissif. Un effectif trop important est cité comme une contrainte à la mise en œuvre d'investigations.

- *Situation problème et contrat didactique*

La *situation problème* semble les préoccuper. Si aucun des quatre enseignants n'a prévu de réelle appropriation du problème, ils font part de la difficulté des élèves à sa dévolution. D'autres difficultés sont liées à un *changement de contrat didactique*. Sont évoqués aussi les habitudes ancrées des élèves, le fait que les élèves « scolaires » soient déstabilisés par de telles démarches, qu'ils aient peur de se tromper ou bien qu'ils donnent prématurément des réponses au problème. « *Il faut que l'élève accepte de se trouver en totale autonomie, ce qu'il n'aime pas forcément d'ailleurs. Il aime bien la stabilité rassurante et le cours tranquille comme il a l'habitude de l'entendre depuis des années* » (E1). D'autres difficultés évoquées sont liées au *rôle du professeur* : être réactif et savoir réagir à l'imprévu, adapter ses préparations à chaque classe en fonction des propositions des élèves, savoir mettre de côté ses attentes pour ne pas orienter trop rapidement les élèves vers la solution attendue. Le temps de préparation des séances est jugé plus important que celui de séances traditionnelles.

Les contraintes ou les difficultés citées par les enseignants ont été multiples. Elles peuvent être rapprochées de celles exprimées par les enseignants interrogés dans l'enquête de l'IFÉ (figure 60, p.82) : manque de temps, gestion des élèves, articulation avec le programme et importance du travail de préparation. En revanche, aucun des enseignants rencontrés n'a évoqué le manque d'autonomie des élèves ou le manque de matériel, des propositions qui étaient fortement représentées dans les résultats de l'enquête (plus de 60 % d'accord)¹⁶.

■ **Discussion**

L'analyse des difficultés ou contraintes exprimées par les enseignants rencontrés a été principalement centrée sur des *organisations curriculaires* (programmes, organisation en classe, emploi du temps, horaires) qui se concilient difficilement avec d'autres *contraintes* qui s'imposent pour mettre en œuvre des démarches d'investigation en classe. Les éventuelles difficultés cognitives pour mettre en œuvre cette démarche, par exemple chez les élèves les plus jeunes (Blanchard & al., 2009 ; Kirschner & al., 2006), n'ont pas été évoquées par ces enseignants. Deux analyses particulières, relatives à la nature et au degré de guidage par l'enseignant d'une

¹⁶ Le registre lexical des difficultés (Monod-Ansaldi & al., 2011, figure 32 p.57) était fortement lié aux enseignants déclarant n'avoir jamais mis en œuvre de démarches d'investigation, ce qui pourrait expliquer ces différences avec l'enquête, les quatre enseignants rencontrés pratiquant ces démarches.

part, au lien que les enseignants établissent entre les démarches d'investigation et les tâches complexes d'autre part, permettent d'étudier l'influence des curricula nationaux et académiques.

5. Guidage de l'enseignant et autonomie des élèves

Le curriculum prescrit évoque une forme d'« équilibre » à établir entre guidage par l'enseignant et autonomie des élèves. Un chapitre sur les démarches d'investigation dans des recommandations officielles commente ainsi : « *La façon dont l'enseignant va guider la recherche est tout aussi fondamentale. Il convient de laisser parfois chercher l'élève, de ne pas lui imposer un raisonnement par des consignes trop nombreuses et trop détaillées afin de développer son autonomie* » (MEN, 2009, p.5). Selon Bruner (1996), la réduction des degrés de liberté est associée à la notion d'*étayage* car il s'agit pour l'enseignant de réduire la complexité des tâches. Coquidé (1998) et Matheron et al. (2012) ont déjà analysé une tension entre le cadrage par le professeur et la liberté de recherche des élèves. « *Après il y a un moment donné où tu es obligé quand même de les arrêter, tu ne peux pas partir dans tous les sens* » (E3). L'observation des séances et les entretiens ont confirmé une telle tension.

■ Autonomie des élèves

Les observations de séance et les entretiens d'auto-confrontation témoignent que les quatre enseignants s'efforcent de rendre les élèves autonomes. « *Là c'est jouable, mais en sixième, je ne sais pas si j'y arriverais, c'est progressif, j'augmente au fur et à mesure le degré d'autonomie* » (E3). L'enseignant 2 propose un panel de documents, non numérotés et sans question associée, afin que les élèves puissent choisir l'ordre et la manière de les exploiter. L'enseignant 3 intervient le moins possible lors des mises en commun. « *J'essaye de me mettre en retrait, je ne veux pas donner mon avis, je veux juste les faire parler, c'est volontaire* » (E3). Pour éviter de dévoiler prématurément une réponse au problème, les enseignants ne répondent pas à certaines questions d'élèves, font signe de se taire ou mine de ne pas entendre des réponses d'élèves qu'ils jugent anticipées. Si le guidage de la séance par l'enseignant fait partie intégrante de l'investigation, la nature et le degré de guidance peut être plus ou moins marqué : d'un étayage discret jusqu'à un cadrage fort. Parfois l'étayage proposé qui doit conduire les élèves dans la direction souhaitée, les oriente vers un chemin non envisagé par l'enseignant qui réagit alors à cet imprévu. Nous avons observé, dans les classes, des formes de guidage qui avaient été anticipées et d'autres, non prévus ou non intentionnels, pour un besoin de régulation ou pour l'avancée de la séance.

■ Guidage anticipé

L'entretien préalable à la séance et les préparations des enseignants montrent qu'ils anticipent certaines aides et contrôlent ainsi la situation. Une partie de la médiation peut être conçue avant même la mise en œuvre des activités et peut faire l'objet d'une programmation réfléchie (Weil-Barais & Resta-Schweitzer, 2008). « *Là les cinquièmes se débrouillent en gros, bon j'ai des fiches d'aide au cas où j'ai un élève qui n'y arrive pas, c'est prévu, mais là je n'interviens pratiquement pas tandis qu'en sixième c'est plus guidé* » (E3). L'enseignant 2 propose une mise en situation et effectue des rappels qui orientent les élèves vers les reins et l'urine, voie d'élimination qui n'avait pas été proposée dans leurs productions initiales. Il évite ainsi de revenir sur leurs conceptions. Coquidé, Fortin et Rumelhard (2009) expliquent que l'investigation menée par les élèves se fait à partir de paramètres contrôlés par l'enseignant. Des obstacles épistémologiques sont provisoirement gommés pour orienter vers la production attendue, un dépassement de ces obstacles pourrait pourtant représenter un des enjeux de l'investigation. Calmettes (2012a) commente que le milieu initial est riche de nombreuses informations qui ont pour objectif d'éviter toute divergence dans la ligne tracée vers les savoirs visés. Les enseignants 3 et 4 utilisent ainsi des cours passés pour aider les élèves dans l'élaboration de leur protocole expérimental. Les élèves sont invités à feuilleter leur cahier afin de réinvestir une expérience antérieure et similaire. Les enseignants 1, 2 et 4 proposent aux élèves un panel de

documents et de matériel qu'ils ont sélectionnés, afin de permettre aux élèves de résoudre le problème. Les quatre enseignants imposent la forme des productions attendues, avec cependant un certain degré de liberté pour les enseignants 2 et 3 (la forme du schéma et du compte rendu sont libres). Les enseignants 2 et 4 ont préparé des aides éventuelles pour les élèves en difficulté.

■ **Guidage de routine, guidage face aux imprévus, guidage implicite**

Les quatre enseignants circulent dans les rangs pendant le travail, individuel ou de groupe, des élèves pour les aider, les questionner, les recadrer. Telle une routine, cette *aide ponctuelle* permet de réagir vite à des difficultés éventuelles. Parfois les enseignants identifient des *difficultés potentielles* et interviennent avant même que les élèves ne soient en difficulté. L'enseignant 3 déconseille aux élèves de faire une recherche documentaire dans le manuel scolaire et de faire un schéma, mettant des garde-fous pour éviter que les élèves ne s'égarent ou ne perdent du temps. « *Là mon rôle, c'était de recadrer parce que si elles partaient dans le livre, je pense qu'elles n'aboutiraient pas* » (E3). L'enseignant 4, craignant que des résultats d'expériences ne soient pas concluants, développe ponctuellement un mode de contrôle directif en rejetant les idées des élèves qui diffèrent des protocoles prévus¹⁷. Coquidé (1998) avait constaté que les enseignants intervenaient très rapidement dans le guidage, en laissant peu de place à l'exploration des élèves et en gommant d'éventuelles difficultés. Ils limitent, de cette façon, un tâtonnement, des errances éventuelles d'élèves mais aussi une part d'imprévu. De même, Gandit, Triquet et Guillaud (2013) montrent que l'enseignant tranche d'autorité en faveur de protocoles qui correspondent à ceux attendus, tandis que Calmettes (2010) conclut à un guidage fort et strict des activités des élèves. Dans les entretiens, les enseignants disent craindre ces imprévus et les difficultés qu'ils peuvent engendrer. Cette capacité à gérer les imprévus (Perrenoud, 1999) représente pourtant une condition importante de guidage, en particulier lors d'investigations scientifiques.

Les entretiens d'auto-confrontation ont permis également de faire exprimer aux enseignants une part de *guidage implicite*. La mise en situation proposée par l'enseignant 2 oriente la demande de documents par les élèves vers des documents médicaux, proposant alors une réponse pragmatique à la situation d'entrée. Il ne répondra pas à ces demandes qui s'éloignent du panel de documents proposés et du travail attendu. L'enseignant 1 fait un recueil des représentations en circulant dans les rangs et en notant les idées proposées par les élèves quant à l'origine possible des règles. Bien que l'enseignant essaye de retranscrire fidèlement les propositions des élèves, il les interprète et les reformule avant de les reporter au tableau, déformant involontairement leurs propos. Si les élèves parlent bien de « *sang sale* », l'enseignant ajoute l'idée de « *nettoyage* ». De la même façon, les élèves proposent que la muqueuse utérine soit à l'origine des règles. En précisant que cette muqueuse se déchire tous les mois, l'enseignant va aiguiller les élèves vers l'hypothèse qui sera vérifiée. Bien que l'enseignant 2 n'ait pas indiqué d'ordre d'utilisation du matériel et des documents, tous les groupes procèdent à la dissection du rein avant d'examiner le panel de documents. Ils consacrent plus de la moitié du temps de la séance à cette dissection, alors même qu'elle apportait peu d'éléments pour répondre au problème de l'élimination des déchets.

Les *documents sélectionnés* par l'enseignant peuvent, par ailleurs, orienter les élèves dans leur production. Dans la séance de l'enseignant 2, un document qui présente une coupe sagittale du rein oriente le sens de section au cours de la dissection, bien que celle-ci soit prévue totalement libre. De même, la photographie de l'appareil urinaire du lapin et le schéma d'une coupe sagittale du rein servent de base aux élèves pour la réalisation du schéma attendu. L'enseignant 1 a, de son côté, fourni un document qui présente le cycle utérin. Il constate, lors de l'entretien d'auto-confrontation, qu'il a omis de retirer le mot « *règles* » qui oriente rapidement les élèves vers l'hypothèse qui sera validée.

¹⁷ Des élèves avaient proposé de mettre une carotte dans de l'eau et d'observer l'apparition éventuelle de bulles pour vérifier si elle respire.

■ **Contrat didactique**

Le contrat didactique apparaît important, ainsi que des formes d'*habitus* avec des élèves qui veulent répondre aux attentes supposées de l'enseignant liées à des habitudes de travail. Ainsi, dans la classe de l'enseignant 2, ils demandent des documents typiques de ceux qu'ils rencontrent habituellement en SVT (tableaux, graphiques). Ils réalisent un dessin d'observation à la place du schéma attendu, car en séance de travaux pratiques, le professeur demande des dessins alors que les schémas sont plutôt réalisés lors du cours. En leur disant de chercher des idées dans leur classeur, l'enseignant 3 s'attendait à ce que les élèves s'inspirent des protocoles expérimentaux sur la germination des graines et qu'ils rédigent un protocole similaire en ce qui concerne les besoins des végétaux. Ces attendus n'apparaissent pourtant pas dans les consignes qui se veulent ouvertes. L'un des groupes y a trouvé l'idée de faire une recherche documentaire dans le manuel scolaire. L'enseignant n'interdit pas cette recherche mais la déconseille et les élèves abandonnent cette piste pour répondre aux attentes de l'enseignant. Un autre groupe y a trouvé l'idée de faire une bande dessinée pour représenter les étapes de développement des végétaux : ils ont pensé répondre aux attentes du professeur en utilisant une forme de travail déjà utilisée à deux reprises par le passé.

■ **Discussion**

Le guidage par l'enseignant fait partie intégrante de l'investigation¹⁸. Plusieurs chercheurs (Coquidé, 1998 ; Calmettes, 2012b ; Mathé & al., 2012) ont constaté que les enseignants intervenaient très vite pour gommer les difficultés et qu'ils laissaient peu de place à l'exploration des élèves, toujours chronophage. Les enseignants limitent de cette façon le tâtonnement et les errances des élèves et donc une part d'imprévu, pourtant importante dans une activité scientifique. Certains expriment un regret. « *Je fais toujours attention à ne pas trop vendre la mèche avant même si parfois je me laisse aussi emporter par ce que je sais, par ce que j'aimerais qu'ils me disent* » (E4). « *Rétrospectivement, je regrette, je pense que je n'aurais pas dû intervenir là, j'aurais dû laisser filer et attendre la prochaine restitution [...], bon après c'est plus fort que nous parfois* » (E3). Comme d'autres (Matheron & al., 2012 ; Bressoux, 2013), nous pouvons souligner l'importance des études à réaliser pour mieux comprendre les formes de guidage les plus appropriées pour favoriser les apprentissages des élèves.

6. Corrélation tâches complexes et démarches d'investigation

Lors des différents entretiens, les quatre enseignants ont tous, à un moment donné, fait référence aux tâches complexes sans qu'aucune question ne leur soit posée à ce sujet. Comment avaient-ils été conduits à établir un lien entre tâches complexes et démarches d'investigation ?

■ **Les tâches complexes dans les Instructions Officielles**

Le préambule du socle commun des connaissances et des compétences explique que : « *Maîtriser le socle commun, c'est être capable de mobiliser ses acquis dans des tâches et des situations complexes, à l'école puis dans sa vie* » (MEN, 2006, p.3). Le vade-mecum de la compétence 3 du socle commun (MEN, 2011, p.3) préconise la tâche complexe, afin de susciter la curiosité des élèves et les motiver, et établit un lien entre tâches complexes et démarches d'investigation. Les ressources pour faire la classe (MEN, 2009, p.5) et les fiches repères (MEN, 2012, p.2) recommandent ainsi, dans la partie dédiée à « *la démarche d'investigation* », de proposer « *aussi souvent que possible* » des tâches complexes. Dell'Angelo (2012) a d'ailleurs identifié une tentative d'entrée de démarches d'investigation par l'évaluation : une même matrice

¹⁸ Plusieurs travaux ont montré que l'investigation guidée produit un meilleur apprentissage et un transfert de connaissances plus efficace qu'une démarche de découverte libre (Kirschner & al., 2006 ; Alfieri & al., 2010).

de tâche complexe est proposée sur *Eduscol*, pour réaliser des préparations de séance sur le mode de l'investigation et des évaluations de compétences du socle.

■ **Les tâches complexes à travers les séances observées**

La demande auprès des enseignants sollicités était d'observer des séances d'investigation. Les enseignants 2 et 4 ont prévu une *aide*, comme dans une tâche complexe. Les enseignants 1 et 2 proposent aux élèves un panel de *documents* utiles à la résolution du problème et déclarent s'être inspirés de *tâches complexes existantes* pour construire leur séance d'investigation¹⁹. La situation-problème s'appuie sur un *scénario* qui implique un personnage fictif (une adolescente) dans une situation de vie quotidienne (premières règles, maladie). Il est à noter qu'aucun des deux enseignants ne reviendra sur cette situation au cours de la séance. Elle a uniquement une fonction introductive et la référence à une maladie embarrasse la suite de la séance pour l'enseignant 2.

■ **Liens entre tâches complexes et démarches d'investigation**

Lors des entretiens d'auto-confrontation, les enseignants ont précisé les liens qu'ils établissaient entre tâches complexes et démarches d'investigation. Ils ont relevé des points communs et des différences et ont émis des critiques à l'encontre des tâches complexes.

Points communs : dans les deux types de démarches, les élèves sont en situation d'autonomie et de recherche. L'enseignant intervient peu. La situation de départ permet de construire un problème, elle a pour vocation de susciter l'intérêt des élèves, pour cela elle est en lien avec la vie quotidienne ou les préoccupations des élèves. La démarche de résolution peut être variable dans la classe. Il n'y a pas de petites questions proposées en détail.

Différences : dans une tâche complexe, le problème et les documents sont fournis aux élèves. La phase d'émission d'hypothèses est absente ou imposée par la situation²⁰.

Critiques émises à l'encontre des tâches complexes : le scénario est parfois artificiel, très scénarisé et de ce fait contraint le type de document à proposer. Les échanges entre élèves sont réduits. Le canevas des tâches complexes est davantage figé que celui des démarches d'investigation. Souvent une seule démarche est autorisée, un seul type de production est attendu.

Pour les quatre enseignants interrogés, les tâches complexes font partie des démarches d'investigation ou conduisent à une investigation. Les enseignants 1 et 2 ont adapté des tâches complexes sous forme de démarches d'investigation : ils ont complété *le scénario des tâches complexes* avec des *moments du canevas des démarches d'investigation* (recueil des représentations, élaboration d'hypothèses, demande de matériel et de documents). Pour les enseignants 3 et 4, une tâche complexe représente le degré le plus abouti d'une démarche d'investigation : elle offre le plus grand degré d'autonomie des élèves et permet de mobiliser un ensemble de compétences. Au niveau du curriculum prescrit, les recommandations officielles, qui proposent une mise en œuvre du socle en SVT, regrettent que les *situations-problèmes* soient fréquemment oubliées par la suite, au lieu de servir de fil directeur pour l'investigation (MEN, 2011, p.8). La fiche repère qui propose d'accomplir une tâche complexe indique que la *situation déclenchante* permet « d'introduire la problématique » (MEN, fiche 4, 2010, p.13), alors que les fiches ressources qui présentent « la démarche d'investigation » indiquent que cette situation doit « susciter un questionnement » (MEN, 2009, p.5). Mathé (2010), Morge et Toczec (2012) ont analysé qu'il y avait alors substitution de la *situation-problème* par une *situation déclenchante*. Nous pouvons aussi commenter que les situations ou scénarios, envisagés dans les tâches complexes, visent à refléter des problèmes d'adolescents ou sociétaux et qu'il est parfois difficile de les mettre en relation avec un problème scientifique.

¹⁹ L'enseignant 1 s'est appuyé sur des tâches complexes présentes sur le site de l'Académie de la Réunion, l'enseignant 2 s'est inspiré des tâches complexes coproduites par le Groupe Action Formation (GAF) dont il fait partie.

²⁰ Dell'Angelo (2012) fait le même constat en ce qui concerne le problème et les hypothèses

■ **Influence des curricula nationaux et académiques**

En raison du lien spontané que ces quatre enseignants, experts et attachés institutionnellement à l'Académie de Strasbourg, avaient établi entre tâches complexes et démarches d'investigation, le postulat de l'influence des curricula²¹ nationaux et académiques sur leur pratique a été retenu. Les instructions officielles successives qui concernent les démarches d'investigation ont été publiées entre 2004 et 2012. Celles qui font référence aux tâches complexes sont plus récentes (2010 et 2011) et l'hypothèse de l'interférence d'instructions récentes avec de plus anciennes peut être avancée. Ainsi, des *exemples* de tâches complexes sont proposés sur *Eduscol*, dans la banque de situations d'apprentissage et d'évaluation pour la compétence 3, il n'y a pas d'équivalent en ce qui concerne les démarches d'investigation. Sept des huit situations proposées par cette banque de situations mettent en scène un personnage imaginaire dans une situation de vie quotidienne. L'ensemble des situations proposent un support de travail essentiellement documentaire. Une recherche effectuée par le moteur de recherche *Edu'base* SVT concernant tâches complexes d'une part, démarche d'investigation d'autre part, montre par ailleurs qu'au niveau national, les *sites académiques* proposent de nombreuses tâches complexes mais peu de démarches d'investigation. L'*Académie de Strasbourg* fournit d'ailleurs près d'un tiers des scénarios pédagogiques de tâches complexes sur *Edu'base*, mais ne propose aucune démarche d'investigation. La majorité des situations proposées par cette académie propose un scénario de départ et des ressources documentaires. Dell'Angelo (2012) a constaté de même que l'investigation proposée dans les tâches complexes en SVT est majoritairement documentaire et s'appuie rarement sur du matériel vivant. Elle observe que les situations proposées conduisent rarement à la rédaction et à la mise en œuvre d'un protocole expérimental.

La présence, dans l'Académie de Strasbourg, d'un *Groupe Action Formation* (GAF) dédié aux tâches complexes, peut en partie expliquer ces constats. Les enseignants 1 et 2 appartiennent tous les deux à ce groupe. Ils testent régulièrement de telles activités avec leurs élèves qu'ils partagent ensuite sur le site académique. Ils proposent des formations au *Plan Académique de Formation* concernant les tâches complexes. Cela témoigne d'une *impulsion régionale de l'Inspection* en faveur des tâches complexes²².

Conclusion

Un résultat de cette étude est un constat, déjà fait par Venturini et Tiberghien (2012), d'une volonté des quatre enseignants observés de mettre en œuvre des démarches d'investigation dans leurs classes, avec une attention particulière donnée à l'*autonomie* des élèves. On observe cependant des difficultés de mise en œuvre en classe, analysées ici en termes d'*organisations curriculaires strictes* (programmes, durée des séances) se conciliant difficilement avec une *souplesse et une ouverture* qui seraient nécessaires à d'authentiques investigations. Mathé et *al.* (2012) avancent, par ailleurs, que les démarches d'investigation évoquées dans les prescriptions semblent construites autour de notions clés d'épistémologie et de didactique des sciences, mais qui ne sont pas définies dans les instructions officielles. Elles expliquent l'intérêt de faciliter l'appropriation par les enseignants de ces notions sous-jacentes aux directives. Boilevin et Brandt-Pomares (2011) rappellent qu'il ne suffit bien évidemment pas de *changer de curriculum prescrit* pour que les pratiques enseignantes soient modifiées. Des *habitus*, côté élèves et

²¹ Sous le terme de curriculum sont regroupés ici les instructions officielles, les ressources dont les enseignants disposent en ligne sur des sites officiels nationaux ou académiques, les offres de formations académiques, les groupes de réflexion académiques, les recommandations de l'inspection académique.

²² La lettre de rentrée 2012 des IA-IPR de SVT de l'Académie de Strasbourg encourage les tâches complexes. Les commentaires soulignent, à propos de séances de SVT observées par les inspecteurs, un manque d'autonomie des élèves dans le cadre d'une tâche complexe trop guidée (ensemble documentaire fourni d'office), une nécessité d'échanges entre élèves et de leur participation à la construction du bilan. La lettre de rentrée 2013 met en avant l'importance d'une démarche ouverte, de manière à pouvoir s'adapter aux interventions des élèves. Aucune de ces deux lettres de rentrée des IA-IPR de SVT de l'Académie de Strasbourg n'évoque des démarches d'investigation.

enseignants, sont à considérer. Les enseignants observés dans cette étude témoignent d'une impulsion d'investigation « *par petites touches successives* » (E2) dans leur pratique.

Concernant ensuite les interprétations régionales ou académiques des prescriptions, des possibilités de juxtapositions non explicitées (tâches complexes et investigation) sont constatées. Elles peuvent être rapprochées des analyses de Dell'Angelo, Magneron et Coquidé (2011) relatives au site ministériel *Eduscol* et aux sites académiques. Les effets de *contexte académique* sur les pratiques via l'inspection, les groupes collaboratifs des enseignants ou bien encore les sites apparaissent importants. Soulignons, enfin, la circulation de ressources élaborées par les enseignants ou des collectifs (groupe GAF ici) et déposées sur le site académique. Ces éléments de curriculum potentiel, telle une rétroaction, peuvent peu à peu influencer les prescriptions et le curriculum prescrit.

Bibliographie

ALFIERI L., BROOKS P.J. & ALDRICH N.J. (2010), « Does discovery-based instruction enhance learning ? », *Journal of Educational Psychology*, n°103, p.1-18.

BLANCHARD M.N, SOUTHERLAND S.A. & GRANGER E.M. (2009), « No silver bullet for inquiry: making senses of teacher change following an inquiry-based research experience for teachers », *Science Education*, n°93, p.322-360.

BOILEVIN J.-M. & BRANDT-POMARES P. (2011), « Démarches d'investigation en sciences et en technologie au collège : les conditions d'évolution des pratiques », M. Grangeat (dir.), *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves*, École Normale Supérieure de Lyon, p.51-62.

BRESSOUX P. (2013), « Les démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences : mises au point et mises en garde », M. Grangeat (éd.), *Les enseignants de sciences face aux démarches d'investigation : des formations et des pratiques de classe*, Presses universitaires de Grenoble, p.237-243.

BRUNER J. (1996), *L'Éducation, entrée dans la culture. Les problèmes de l'école à la lumière de la psychologie culturelle*, Paris, Retz.

CALMETTES B. (dir.) (2012a), *Didactique des sciences et démarches d'investigation. Références, représentations, pratiques et formation*, Paris, L'Harmattan.

CALMETTES B. (2012b), *Modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant. Le cas des démarches d'investigation en physique en collège*, HDR Université de Toulouse.

CLOT Y. & FAITA D. (2000), « Genres et styles en analyse du travail. Concepts et méthodes », *Travailler*, n°4, p.7- 42.

COQUIDE M. (1998), « Les pratiques expérimentales : propos d'enseignants et conceptions officielles », *Aster*, n°26, p.109-132.

COQUIDE M., FORTIN C. & RUMELHARD G. (2009), « L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites », *Aster*, n°49, p.51-78.

CROSS D. (2013), « Démarche d'investigation : analyse de pratique de classe au collège en mathématiques, physique-chimie et sciences de la vie et de la Terre, impliquées dans un travail collectif », M. Grangeat (éd.), *Les enseignants de sciences face aux démarches d'investigation : des formations et des pratiques de classe*, Presses universitaires de Grenoble, p.185 -196.

DELL'ANGELO M. (2012), « Les tâches complexes et l'évaluation de compétences dans l'investigation », *Bulletin de l'APBG*, n°1, p.131-147.

DELL'ANGELO M., MAGNERON N. & COQUIDE M. (2011), « Variété des situations d'évaluation de compétences en sciences », Symposium C. Loisy & M. Coquidé (coord.), *Regards croisés sur les référentiels de*

compétences et leur mise en place, Actes du 24^e colloque de l'Admée-Europe, *L'évaluation des compétences en milieu scolaire et en milieu professionnel*.

FABRE M. (1993), « De la résolution de problème à la problématisation », *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*, n°4, p.71-101.

FLATTER E. (2013), *Comment les enseignants de SVT mettent-ils en œuvre des démarches d'investigation au collège ?* Master, Université Strasbourg.

GANDIT M., TRIQUET E. & GUILLAUD J.-C. (2013), « Démarches d'investigation : des représentations d'enseignants débutants aux pratiques », M. Grangeat (éd.), *Les enseignants de sciences face aux démarches d'investigation : des formations et des pratiques de classe*, Presses universitaires de Grenoble, p.197-210.

GIORDAN A. (1999), *Une didactique pour les sciences expérimentales*, Paris, Belin.

GRANGEAT M. (2013), « Modéliser les enseignements scientifiques fondés sur les démarches d'investigation : développement des compétences professionnelles, apport du travail collectif », M. Grangeat (éd.), *Les enseignants de sciences face aux démarches d'investigation: des formations et des pratiques de classe*, Presses Universitaires de Grenoble, p.155-184.

KIRSCHNER P.A., SWELLER J. & CLARK R.E. (2006), « Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential and inquiry-based teaching », *Educational Psychologist*, volume 41, n°2, p.75-86.

LARCHER C. & PETERFALVI B. (2006), « Diversification des démarches pédagogiques en classe de sciences », *Le Bup*, volume 100, n°886, p.825-834.

LHOSTE Y. & GOBERT J. (2012), « Démarches d'investigation et problématisation en classe de SVT : quelle mise en œuvre par des enseignants débutants ? », *Actes Journées d'étude STEAM*, Grenoble.

MARTINAND J.-L. (2003), « L'éducation technologique à l'école moyenne en France : problèmes de didactique curriculaire », *La revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, volume 3, n°1, p.100-116.

MARTINAND J.-L. (2012), « Éducation au développement durable et didactiques du curriculum », Conférence XIX^{ème} Colloque AFIRSE, Lisbonne.

MATHE S., MÉHEUT M. & DE HOSSON C. (2008), « Démarche d'investigation au collège : quels enjeux ? », *Didaskalia*, n°32, p.41-76.

MATHE S. (2010), *La démarche d'investigation dans les collèges français : élaboration d'un dispositif de formation et étude de l'appropriation de cette nouvelle méthode d'enseignement par les enseignants*, Thèse, Université Paris 7.

MATHE S., DE HOSSON C. & MÉHEUT, M. (2012), « Démarche d'investigation en sciences physiques. Question de transposition didactique et formation des enseignants », B. Calmettes (dir.), *Didactique des sciences et démarches d'investigation. Références, représentations, pratiques et formation*, Paris, L'Harmattan, p.181-197.

MATHERON Y., MORSELLI F., DE COTRET S. & SCHNEIDER M. (2012), « La démarche d'investigation dans la classe de mathématiques, fondements et méthodes », Groupe n°10, *Colloque EMF*, Université de Genève.

MONOD-ANSALDI R., PRIEUR M. & FONTANIEU V. (2011), *Démarche d'investigation dans l'enseignement secondaire : représentations des enseignants de mathématiques, SPC, SVT et technologie*, IFÉ ENS Lyon. <http://ife.ens-lyon.fr/ife/ressources-et-services/ocep/dispositifs/DI/rapport-DI/>, consulté le 20 août 2014.

MORGE L. & BOILEVIN J.-M. (dir.) (2007), *Séquences d'investigation en physique-chimie... recueil et analyse de séquences issues de la recherche en didactique des sciences*, Scérén CRDP d'Auvergne, Clermont-Ferrand.

MORGE L. & TOCZEK M.-C. (2012), « Connaître les modalités d'expression des stéréotypes de genre pour éviter leur transmission. Les cas des situations d'entrée des séquences d'investigation », B. Calmettes (dir.), *Didactique des sciences et démarches d'investigation. Références, représentations, pratiques et formation*, Paris, L'Harmattan, p.81-99.

PERRENOUD P. (1999), *Enseigner : agir dans l'urgence, décider dans l'incertitude. Savoirs et compétences dans un métier complexe*, Paris, ESF.

VENTURINI P. & TIBERGHIEU A. (2012), « La démarche d'investigation dans le cadre des nouveaux programmes de sciences physiques et chimiques : étude de cas au collège », *Revue Française de Pédagogie*, n°180, p.95-120.

WEIL-BARAIS A. & RESTA-SCHWEITZER M. (2008), « Approche cognitive et développementale de la médiation en contexte d'enseignement apprentissage », *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, n°42, p.83-98.

Instructions officielles

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2004), Programme des collèges, Sciences de la vie et de la Terre, Introduction générale pour le collège, *Bulletin officiel de l'Éducation Nationale*, hors-série, n°5.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2005), Programme des collèges, Annexe 1, Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques, *Bulletin officiel de l'Éducation Nationale*, hors série, n°5.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2006), *Le socle commun des connaissances et des compétences*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2007), Programme de l'enseignement des mathématiques, des SVT, de SPC du collège, Annexe 1, Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques, *Bulletin officiel de l'Éducation Nationale*, hors série, n°6.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2008), Programmes du collège, Programmes de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre, Introduction commune, *Bulletin officiel de l'Éducation Nationale*, hors-série, n°6.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2009), Principes généraux, sciences de la vie et de la Terre, *Ressources pour les classes de 6e, 5e, 4e et 3e du collège*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2010), *Le livret personnel de compétences. Repères pour sa mise en œuvre au collège*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2011), Document d'appui, palier 3, compétence 3, Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique, *Vade-mecum, Livret personnel de compétences*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2012), Repères pour la mise en œuvre de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre, *Ressources pour faire la classe au collège*.

Annexe

Les séances choisies par les enseignants et observées

	Enseignant 1	Enseignant 2	Enseignant 3	Enseignant 4
Séance classe	05/03/2013	22/03/2013	30/04/2013	02/05/2013
Auto-confrontation	03/04/2013	15/04/2013	21/05/2013	27/05/2013
Niveau	4ème	5ème	6ème	5ème
Partie du programme	La transmission de la vie chez l'Homme	L'élimination des déchets de la nutrition	Origine de la matière des êtres vivants	Respiration et occupation des milieux de vie
Problème de la séance	Qu'elle est l'origine des règles ?	Comment sont éliminés les déchets azotés ?	Quels sont les besoins des végétaux verts ?	Comment montrer qu'un être vivant respire ?
Type d'investigation	Documentation	Documentation et observation	Expérimentation	Expérimentation
Ressources utilisées pour élaborer la séance	Sites académiques (proposent cette séance sous forme de TC). Manuels scolaires	Séance rédigée sous forme de TC par le groupe action formation, adaptée sous forme de DI.	Site <i>Main à la pâte</i> pour le travail d'apprenti chercheur. Site académique pour le travail collaboratif.	Manuels scolaires
Situation déclenchante	Texte type TC	Texte type TC	Rappel sur la croissance	Photographie
Recueil représentations	Origine des règles (A)	Elimination des déchets (séance précédente) (A)	/	/
Confrontation productions initiales	Dans les groupes (A)	/	/	/
Appropriation du problème	/	/	Reformulation du problème par l'enseignant	/
Formulation d'hypothèses	Mise en commun réalisée par l'enseignant	/	Rédaction puis mise en commun (A)	/
Elaboration protocole	Sélection de documents par l'enseignant	Demande de matériel et de documents (A) Sélection de matériel et de documents par l'enseignant	Rédaction puis mise en commun (A)	Rédaction (A) (distribution d'une aide type TC) Mise en commun réalisée par l'enseignant
Mise en œuvre de l'investigation	Recherche documentaire Confrontation des résultats aux hypothèses (A)	Recherche documentaire et dissection d'un rein (A)	(séance suivante)	(séance suivante)
Présentation des résultats	Orale	Réalisation d'un schéma bilan (A) (aide type TC prévue)	(séance suivante)	(séance suivante)
Structuration des connaissances	(séance suivante)	(séance suivante)	(séance suivante)	(séance suivante)

DI : démarches d'investigation ; TC : tâche complexe ; A : autonomie des élèves