

Analyse de la pratique enseignante universitaire : cas de la chimie organique

MERIEM HARABI, CHIRAZ BEN KILANI

ISEFC Tunisie
Université Virtuelle de Tunis
Tunisie
Meriem.harabi@yahoo.fr
chiraz.kilani@yahoo.fr

ABSTRACT

This is an empirical case study, which our purpose is to analyze the practice of a university professor, expert in organic chemistry, a complex discipline both in teaching and learning. We place ourselves in the theoretical framework of the Joint Action Theory in Didactics (JATD). We have developed methodological elements to understand the phenomena in situ and we come to infer some professorial action determinants.

KEYWORDS

Teaching practice, higher education, TACD, determinant of action, organic chemistry

RÉSUMÉ

Il s'agit d'une étude de cas empirique, dans laquelle nous cherchons à analyser la pratique d'un enseignant universitaire expert au cours d'une séance de chimie organique, une discipline complexe dans son enseignement et son apprentissage. Nous nous plaçons dans le cadre théorique de la théorie de l'action conjointe en didactique. Nous avons développé des éléments méthodologiques afin de comprendre les phénomènes in situ et nous arrivons à inférer quelques déterminants de l'action de l'enseignant.

MOTS-CLÉS

Pratique enseignante, enseignement supérieur, TACD, déterminant de l'action, chimie organique

INTRODUCTION

Dans le présent travail, nous cherchons à décrire et comprendre la pratique d'un enseignant universitaire expert en chimie organique, tout en nous appuyant sur la théorie de l'action conjointe en didactique (TACD) (Sensevy & Mercier, 2007). L'objectif est de décrire et de comprendre l'action didactique dans une situation d'enseignement-apprentissage de face à face où les acteurs interagissent en modalité synchrone. La majorité des recherches dans ce domaine porte sur l'enseignement primaire et secondaire. Néanmoins les séquences d'enseignement apprentissage sont rarement analysées dans la phase d'enseignement supérieur (Romainville, 2004), au vu de la nature de l'exposé magistral dominant dans les universités dû au phénomène de la massification des étudiants. Dans le cadre de cette recherche nous nous intéressons à l'analyse de la pratique enseignante afin de comprendre l'action in situ. Nous cherchons à comprendre la spécificité de la pratique enseignante

universitaire dans le cadre de la TACD, notamment en termes de déterminants de l'action professorale.

PARTIE THÉORIQUE : LA TACD COMME OUTIL D'ANALYSE DE LA PRATIQUE ENSEIGNANTE

L'action didactique forme une conception générique de l'action humaine (Sensevy, 2008), mais dite didactique puisqu'elle se déroule dans une institution particulière, d'enseignement – apprentissage. Cette action est « *coopérative et coordonnée* » (Ibid., p. 43) dans une relation ternaire entre l'enseignant, l'apprenant et le savoir. En effet dans un réseau de transactions entre les deux instances, enseignant et apprenant, dont l'objet est le savoir. De ce fait, « *Le mouvement 'unificateur' de la théorisation consiste à décrire les pratiques comme des jeux* » (Ibid., p. 40), et par conséquent le jeu forme un modèle pour comprendre et expliquer l'action humaine dans une situation d'enseignement-apprentissage (Sensevy, 2012). Il s'agit de trois types de jeux, le jeu didactique, le jeu d'apprentissage et le jeu épistémique. Dans ce présent travail nous nous intéressons au jeu d'apprentissage. Ce jeu est défini par le passage d'une scène à une autre dans la situation d'enseignement-apprentissage, donc la production d'un nouvel enjeu de savoir (Sensevy, 2008). Ce jeu est décrit à travers le doublet contrat-milieu où le contrat didactique forme « *l'ensemble des comportements (spécifiques) du maître qui sont attendus de l'élève et l'ensemble des comportements de l'élève qui sont attendus du maître* » (Brousseau, 1980, p. 35), et le milieu didactique définit comme un « *contexte cognitif de l'action* » (Sensevy, 2007, p. 23). En effet, cette action didactique consiste donc « *à utiliser le pouvoir d'assimilation du système-contrat jusqu'à l'accommodation au système-milieu* » (Sensevy, 2011, p. 110).

Nous nous appuyons aussi sur les descripteurs des jeux, les triplets de genèses :

- Chronogénèse qui est la genèse de temps didactique, qui décrit l'évolution du savoir en jeu au cours du temps (Venturini & Tiberghien, 2012) ;
- Mésogénèse qui concerne la genèse du milieu didactique ;
- Topogénèse définit la répartition des responsabilités entre les acteurs de l'action (Sensevy, 2007).

De plus, nous allons utiliser le quadruplet techniques didactique (définir-dévoluer-réguler-institutionnaliser) (Brousseau, 1998).

En outre, cette action est associée à des déterminants (Sensevy & Mercier, 2007). Ces déterminants constituent l'épistémologie pratique de l'enseignant, le rapport au savoir et l'action adressée. En effet l'épistémologie pratique est l'ensemble des savoirs qui informent sur ce que fait et dit l'enseignant en classe, lors de la mise en œuvre de savoir (Amade Escot, 2014). Le rapport personnel aux savoirs de l'enseignant, sa façon d'agir avec le savoir qui est en jeu, les tâches proposées par l'enseignant à ses apprenants (Sensevy, 2007). Enfin le troisième déterminant est relatif à l'impact des institutions auxquelles l'action est adressée, (Sensevy & Mercier, 2007), ce qui forme un ensemble des contraintes pouvant peser sur l'action du professeur (Pautal, Venturini & Schneeberger, 2013).

LE SAVOIR EN JEU UN SAVOIR COMPLEXE

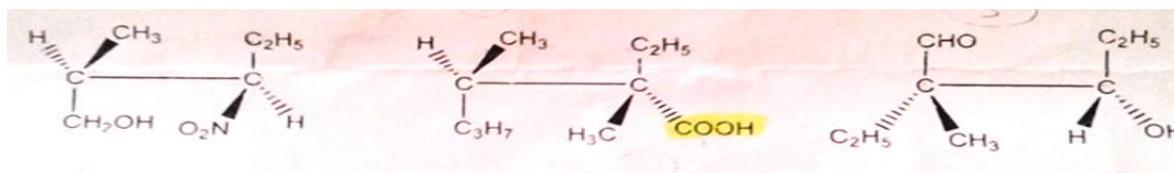
Les recherches antérieures en didactique de la chimie à l'université montrent que la chimie organique est une discipline complexe dans son enseignement et son apprentissage (Agerbi & al., 2001; Agerbi, 2004; Lafarge, 2010).

Des travaux de recherche à propos de ce sujet montrent qu'il s'agit d'un « *volume important des connaissances* » et peu de temps disponible pour les traiter. D'après Green & Rollnick (2006) « *la chimie organique fait partie des enseignements scientifiques les plus difficiles ... La difficulté viendrait en partie de la nature du contenu disciplinaire et de la structure linéaire de cet enseignement* » (ibid, p. 15). De sa part Agerbi (2004) et Agerbi et al., (2001) voient que le système symbolique en chimie organique s'apprend à l'occasion de son utilisation par l'enseignant, sans qu'en soient explicitées les règles de fonctionnement ce qui rend cette discipline difficile dans son enseignement et son apprentissage.

De ce fait Lafarge (2010) indique que l'instance enseignant n'a pas fait l'objet des recherches spécifiques. Les recherches antérieures ont bien traité les conceptions des apprenants ainsi que le volet épistémologique relatif à cette discipline. Il paraît donc important que l'enseignant de cette discipline fasse l'objet d'une recherche en didactique portant sur la description et l'analyse de sa pratique dans une situation d'enseignement-apprentissage.

Sur un autre plan Rege Colet et Berthiaume (2009) introduisent un autre cadre d'analyse des pratiques à l'université c'est celui des savoirs pédagogiques disciplinaire SPD. Ces chercheurs montrent que les enseignants universitaires sont formés dans des cadres disciplinaires, ce qui induit « *un processus de socialisation à une discipline donnée* » (ibid, p. 146) ce qui donne « *une allégeance importante* » à la discipline d'appartenance pour l'enseignant-chercheur au détriment de sa fonction d'enseignant.

Dans notre cas, nous choisissons d'analyser une séance de Travaux dirigés (TD). Dans la première partie de TD le savoir en jeu porte sur la représentation de Fisher¹ l'enseignant demande aux étudiants de donner la projection de Fisher des molécules suivantes :



La deuxième partie porte sur les formules semi-développées planes d'une chaîne carbonée. L'enseignant demande à ses étudiants d'écrire toutes les formules semi-développées planes possibles correspondant aux formules moléculaires suivantes :



Nous cherchons dans ce travail de recherche de décrire la dynamique de la séance observée et de déceler la spécificité de l'action dans le cas d'une situation d'enseignement-apprentissage dans le supérieur en termes de déterminants de l'action professorale.

MÉTHODOLOGIE

Dans notre démarche méthodologique, nous choisissons d'observer la pratique d'un enseignant universitaire expérimenté de grade professeur en chimie. L'institution d'enseignement supérieur d'éducation et de la formation continue (ISEFC) sise à Tunis, a pour mission l'organisation d'un certain nombre d'activités éducatives (Licence fondamentale et appliquée,

¹C'est une représentation plane d'une molécule organique tridimensionnelle, particulièrement utilisée en chimie organique et en biochimie (notamment pour l'étude des sucres).

Master de recherche et professionnel et des études doctorales) aussi bien au profit du corps enseignant que pour les professionnels des établissements publics et privés. Les étudiants dans notre cas ont le niveau de première année de licence fondamentale en physique chimie, l'intervalle d'âge des apprenants varie de 25 à 60 ans. Notre objectif est non plus de valider le contenu enseigné ou bien de mesurer ses performances, nous essayons plutôt de comprendre les phénomènes in situ.

Nous avons fait le choix de filmer une séquence de TD. Ce choix va de pair avec l'objectif de notre recherche : cette phase didactique riche en interactions en questions réponses entre l'enseignant et les apprenants autour du savoir en jeu, cette richesse dans l'action conjointe permettent de décrire la pratique et de caractériser la dynamique de la séance. Il ne s'agit d'aucune intervention de la part du chercheur lors de la préparation de la salle de classe et la préparation de contenu du savoir enseigné. Nous avons utilisé une caméra vidéo numérique, installée au fond de la salle, centrée sur l'enseignant et une partie de la classe. Nous nous appuyons aussi sur les documents de la classe, la série d'exercices distribuée aux étudiants pour la séance de travaux dirigé TD, d'une prise de note relative à la correction de la série d'exercices par l'un des étudiants présents, et d'une copie de la partie du cours relative au sujet de cette séance. Nous avons fait la transcription intégrale de la séance de TD, puis implantée et indexée cette transcription par des repères temporels à l'aide d'un logiciel d'analyse dédié au traitement des données qualitatives « Transana ». Nous avons regroupé la transcription de la séance observée en termes de thèmes² (Tiberghien et al., 2007) et jeux d'apprentissages. Nous affectons des mots clés pour le traitement des épisodes interactionnels issu de la transcription, nous retenons deux catégories la première relative à la vie du savoir dans la classe (chronogénèse, mésogénèse, topogénèse); et la deuxième relative aux techniques didactiques (quadruplet de techniques didactique).

Nous avons structuré la séance de classe en termes de thèmes et jeux d'apprentissages, à l'aide d'une mise en narration du déroulement de la séance, pour construire un synopsis pour la séance observée, permettant d'obtenir 6 thèmes et 42 jeux d'apprentissages. Nous présentons la structuration de deux premiers thèmes dans le tableau 1.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Nous avons pu caractériser les pratiques selon la manière dont le savoir est construit durant la séance de classe observée.

Construction du savoir mixte par les deux instances professeur et étudiant

Les activités durant la séance sont généralement mixtes, l'enseignant intervient et les étudiants suivent et réagissent avec les interventions de l'enseignant, soit lors de l'explication de la représentation de Fisher par l'enseignant ou bien durant la correction des exercices.

État de la chronogénèse : En se basant sur les figures 1 et 2 nous constatons que la dynamique de la séance observée est caractérisée par une chronogénèse rapide surtout du côté de l'enseignant à 30% qui cherche à faire avancer le savoir et joue le rôle d'un accompagnateur durant la séance.

La chronogénèse devient lente dans les épisodes où les étudiants rencontrent des obstacles d'apprentissages. L'enseignant cherche à surmonter les obstacles par l'introduction

²Thème: Le thème présente une cohérence du point de vue du savoir en jeu à un certain niveau de granularité qui correspond au discours de la classe dont la durée est de l'ordre d'une ou plusieurs dizaines de minutes (Tiberghien et al., 2007), généralement, il est centré sur un objet de savoir et comporte des frontières avec une introduction et une conclusion.

des réponses structurées aux questions posées par les étudiants ou bien par des régulations suivies d'une vérification de la compréhension des étudiants pour pouvoir faire avancer le savoir. La chronogénèse devient rapide du côté des étudiants dans les épisodes où il s'agit d'une dévolution et d'acquisition des nouvelles connaissances. L'arrêt de la chronogénèse est dû à l'entrée dans des sujets n'ont pas de relation avec le savoir en jeu par les deux parties de l'action conjointe.

État de la topogénèse : L'analyse des figures 1 et 4 nous montre une topogénèse généralement mixte à 78%. L'enseignant repose sur une stratégie d'enseignement par question/réponse de deux côtés des instances de l'action conjointe en didactique (Enseignant-Étudiant), plutôt centrée sur le savoir en jeu et son apprentissage. Nous constatons que l'enseignant amène les étudiants à la dévolution et à la production "*d'une puissance d'agir*" d'une manière "*proprio motu*" pour faire avancer le savoir. Les étudiants via cette stratégie s'engagent dans la construction des nouvelles connaissances.

Nous illustrons notre analyse par un épisode interactionnel qui appartient au thème 2, sous le jeu 5 un extrait (1) de titre : « Identifier le carbone le plus oxydé ».

Enseignant (E) : (tourne vers ses étudiants et pose une question) où on pose le 1 et le 2 éhé...?

Apprenant (A) : (une étudiante prend la parole) sur le plus oxydé.

E : (écrit au tableau puis tourne vers ses étudiants et pointe son doigt sur une molécule tracée au tableau et dit) on l'organise selon le plus oxydé les carbones quel est le carbone le plus oxydé ehm ?

A : (plusieurs étudiants répondent ensemble) sur le COOH.

Dans cet épisode interactionnel, il s'agit d'une topogénèse mixte, qui sert à l'évolution du savoir en jeu. L'enseignant pose une question, sans énoncer la réponse, d'une façon qu'il déclenche "*une puissance d'agir*" chez l'apprenant et atteindre la dévolution. Les étudiants répondent correcte mentaux questions de l'enseignant qui institutionnalise les nouvelles connaissances. Par ailleurs, il existe des moments où la topogénèse est du côté de l'enseignant, dans les épisodes de développement des nouveaux savoirs en chimie organique lors de la correction des exercices de "TD" accompagné par des régulations afin de surmonter les obstacles d'apprentissage chez les étudiants.

Dans les moments où les étudiants ont la responsabilité de faire avancer le savoir, nous remarquons dans la majorité des cas un retour aux pré-acquis de savoir, soit un retour aux éléments du cours ou bien aux parties déjà développées de la série d'exercices. Cette évolution se fait par des discussions autour du savoir en jeu entre les étudiants. L'enseignant suit les discussions, il n'intervient que pour institutionnaliser ou bien pour réguler. Nous illustrons par un extrait (2) qui appartient au thème 4, sous le jeu 29 « discuter et comprendre le cycle à 3 carbones »

A : (étudiante1 intervient) si on a un cycle avec 4 carbones

A : (étudiante2 dit) mais on a écrit l'autrefois les carbones et les hydrogènes

A : (un étudiant intervient) on a dit à partir de 3

E : (en fixant son regard sur l'étudiant1) quoi?

A : (étudiant1) cycle de 3 carbones

A : (étudiante1) je me rappelle très bien qu'on a écrit les carbones et les hydrogènes dans le cycle l'autrefois (en sortant son cahier de cours pour vérifier)

E : (il se déplace vers l'étudiante 1) vérifier

A : (étudiante1 en ouvrant le cours) voilà! ah

*A : étudiante 3) dans les cycles il y a que des carbones non pas des oxygène ah
E : bien sûr*

État de la mésogénèse : La mésogénèse est caractérisée par l'introduction de nouveaux éléments de savoir dans le milieu à 54% (figures 1 et 3), soit par l'enseignant en écrivant sur le tableau ou à l'aide des modèles démonstratifs construits par ses stylos, soit par les questions/réponses entre les deux partenaires de l'action. L'enseignant laisse le milieu ouvert pour toute question et intervention, ce qui entraîne une mésogénèse de forte densité épistémologique.

Techniques didactiques : En ce qui concerne les techniques didactiques (figures 5 et 6), l'enseignant utilise la technique "définir" à 36% pour la définition des jeux et ses règles. La technique "dévoluer" est utilisée à 27% pour montrer que dans la plupart des cas, les étudiants ont produit les stratégies gagnantes. L'utilisation de la technique "institutionnaliser" après les phases de dévolution à 21% était pour informer les étudiants qu'ils ont produit le savoir en jeu. La technique "réguler" est peu présente dans cette séance à 15%, l'enseignant ne l'utilise que dans les cas où les étudiants ne développent pas le savoir en jeu et/ou rencontrent des difficultés d'apprentissages des nouveaux savoirs, cette technique sert à l'évolution du milieu et à faire avancer le savoir.

Identification de quelques déterminants de l'action de l'enseignant

Notre analyse de la dynamique de cette séance et des techniques didactiques mobilisées de cette séance observée, nous a conduits à identifier quelques déterminants de l'action de cet enseignant.

- L'enseignant repose sur une stratégie d'enseignement active riche en interactions (question / réponse entre les deux instances de l'action didactique). Nous constatons aussi l'utilisation de la monstration ou bien une combinaison entre le questionnement et la monstration. La logique de sa pratique est centrée sur l'apprenant et son apprentissage du savoir enjeu. L'enseignant travaille en collaboration avec les étudiants dans une dynamique interactive. Il amène ses étudiants au traitement des informations, notamment dans les cas des monstrations dans l'espace à travers des modèles moléculaires construits à l'aide des stylos. Les étudiants interagissent et construisent leurs nouvelles connaissances à partir des questions posées (de deux instances de l'action conjointe enseignant et étudiant) lors de la séance. En plus de ce qui précède, les étudiants font un retour à la mémoire didactique et conçoivent des liens entre les nouveaux éléments de savoir et les connaissances antérieures.
- L'enseignant cherche à simplifier les théories de la chimie organique, il s'appuie sur son expérience et ses connaissances professionnelles (Marlot, 2009), pour produire « des théories personnelles à propos des savoirs et des pratiques scientifiques » (Pautal et al., 2013, p. 18). Dans certains épisodes, l'enseignant est guidé par sa propre épistémologie de la connaissance scientifique liée à la discipline d'appartenance. Nous illustrons par cet extrait (2) qui appartient au thème 2, sous le jeu 9 intitulé « expliquer aux étudiants les positions des COOH H CH₃ OH ET CH₂-CH₃ dans le plan à l'aide d'un modèle » :

E : on met le COOH dans le plan ici (en mettant le doigt sur l'autre stylo noir perpendiculaire au stylo bleu) le stylo bleu eh le noir le noir

A: le noir Monsieur (un étudiant l'interrompt l'enseignant)

E : le noir est le COOH et le bleu le H le bleu est caché, on met le COOH dans le plan ici (en balayant le doigt entre le stylo noir et celui bleu) comme ça (il fait pivoter

les stylos le noir en avant et le bleu en arrière) de côté supra facial ici (en fixant son regard sur les étudiants) de côté supra facial ok

A : le H en arrière comment? (étudiante1 pose la question)

E: (en gardant le modèle à la main) oui en arrière elle est sa position dans le plan

A : si quelqu'un n'arrive pas à définir la position il peut faire toujours de la même façon que vous pour le définir (une étudiante2 pose la question)

E : (en fixant son regard sur l'étudiante) oui

Dans cet extrait l'utilisation des modèles à l'aide des stylos par l'enseignant permet d'expliquer les positions des molécules de la représentation de Fisher aux étudiants qui arrivent à déduire des concepts implicites.

- La spécificité des étudiants qui sont des professionnels (des maîtres des écoles et des techniciens des laboratoires) avait une influence sur l'action du professeur. À chaque fois l'enseignant définit et explique le jeu, la dévolution se fait rapidement. L'enseignant ne peut pas « *dire le savoir* » directement à l'apprenant (Brousseau, 1998), il est donc conduit à faire de la « *rétenion d'information* », la réticence didactique (Sensevy & Quilio, 2002; Sensevy, 2007), qui a comme fonction de permettre la dévolution. Les étudiants cherchent à réussir l'examen, ils prennent la responsabilité de jouer le jeu, ils posent fréquemment des questions qui servent à l'avancée du savoir et l'évolution du milieu tout en respectant le contrat didactique.
- L'enseignant travaille dans un milieu ouvert pour toute question/intervention de la part des étudiants, cela reflète la valeur de l'« *allégeance importante* » à sa discipline, et son expertise et sa capacité de gérer toute question relative à l'enseignement-apprentissage de sa discipline. On peut considérer ce dernier point comme déterminant spécifique à l'enseignant universitaire.

CONCLUSION

L'analyse de la pratique enseignante universitaire dans le cadre de la TACD est caractérisée par une dynamique de construction de savoir de chronogénèse rapide, dans une topogénèse mixte et une mésogénèse de forte densité épistémologique. Compte tenu de ce qui précède, nous nous permettons d'inférer quelques déterminants de l'action ainsi qu'un déterminant spécifique à cet enseignant universitaire. La stratégie pour jouer le jeu est celle de question/réponse entre les deux instances de l'action didactique. Une alternance entre questionnement et monstration et une combinaison entre le questionnement et la monstration fondent l'épistémologie pratique de cet enseignant. La logique de sa pratique est centrée sur l'apprenant et son apprentissage du savoir en jeu. L'enseignant est guidé par sa propre épistémologie de la connaissance scientifique liée à la discipline d'appartenance.

Nous rejoignons Rege Colet et Berthiaume (2009) et nous considérons que l'« *allégeance importante* » à la discipline d'appartenance de l'enseignant a une influence sur sa pratique *in situ*. De ce fait nous considérons cette « *allégeance importante* » à la discipline comme un déterminant spécifique à cet enseignant universitaire. Néanmoins, pour détecter d'autres déterminants de l'action spécifiques à l'enseignant universitaire, une analyse microscopique fine, des épisodes plus fins de la séance, paraît nécessaire.

RÉFÉRENCES

- Agerbi, S. (2004). *De la représentation symbolique au langage lors de l'apprentissage des mécanismes en chimie organique dans l'enseignement supérieur*. Thèse de doctorat en cotutelle Université de Tunis et l'Université lumière Lyon 2, Tunisie-France.
- Agerbi, S., & Le Maréchal, J.-F. (2001). *Used of curved arrows to represent organic reaction mechanisms: a let without saying fundamental knowledge*. Paper presented at ESERA Conference 2001, Thessaloniki, Greece.
- Amade-Escot, C. (2014). De la nécessité d'une observation didactique pour accéder à l'épistémologie pratique des professeurs. *Recherches en Éducation*, 19, 18-29.
- Brousseau, G. (1980). L'échec et le contrat. *Recherches*, 41, 177-182.
- Brousseau, G. (1998). *Théories des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Green, G., & Rollnick, M. (2006). The role of structure of the discipline in improving student understanding: The case of organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 83(9), 1376-1381.
- Lafarge, D. (2010). *Analyse didactique de l'enseignement-apprentissage de la chimie organique jusqu'à bac+2 pour envisager sa restructuration*. Thèse de doctorat, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, France.
- Marlot, C. (2009). Glissement de Jeu d'Apprentissage scientifiques et épistémologie pratique de professeurs au CP. *Aster*, 49, 109-136.
- Pताल, É., Venturini, P., & Schneeberger, P. (2013). Analyse de déterminants de l'action de maîtres-formateurs en sciences du vivant. Deux études de cas à l'école élémentaire. *Education & Didactique*, 7(2), 9-28.
- Rege Colet, N., & Berthiaume, D. (2009). Savoir ou être ? Savoirs et identités professionnels chez les enseignants universitaires. In R. Hofstetter & B. Schneuwly (Eds.), *Savoirs en (trans)formation. Au cœur des professions de l'enseignement et de la formation* (Vol. 13, pp. 137-162). Bruxelles: De Boeck.
- Romainville, M. (2004). Esquisse d'une didactique universitaire. *Revue Francophone de Gestion*, 5, 5-24.
- Sensevy, G. (2007). Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique. In G. Sensevy & A. Mercier (Dir.), *Agir ensemble : L'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (pp. 13-49). Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Sensevy, G. (2008). Le travail du professeur pour la théorie de l'action conjointe en didactique. Une activité située ? *Recherche et Formation*, 57, 39-50.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles: De Boeck.
- Sensevy, G. (2012). Le jeu comme modèle de l'activité humaine et comme modèle en théorie de l'action conjointe en didactique. Quelques remarques. *Nouvelles Perspectives en Sciences Sociales*, 7(2), 105-132.
- Sensevy, S., & Quilio, S. (2002). Les discours du professeur. Vers une pragmatique didactique. *Revue Française de Pédagogie*, 141, 47-56.
- Sensevy, G., & Mercier, A. (2007). Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique. In G. Sensevy & A. Mercier (Dir.), *Agir ensemble : L'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (pp. 13-49). Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Tiberghien, A., Malkoun, L., Buty, C., Souassy, N., & Mortimer, E. (2007). Analyse des savoirs en jeu en classe de physique à différentes échelles de temps (pp. 93-122). In G.

Sensevy & A. Mercier (Eds.), *Agir ensemble : L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes: PUR.

Venturini, P., & Tiberghien, A. (2012). Mise en œuvre de la démarche d'investigation dans le cadre des nouveaux programmes de sciences physiques et chimiques : Étude de cas au collège. *Revue Française de Pédagogie*, 180, 95-120.

ANNEXE

Tableau
Synopsis de la séance observée

Thème	Temps	Jeu et enjeu
Thème 1 Installation et rappel	(0:00:00.0 - 0:00:08.5)	Jeu 1 : installation des étudiants
	(0:00:08.5 - 0:00:55.3)	Jeu 2 : discuter les difficultés rencontrées dans la série d'exercices
	(0:00:55.3 - 0:01:28.5)	Jeu 3 : rappeler le contenu de la dernière séance
	(0:01:28.5 - 0:03:42.5)	Jeu 4 : discuter des difficultés de la rep de Fischer
Thème 2 Représentation de Fischer	(0:03:42.5 - 0:04:28.7)	Jeu 5 : identifier le carbone le plus oxydé
	(0:04:29.0 - 0:04:47.8)	Jeu 6 : expliquer à une étudiante comment choisir le carbone le plus oxydé
	(0:04:47.8 - 0:05:25.3)	Jeu 7 : numéroter les carbones de la chaîne la plus longue
	(0:05:25.3 - 0:05:42.6)	Jeu 8 : expliquer à une étudiante le groupement CH ₂ -CH ₃
	(0:05:42.6 - 0:07:23.5)	Jeu 9 : expliquer et montrer aux étudiants les positions des COOH H CH ₃ OH ET CH ₂ -CH ₃ dans le plan à l'aide d'un modèle
	(0:07:23.5 - 0:08:15.3)	Jeu 10 : discuter l'idée d'une étudiante à propos les positions des molécules
	(0:08:15.3 - 0:09:53.1)	Jeu 11 : expliquer aux étudiants la démarche de la rep de Fischer
	(0:09:53.1 - 0:10:30.1)	Jeu 12 : vérifier s'il y a des questions à propos Fischer
	(0:10:30.1 - 0:11:12.1)	Jeu 13 : discuter et expliquer les liaisons et l'écriture de CH ₃ en H ₃ C
	(0:11:12.1 - 0:11:30.2)	Jeu 14 : vérifier s'il y a des questions à propos Fischer
	(0:11:30.2 - 0:13:10.8)	Jeu 15 : montrer et expliquer aux étudiants la configuration de rep de Fischer
(0:13:10.8 - 0:13:26.5)	Jeu 16 : vérifier s'il y a des questions à propos Fischer	
Thème 3 Discussion autour de l'examen et les séances prochaines	(0:13:26.5 - 0:13:51.6)	Jeu 17 : discuter le contenu de l'examen
	(0:13:51.6 - 0:16:29.1)	Jeu 18 : discuter la nature des prochaines séances
	(0:16:29.1 - 0:16:53.4)	Jeu 19 : orienter les étudiants vers la correction de TD

Thème 4 Correction d'exercice 1 : formules semi- développées C ₃ H ₄	(0:16:53.4 - 0:18:35.5)	Jeu 20 : calculer le nb d'insaturation pour C ₃ H ₄
	(0:18:35.5 - 0:19:49.1)	Jeu 21 : développer les formules semi-développées de C ₃ H ₄
	(0:19:49.1 - 0:20:42.6)	Jeu 22 : écrire la formule semi-développée de C ₃ H ₄ avec double liaison
	(0:20:42.6 - 0:21:13.6)	Jeu 23 : écrire la formule semi-développée de C ₃ H ₄ avec triple liaisons
	(0:21:13.6 - 0:22:09.5)	Jeu 24 : écrire la formule semi développée de C ₃ H ₄ avec un cycle et une double liaison
	(0:22:09.5 - 0:23:32.6)	Jeu 25 : discuter avec les étudiants le cycle à 3 en retournant au cours
	(0:23:32.6 - 0:24:43.6)	Jeu 26 : expliquer à une étudiante la structuration des réponses à l'exercice 1
Thème 5 Correction d'exercice 1 : formules semi- développées C ₃ H ₉ N	(0:24:43.6 - 0:25:14.4)	Jeu 27 : calculer le nb d'insaturation de C ₃ H ₉ N
	(0:25:14.4 - 0:26:34.0)	Jeu 28 : comprendre la fonction amine
	(0:26:34.0 - 0:27:40.5)	Jeu 29 : comprendre la nature de l'isomère
	(0:27:40.5 - 0:30:03.0)	Jeu 30 : expliquer aux étudiants les caractéristiques de l'amine
	(0:30:03.0 - 0:30:11.7)	Jeu 31 : expliquer à un étudiant que C ₃ H ₉ N n'a pas des formules avec cycle
	(0:30:11.7 - 0:30:57.7)	Jeu 32 : discuter d'autres possibilités
	(0:30:57.7 - 0:32:34.8)	Jeu 33 : expliquer à une étudiante la fonction amine secondaire
Thème 6 Correction d'exercice 1 : formules semi- développées C ₃ H ₇ N	(0:32:34.8 - 0:33:37.2)	Jeu 34 : expliquer à une étudiante l'amine tertiaire
	(0:33:37.2 - 0:34:35.6)	Jeu 35 : calculer l'insaturation et connaître la nature des formules semi-développées de C ₃ H ₇ N
	(0:34:35.6 - 0:35:44.1)	Jeu 36 : expliquer aux étudiants la fonction imine
	(0:35:44.1 - 0:36:11.6)	Jeu 37 : discuter avec une étudiante l'importance de connaître la fonction de chaque formule
	(0:36:11.6 - 0:36:57.6)	Jeu 38 : expliquer à une étudiante et insister sur l'importance de la fonction
	(0:36:57.6 - 0:37:34.9)	Jeu 39 : écrire la formule semi développée d'alcène
	(0:37:34.9 - 0:38:32.0)	Jeu 40 : donner le nb des possibilités des formules semi-développées
	(0:38:32.0 - 0:38:45.5)	Jeu 41 : expliquer à une étudiante l'écriture de NH ₂ en H ₂ N et CH ₂ en H ₂ C
(0:38:45.5 - 0:39:52.0)	Jeu 42 : discuter le nb des possibilités et son impact sur l'examen	

FIGURE 1
Graphique triplet de genèse de la séance

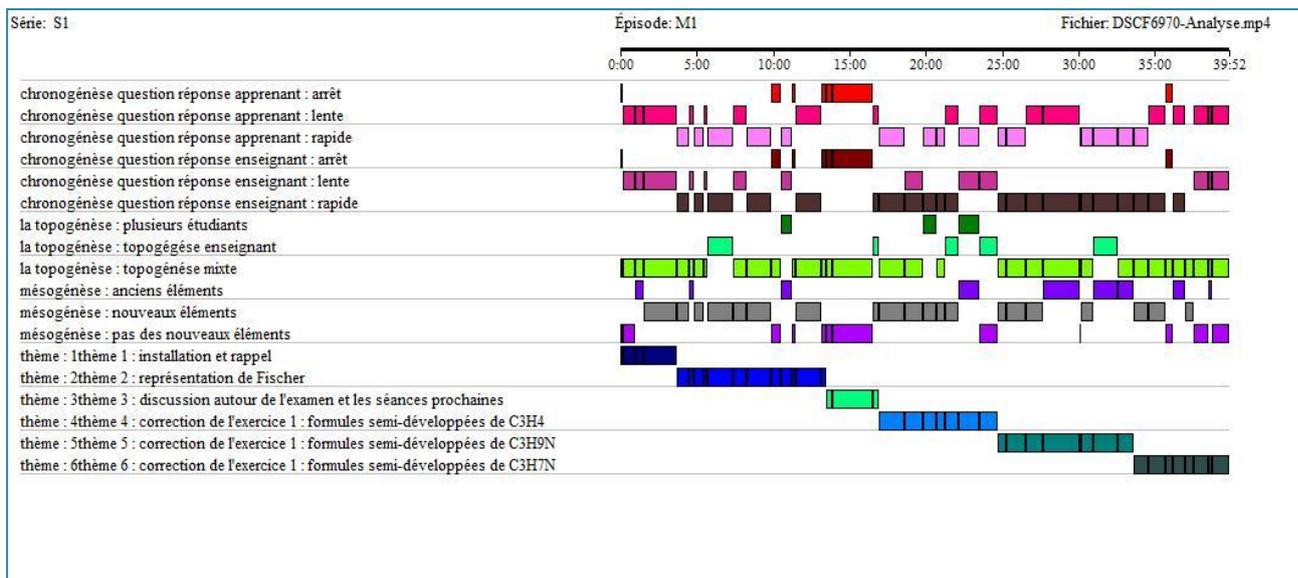


FIGURE 2
Répartition en pourcentage de la chronogénèse de la séance

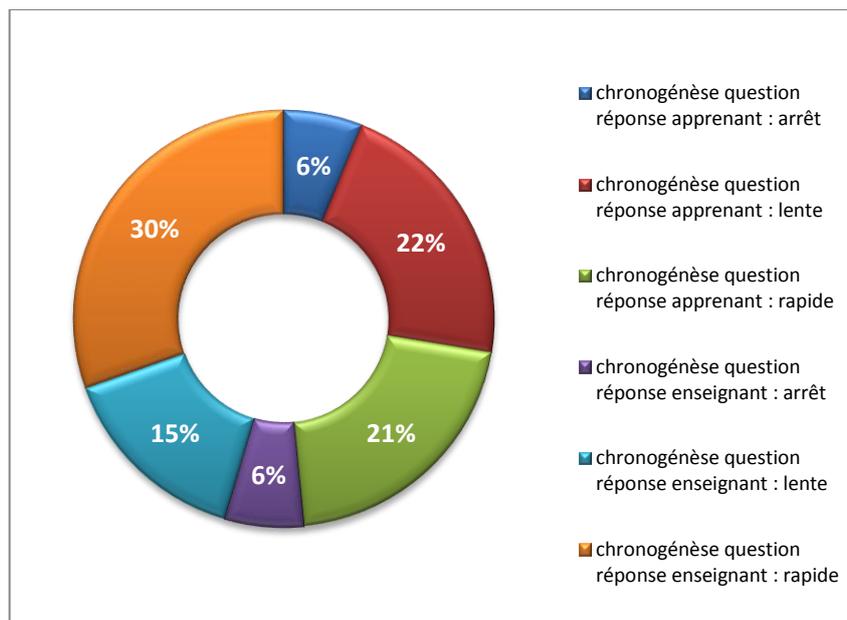


FIGURE 3
Répartition en pourcentage de la mésogénèse de la séance

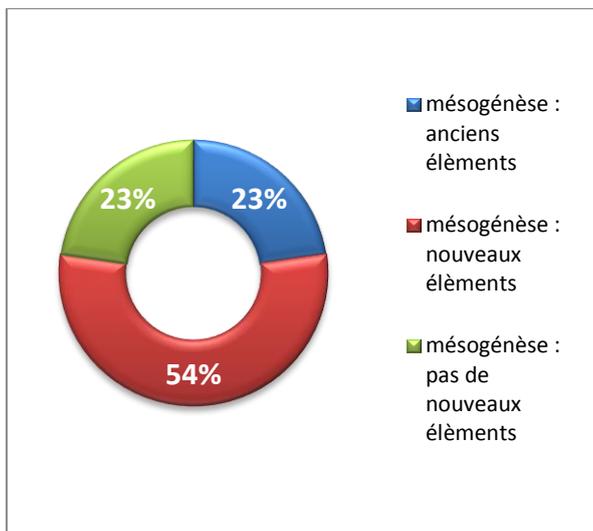


FIGURE 4
Répartition en pourcentage de la topogénèse de la séance

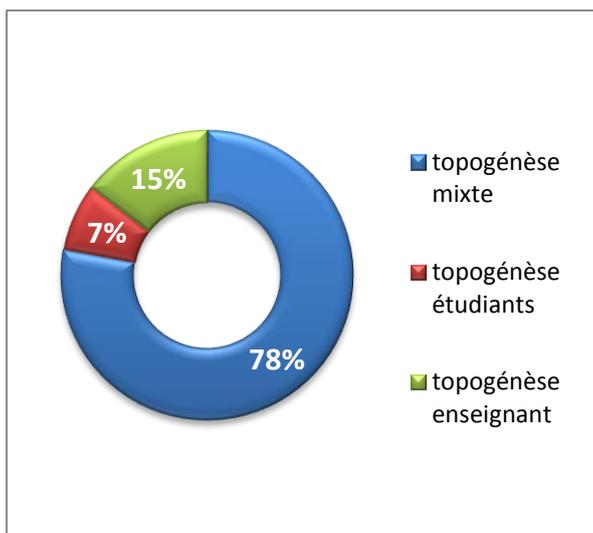


FIGURE 5
Graphique techniques didactiques

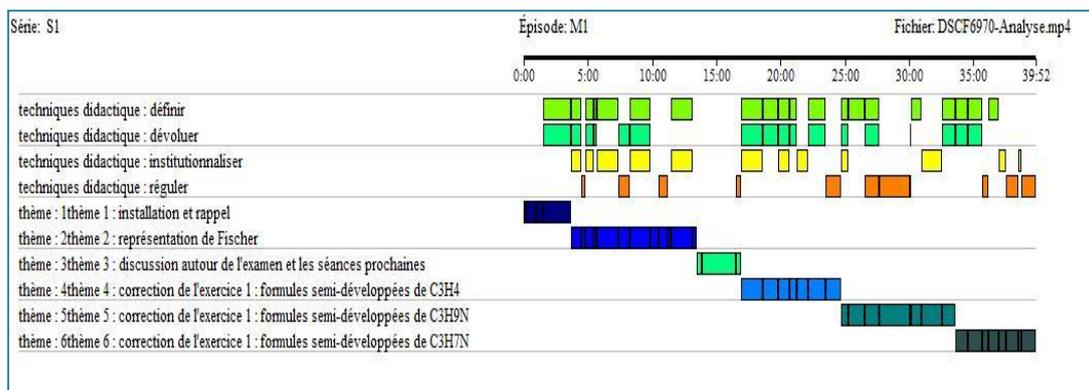


FIGURE 6
Répartition en pourcentage techniques didactiques de la séance

