

Enseigner les sciences en anglais

Quelles articulations entre savoirs scientifiques et savoirs langagiers ?

Alain Jameau
alain.jameau@espe-bretagne.fr

Carole Le Hénaff
carole.le-henaff1@espe-bretagne.fr

Résumé

Notre étude examine comment une professeure de physique-chimie, en lycée, enseigne l'atome en anglais, en classe européenne (CLIL). Nous nous concentrons particulièrement sur la façon dont elle fait travailler ses élèves sur les connaissances à la fois scientifiques et linguistiques, et sur la manière dont l'étude de ces savoirs progresse simultanément (ou non) dans le temps.

Mots-clés

didactique, Content and Language Integrated Learning (CLIL), anglais, chimie

Teaching Science in English
*How are scientific and language knowledge
stakès articulated?*

Abstract

Our study examines how a Science teacher, at high school, teaches science in English, within the context of "Content and Language Integrated Learning" (CLIL). We particularly focus on how the teacher makes her students deal both with scientific and lingusitic knowledge, and on how the study of these elements of knowledge progress simultaneously (or not) over time.

Key-words

Didactics, Content and Language Integrated Learning (CLIL), English, Chemistry

INTRODUCTION

L'étude que nous présentons s'inscrit dans un projet de recherche sur les ressources pour l'enseignement-apprentissage (ReVEA), financé par l'Agence Nationale de la Recherche. Les données sur lesquelles cette étude se fonde ont été recueillies en Bretagne, dans un lycée qui est un Lieu d'Education Associé (LéA) avec l'Institut Français de l'Education depuis 2011. Dans ce cadre, une professeure de physique-chimie a fait l'objet d'un suivi, en classe et hors classe, pendant 3 ans. Cette professeure enseigne en partie en classe européenne, en anglais.

L'enseignement en classe européenne d'une discipline non linguistique (Ministère de l'Education Nationale, 1992) est également appelée en anglais, et de plus en plus en français, *Content and Integrated Language Learning* (CLIL, Marsh *et al.*, 2001). de nombreuses études ont été conduites sur le sujet (par exemple, Auer, 1988 ; Caffi et Janney, 1994 ; Tardieu et Dolitsky, 2012 ; Roussel *et al.*, 2017, Maître, 2017), mais les recherches en didactique, qui portent sur l'analyse, i) de données empiriques recueillies en classe, ii) des savoirs en jeu dans ces situations, sont encore peu nombreuses. Nous nous inscrivons dans une approche comparatiste, au sens où nous étudions l'articulation des savoirs en jeu, relatifs à deux disciplines d'enseignement, l'anglais et les sciences physiques.

Nous étudions comment la professeure ajuste, au fur et à mesure de ses séances, le travail sur les savoirs en anglais aux savoirs en sciences, et inversement. Nous étudions également comment les élèves prélèvent dans leurs connaissances antérieures, et dans la situation, les éléments en science et en langue, anglaise mais aussi française, afin d'exprimer leurs réponses, de faire avancer le temps didactique, et donc de résoudre les problèmes en jeu. Nous proposons, en fin d'étude, quelques recommandations pour la formation.

CADRE THÉORIQUE

Pour l'analyse didactique du travail, nous faisons appel à la Théorie de l'Action Conjointe en Didactique (Sensevy et Mercier, 2007 ; Sensevy, 2011 ; Gruson *et al.*, 2012). Le contrat didactique (Brousseau, 1988) décrit un système d'attentes entre le professeur et les élèves en relation avec le savoir en jeu. Plus récemment, Sensevy (2011) a caractérisé cette notion comme un système stratégique d'habitudes d'action entre le professeur et les élèves, construit dans l'action conjointe, qui constitue une forme de « déjà-là ». Le milieu didactique a été initialement défini par Brousseau (1988) au sens de milieu résistant, a été repris par Sensevy (2011) au sens de milieu-problème, c'est-à-dire de situation à traiter, que les élèves, pour apprendre, doivent explorer adéquatement. Nous étudions également la densité épistémique des contenus (Marlot, 2008), langagiers et scientifiques, la manière dont ces contenus s'articulent entre eux et la tension dialectique entre ces savoirs au sein du milieu.

MÉTHODOLOGIE

Développée par Trouche (2014), la valise documentaire est un outil méthodologique qui permet au chercheur de se constituer une base de données portant sur le travail d'un professeur. Elle doit permettre d'identifier des interactions entre le travail en classe et hors classe, que Gueudet et Trouche (2008) désignent comme la « face cachée du travail de l'enseignant », qui préfigure l'action didactique, et donne à voir le système stratégique et intentionnel de la professeure.

Dans le cadre de l'étude, il avait été demandé à la professeure, nommée Gwenn, d'être filmée, lors d'une préparation et lors de séances ne sortant pas de l'ordinaire. Préalablement, un entretien avait été mené avec elle sur ses ressources générales. Suite au film des séances, nous avons mené un entretien avec elle, lors duquel elle a commenté des passages vidéo de la séquence. Les entretiens ont été transcrits, et les séances filmées ont été traitées sous la forme de synopsis (Sensevy et Mercier, 2007) indiquant le déroulement des étapes de chaque séance. Une partie des séances a également été transcrite.

ANALYSE DES DONNÉES

Les données que nous avons analysées sont les suivantes. Tout d'abord, nous avons étudié les entretiens préalables à la séquence, en particulier l'entretien mené lors de la préparation de la séquence par Gwenn. Nous avons également procédé à une analyse épistémique (Mercier et Salin, 1988) des savoirs en jeu dans des situations mises en place lors de la séquence. Enfin, nous avons analysé plusieurs épisodes extraits des séances.

Analyse des entretiens

Lors des entretiens, la professeure indique à plusieurs reprises, avant et après la séquence mise en œuvre, qu'elle cherche à orienter prioritairement le travail des élèves sur la pratique de l'anglais, oral notamment. Lors de l'étude de ses interactions avec les ressources mobilisées pour cet enseignement (Jameau et Le Hénaff, soumis), il a été relevé que la sélection et l'usage des ressources que Gwenn opérait pour ses séances de sciences en anglais était guidé par la recherche d'activités allant dans ce sens.

Elle précise également, lors de sa préparation, qu'il est important que les élèves aient déjà pris connaissance du contenu scientifique abordé lors des enseignements de chimie en français avec sa collègue. Lors de l'entretien suite à la séquence filmée, elle expliquera ensuite avoir appris que ses élèves n'avaient pas travaillé en français sur plusieurs points qu'elle aborde lors de sa séquence.

Analyse de l'épisode 1

Le premier épisode que nous étudions se déroule lors de la première séance de la séquence, lorsque la professeure fait étudier aux élèves une vidéo en anglais, sur une expérience fondatrice en sciences physiques. Il s'agit de l'expérience de Rutherford, menée en 1909, qui montra, d'une part, que la matière est une structure lacunaire et, d'autre part, que le noyau concentre toute la masse de l'atome et est chargé positivement. Elle interroge ci-dessous ses élèves sur ce qui se passe lors de cette expérience :

Tableau 1 : épisode « I can't explain »

162	P	And what happened to one over 8,000 alpha particles? Some particles, they go through it, and what happens sometimes? Axel (<i>désigne Axel qui commence à répondre</i>)? Sometimes some of them they do something else
163	Axel	I can't explain
164	P	You can't explain?
165	Axel	Yes
166	P	So could you show me what they are doing? If they are not going through?
167	Alan	They bounce?
168	P	They bounce back!

Lors de cet épisode, un élève, Axel, ne parvient pas à expliquer ce qui arrive aux particules (noyau d'hélium) émise par une matière radioactive en direction d'une très fine feuille d'or lors de l'expérience de Rutherford. Un autre élève, Alan, dont les propos sont validés par la professeure, indique qu'ils rebondissent (« bounce back »). Axel ayant commencé à répondre (tdp 162), il est probable qu'il sache ce qui arrive aux atomes, mais son impossibilité de s'expliquer (tdp 163) tient à une difficulté à mobiliser le savoir langagier nécessaire en anglais. Axel ne peut donc pas explorer adéquatement le milieu. De plus, aucun élément présent dans le milieu n'est à sa disposition pour lui permettre d'exprimer la réponse en anglais attendue par la professeure.

De plus, les élèves ne connaissent pas l'expérience de Rutherford ; ils travaillent donc à la fois, lors de la séance, sur la découverte d'une expérience et sur les éléments de langage en anglais qui lui sont associés. Cet épisode questionne donc l'avancée simultanée du temps didactique, de la chronogénèse (Sensevy, Mercier, & Schubauer-Leoni, 2000), pour les savoirs scientifiques et langagiers.

À cet instant de la séance, c'est le savoir travaillé en anglais (pouvoir dire « they bounce back ») qui polarise une plus forte densité épistémique et qui, de fait, entraîne une difficulté pour Axel. Nous pourrions également parler ici de la prégnance d'une forme de contrat d'utilisation de la langue (Gruson, 2009), qui incite les élèves à parler exclusivement dans la langue étudiée, l'anglais.

Analyse de l'épisode 2

Le deuxième épisode analysé se déroule lors de la deuxième séance, lorsque les élèves, par petits groupes, s'interrogent les uns les autres sur la compréhension d'un texte portant sur les atomes. Ils suivent pour cela un guide avec des questions déjà écrites. La question posée ci-dessous par Léo ne fait pas partie des questions du guide, et le texte ne comporte pas la réponse à cette question.

Tableau 2 : épisode « Size of an atom »

1	Léo	(<i>lit une question</i>) What is the size of an atom? And euh... her nuuu..cleu
2	Tom	ssss
3	Léo	Nucleus!

4	Paul	I think it's ten... euh... puissance I don't know. Ten puissance minus ten for the atoms. And ten puissance minus fifteenth
5	Léo	For?
6	Paul	For the nucleus

Au cours de cet extrait, un élève, Paul (tdp 4), répond à une question sur la taille d'un atome, posée par un autre élève, Léo (tdp 1). Pour répondre, il utilise le français et l'anglais : « ten puissance minus ten for the atoms », soit 10^{-10} , et « ten puissance minus fifteenth », soit 10^{-15} (pour le noyau, « nucleus », tdp 6). Le fait que Paul s'autorise à puiser dans la langue française les éléments nécessaires à la production de la réponse est probablement lié à la modalité de travail en petits groupes, au cours duquel, en l'absence de la professeure, les élèves s'émancipent du contrat d'utilisation de la langue. Paul alterne les langues afin de résoudre le milieu-problème qui est en jeu, et donc de travailler véritablement l'enjeu scientifique en question, la taille d'un atome et de son noyau. Avec cette souplesse d'utilisation de la langue, le milieu est davantage orienté vers le savoir scientifique.

DISCUSSION – CONCLUSION

Les analyses des entretiens et d'extraits des séances montrent une prégnance du contrat d'utilisation de la langue, qui oriente l'exploration du milieu vers le savoir en anglais, et qui empêche par conséquent l'exploration adéquate des éléments scientifiques du milieu. Toutefois, lorsque les élèves s'émancipent de cette forme de contrat en faisant usage d'une alternance langagière, le milieu est davantage orienté vers les enjeux de savoir en sciences.

Pour la formation, il semble donc nécessaire de mettre en avant l'importance de cette souplesse d'utilisation de la langue, par exemple en permettant le recours à des outils (lexicaux, grammaticaux...) en langue. La place de la co-intervention entre professeurs de langue et de sciences doit aussi être questionnée.

BIBLIOGRAPHIE

- Auer, J. (1988). A conversation analytic approach to code-switching and transfer. In M. Heller (Ed.), *Code-switching: Anthropological and Sociolinguistic Perspectives*. Berlin, Germany: Mouton de Gruyter, 187–214.
- Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique : le milieu. *Recherches en Didactique des mathématiques*, 9(3), 309-336.
- Caffi, C., & Janney, R. (1994). Toward a pragmatics of emotive communication. *Journal of Pragmatics*, 22(3/4), 325–373.
- Gajo, L. (2007). Linguistic Knowledge and Subject Knowledge: How Does Bilingualism Contribute to Subject Development? *The International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 10(5).
- Gruson, B., Forest, D., & Loquet, M. (2012). *Jeux de savoir : études de l'action conjointe en didactique*. Rennes, France: Presses universitaires de Rennes.

- Gruson B. (2009). Étude de la dialectique contrat-milieu dans l'enseignement apprentissage de l'anglais en CM2 et en 6^e. *Revue Suisse Des Sciences De l'Éducation*, n°31, p. 641-659.
- Gueudet, G. & Trouche, L. (2008). Du travail documentaire des enseignants : genèses, collectifs, communautés. *Éducation et didactique*, 3(2), 7-33.
- Jameau & Le Hénaff (soumis). *Resources for Science Teaching in a Foreign Language*. Communication soumise aux Colloque international Re(s)ources 2018. Lyon, France, 28-30 mai 2018.
- Maitre, J.-P. (2017). L'intégration d'une langue seconde dans l'enseignement des sciences physiques : quels termes pour quels savoirs en tronc commun et discipline non linguistique ? *Éducation et didactique*, 11(1), 81-104.
- Marlot, C. (2008). *Caractérisation des transactions didactiques : deux cas en découverte du monde vivant au cycle 2 de l'école élémentaire*. Thèse, Université Rennes 2, Rennes.
- Marsh, D., Maljers, A., & Hartiala, A.-K. (2001). Profiling European CLIL Classrooms. Languages Open Doors. Finland and Netherlands : University of Jyväskylä and European Platform for Dutch Education.
- Mercier, A., & Salin, M.-H. (1988). L'analyse a priori, outil pour l'observation. Actes de l'Université d'été *Didactique et formation des maîtres à l'École Élémentaire*, 141-163.
- Ministère de l'Éducation Nationale (1992). *Mise en place de sections européennes dans les établissements du second degré*. Bulletin Officiel n°33 du 3 septembre 1992.
- Roussel, S., Tricot, A., Joulia, D., & Sweller, J. (2017). Learning subject content through a foreign language should not ignore human cognitive architecture: A cognitive load theory approach. *Learning and Instruction*, 1-11.
- Sensevy, G., Mercier, A., & Schubauer-Leoni, M.-L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur. A propos de la course à 20. *Recherches en didactique des mathématiques*, 20(3), 263-304.
- Sensevy, G. & Mercier, A. (2007). *Agir ensemble. L'action conjointe du professeur et des élèves dans le système didactique*. Rennes : PUR.
- Sensevy, G. (2011). *Le Sens du Savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Tardieu, C. & Dolitsky, M. (2012). Integrating the Task-Based Approach to CLIL Teaching. *Teaching and Learning English through Bilingual Education*, 3-35.
- Trouche, L. (2014). *Documentation valise*. Repéré à http://educmath.enslyon.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/documentationvalise/documentation-valise-1