



HAL
open science

Intégration langue / contenu disciplinaire : le discours didactique comme marqueur de la démarche scientifique.

Catherine Carras, Mariella Causa, Florence Pellegrini, Sofia Stratilaki-Klein

► To cite this version:

Catherine Carras, Mariella Causa, Florence Pellegrini, Sofia Stratilaki-Klein. Intégration langue / contenu disciplinaire : le discours didactique comme marqueur de la démarche scientifique.. Le Français dans le monde. Recherches et applications, 2021, 70. hal-04625499

HAL Id: hal-04625499

<https://hal.science/hal-04625499v1>

Submitted on 26 Jun 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Intégration langue / contenu disciplinaire : le discours didactique comme marqueur de la démarche scientifique

Catherine Carras - Université Grenoble Alpes - LIDILEM¹

Résumé

Cet article tente de mettre en évidence, à travers l'analyse de trois cours universitaires de disciplines différentes (lettres modernes, électrochimie et mécanique des sols), l'expression en discours de la démarche scientifique. L'objectif est de plaider en faveur d'une didactique intégrée langue / contenu disciplinaire, en montrant que ces deux aspects sont intrinsèquement liés, dans la mesure où la langue peut être considérée comme une réalisation, une expression tangible, de la démarche scientifique. L'analyse s'attachera aux aspects discursifs, mais également lexicaux et syntaxiques.

Introduction

L'enseignement bilingue apparaît souvent comme révélateur du rôle des outils linguistiques dans la construction des concepts scientifiques. Les connaissances linguistiques et disciplinaires y sont co-construites, et l'analyse d'interactions en classe démontre que l'enseignant thématise la nature linguistique du savoir pour approfondir le contenu disciplinaire (Grobet & Vuksanović 2017).

Ce rôle central du « linguistique » dans la transmission et construction des concepts scientifiques explique en grande partie certaines représentations, notamment celle selon laquelle la difficulté des textes se limiterait au lexique de spécialité, donc à des éléments isolés et hors contexte, ou encore qu'enseigner une DNL en L2 serait essentiellement une question de maîtrise du système linguistique de cette langue (Causa 2014).

Or, le cloisonnement langue / discipline n'a pas lieu d'être, et de nombreux auteurs plaident en faveur d'une didactique intégrée langue / contenu (Narcy-Combes 2019, Causa & Pasquariello 2017). Toutefois, bien que la nécessité d'une compétence discursive intégrée, tant du côté des enseignants que des apprenants, nous semble indiscutable, la prégnance du linguistique est compréhensible.

La langue, notamment dans le discours didactique, est en quelque sorte ce que la science donne à voir. Le discours est le point de rencontre et d'articulation entre la langue et la démarche scientifique, démarche qu'il rend visible et tangible. Nous allons ici nous intéresser au discours scientifique en tant que discours construit. Dans le but d'apporter notre contribution à la réflexion sur l'enseignement bilingue, nous analyserons des discours scientifiques à visée

¹ Laboratoire de Didactique des Langues Etrangères et Maternelles

didactique. Notre objectif étant de mettre en évidence l'intégration langue / discours scientifique, nous tenterons de souligner, dans les corpus observés, des traces de la démarche scientifique, à travers des marqueurs linguistiques.

Les cours observés et analysés sont des cours de niveau universitaire, enregistrés dans une université française. Il s'agit de cours de première ou deuxième année, car nous avons fait l'hypothèse que dans ces premiers niveaux d'études supérieures, le public étudiant est en position d'acquisition du contenu disciplinaire et de la démarche scientifique. Nous avons fait le choix de trois disciplines différentes (lettres, électrochimie, mécanique des sols), et de trois formats de cours différents (cours magistral, travaux dirigés, travaux pratiques), dans le but de faire émerger non pas des spécificités propres à une discipline, mais justement des caractéristiques transversales. Les cours analysés ont été dispensés en français pour un public francophone (même si des étudiants en mobilité peuvent figurer parmi le public), nous ne nous situons donc pas, en ce qui concerne le corpus utilisé, dans le domaine de l'enseignement bilingue. Cependant, notre intention est de dégager des caractéristiques du discours scientifique, et plus précisément du discours scientifique didactique, qui pourraient constituer une base pour une meilleure formation des enseignants et du public d'apprenants de l'enseignement bilingue.

Notre analyse tentera donc de faire ressortir, non pas des spécificités linguistiques isolées, mais d'éventuelles traces de la démarche scientifique propre à chaque discipline. Ces traces seront certes constituées d'éléments linguistiques, mais l'objectif sera de se détacher des éléments de faible niveau (par exemple le lexique) pour faire émerger la dimension discursive. L'objectif de cette analyse sera d'observer dans quelle mesure l'intégration langue / contenu dans le discours didactique peut être mise en exergue, et ainsi faire l'objet d'un apprentissage.

Intégration langue / contenu disciplinaire

Comme nous l'avons souligné en introduction, de nombreux auteurs et acteurs de l'enseignement bilingue plaident en faveur d'une intégration langue / contenu disciplinaire. Il semble acquis qu'un cloisonnement langue (dans le cas présent, L2) / discipline, tant dans l'analyse linguistique que dans la formation, des apprenants comme des enseignants, n'est pas opérationnel. En effet, la conceptualisation est un processus qui passe par la verbalisation, par la mise en discours. La plupart des activités didactiques, en cours de disciplines, relèvent également de processus discursifs : définir, présenter, expliquer, décrire, comparer, résumer, argumenter, etc. Il est donc clair que la langue joue un rôle constitutif dans l'élaboration des concepts disciplinaires. En classe bilingue, se pose la question de la part de la L1 et de la L2 dans cette conceptualisation.

Cette question, qui a été posée dès les premiers écrits sur l'enseignement bilingue, mérite encore d'être examinée, notamment dans le cadre de la formation des enseignants intervenant dans ces dispositifs, les formations existantes visant encore majoritairement des aspects linguistiques isolés et hors contexte (tels que le lexique), alors que la compétence à atteindre serait d'ordre discursif. Cette notion de compétence discursive, en lien avec la transmission d'un contenu disciplinaire / scientifique en L2, s'applique aussi bien aux enseignants de DNL qu'aux enseignants de L2. Causa (2014 : 12) souligne que « la représentation selon laquelle enseigner

une DNL en L2 est exclusivement une question de maîtrise du système linguistique de la L2 reste bien ancrée chez [les enseignants de DNL] », mais aussi que « il est rare que les enseignants de L2 (ou de langues, plus en général) aient une sensibilisation aux particularités linguistico-discursives des matières enseignées en L2 par leurs collègues ». Et si l'on se place du côté des apprenants, suivre avec succès des cours de disciplines en L2 suppose, au-delà de la maîtrise du lexique spécialisé, d'être capable de comprendre et produire un discours conforme au fonctionnement des discours de la discipline en question.

La mise en place d'une compétence discursive intégrée langues / disciplines impliquerait de passer d'une focalisation au niveau local (les mots) à une focalisation au niveau global (le discours / le texte) (Causa & Pasquariello 2017 : 100). Une didactique intégrée suppose également de continuer à interroger la frontière entre enseignement d'une DNL en L2 et l'enseignement de la L2 en relation avec les DNL. La réflexion linguistique a ainsi toute sa place en cours de DNL. Peix (2010) plaide en faveur de « pauses contrastives à visée acquisitionnelle » en cours de DNL. La conceptualisation passant par la langue, une divergence linguistique peut mener à l'interprétation erronée d'un concept. L'enseignant de discipline peut donc essayer d'explicitier cette divergence linguistique afin de ne pas parasiter la compréhension. Cette réflexion linguistique ne se ferait pas au détriment de la discipline, mais serait au contraire bénéfique à une construction plus fine du concept par les apprenants (Peix 2010 : 5). On retrouve le même positionnement chez Grobet et Vuksanović (2017 : 103). Par une analyse des interactions en classe bilingue lors des moments de développement des réseaux conceptuels, les auteurs observent que « les connaissances disciplinaires et linguistiques sont co-construites par les participants *en et avec* deux langues ».

La construction des savoirs transparait dans le discours scientifique, qui est lui-même un discours construit. Nous nous proposons donc d'analyser des discours scientifiques didactiques afin de mettre en lumière la façon dont ils actualisent la construction des savoirs disciplinaires. Notre corpus d'observation est constitué de :

- un Cours Magistral (CM) d'histoire littéraire en 2^{ème} année de Licence de Lettres Modernes ; durée deux heures, cours enregistré et transcrit ;
- un cours de Travaux Dirigés (TD) en électrochimie en 1^{ère} année d'école d'ingénieurs ; durée deux heures, cours filmé et transcrit ;
- un cours de Travaux Pratiques (TP) en mécanique des sols en 2^{ème} année d'école d'ingénieurs ; durée quatre heures, cours filmé et transcrit.

Tous les cours ont eu lieu à l'Université Grenoble Alpes.

La démarche scientifique et ses marqueurs

La démarche scientifique est une suite d'actions visant à comprendre le réel. Pour répondre à une question, issue de l'observation du réel, des hypothèses sont testées puis infirmées ou confirmées ; de cette confirmation naît alors une théorie ou un modèle. Enseignée dès les niveaux primaires, cette démarche se découpe en étapes : question / problématique, hypothèse(s), expérimentations / observations, interprétation, conclusion.

Le discours scientifique didactique tel qu'il est proposé à l'élève est, dans la plupart des cas, construit à partir de cette démarche scientifique : une observation conduit à la formulation d'un problème, pour trouver une solution à ce problème, des hypothèses sont émises, ces hypothèses seront ou non validées par la mise en place d'expériences ou d'observations.

A l'université, l'apprentissage de la démarche scientifique, se répartit entre les différents types de cours (Darley 1996 : 33) :

- les cours magistraux (CM) consacrés, pour l'essentiel, à la transmission de connaissances ;
- les travaux dirigés (TD) centrés sur des exercices de réflexion à propos de ces connaissances, ou sur la préparation aux travaux pratiques ;
- les travaux pratiques (TP) qui sont consacrés à la mise en application ou à l'illustration expérimentales des modèles proposés en cours ou en travaux dirigés.

Quelles traces d'une démarche scientifique pouvons-nous observer dans les trois cours que nous avons observés ? Notre corpus se répartit entre les trois types de cours, mais également entre des disciplines diverses, ce qui a une influence sur la façon dont le contenu est transmis. Ainsi, le CM d'histoire littéraire est autonome, et ne fait pas l'objet d'application en TD, ni en TP.

La démarche appliquée dans le CM d'histoire littéraire, et que l'on peut observer à travers le discours de l'enseignante, a un objectif énoncé dès le départ, qui est de montrer la spécificité de l'œuvre de Marcel Proust, en le resituant dans son époque :

« toute la difficulté pour moi ça va être de vous montrer à la fois en quoi c'est bien un auteur représentatif de son époque (...) hein de l'époque et (...) un auteur universel »

On se situerait donc plutôt ici dans une démarche déductive. On remarque d'ailleurs dans le discours de l'enseignante un nombre significatif d'occurrences des verbes « voir », et « montrer ».

Pour démontrer son postulat de départ, l'enseignante s'appuie sur des données contextuelles, concernant l'époque :

« donc c'était une époque assez violente heu politiquement socialement »
« n'oublions pas le contexte du vitalisme hein et de l'imprégnation nietzschéenne de l'époque »

Ou la vie de l'auteur :

« parce que quand on connaît un peu la vie de Marcel Proust (...) comment est-ce qu'on connaît sa vie par sa correspondance donc sa correspondance permet de connaître sa vie »

Ainsi que sur des données que nous qualifierons d'expérimentales, constituées par l'analyse de textes (« ensuite on verra les différents textes que j'ai sélectionnés », « vous avez les documents sur lesquels nous travaillons »), textes dans lesquels l'enseignante, mais aussi les étudiants qui

sont invités à les lire hors de la classe, trouve la validation de l'hypothèse de départ (vérification par des exemples) :

« le but de cette œuvre c'est de faire une mise en scène de la société de son époque et une théorie de l'art »

« c'est bien un roman de la belle époque qui s'inscrit dans le contexte du vitalisme et des avants gardes »

Les TP observés illustrent quant à eux une démarche inductive : on part de données observables (dans ce cas expérimentales) pour aller vers l'explication de ces phénomènes, et en tirer des conclusions à visée générale. Dès le début du cours, l'enseignante donne des consignes de réalisation d'expérimentation / manipulation :

« Donc ce qu'on vous demande de faire ici c'est de venir déterminer les paramètres physiques de cette argile-là (...) vous venez carotter ici avec ce carottier, donc vous mesurerez le diamètre, donc vous carotez, vous l'extrayez, vous coupez vraiment net et vous mesurez la hauteur, comme ça vous avez le volume (...) et à partir de ça, donc vous le pesez humide, vous le mettez à l'étuve, pendant 24 heures, demain vous reviendrez le peser sec. »

Les étudiants sont invités à s'appuyer sur des règles, normes, conventions et connaissances antérieures :

« Il faut vous rendre compte si c'est cohérent par rapport à vos connaissances »

« les limites d'Atterberg c'est pour déterminer les limites de constance de l'argile »

« il faut avoir la norme sous les yeux »

« Par convention, la limite de liquidité, c'est la teneur en eau pour laquelle 25 coups sont nécessaires à la fermeture de la rainure »

L'objectif de ces manipulations apparaît ici à travers des verbes tels que « déterminer », « classer », « identifier ». On peut souligner le fait que l'enseignante invite les étudiants à s'interroger sur le but final des expérimentations :

« il faut toujours aller regarder à la fin du TP voir qu'est-ce que je détermine à la fin »

Il importe ainsi de savoir « pourquoi » on expérimente, afin d'éviter de survaloriser l'action, la manipulation. La nécessité de la problématisation est clairement énoncée par Darley (1996 : 42) : « Une alternative à ces pratiques [de survalorisation de la manipulation] consiste à proposer aux étudiants des protocoles de TP où l'expérimentation devient une réelle procédure de test pour des hypothèses préalablement formulées et discutées. Ce qui conduit à associer au protocole manipulatoire un problème préalable, clairement formulé dans un cadre théorique lui-même clairement circonscrit ».

Le TD observé s'inscrit tout à fait dans cette démarche, le but des exercices réalisés est énoncé dès le début du cours :

« [on va] aborder la problématique donc du stockage de l'énergie électrique »
« pour arriver à être capable de calculer finalement combien de batteries on aura besoin si on veut stocker tant d'énergie pour une application donnée »

L'enseignant déroule ensuite un certain nombre de consignes d'exercices (calculs) :

« pour équilibrer en terme de charge hein je dois avoir en terme de charge exactement le même nombre de charge de chaque côté de l'équation hein la réaction chimique donc ici j'ai zéro charge donc ici je dois avoir aussi zéro charge »

En s'appuyant sur des données théoriques :

« j'utilise la loi de Faraday »
« on part toujours de la réaction électrochimique H^2 donne $2H^+$ + 2 électrons ça veut dire que pour une mole d'hydrogène consommée j'échange deux électrons »

Remarquons d'ailleurs que dans ce TD, l'enseignant fait, à diverses reprises, explicitement référence au CM correspondant, et qu'il insiste sur le fait que les étudiants doivent expérimenter par eux-mêmes :

« je vais vous laisser beaucoup travailler par vous-mêmes ne comptez pas sur moi pour recopier la solution au tableau c'est absolument pas l'objectif »

Ce cours illustre parfaitement les nécessaires allers-retours entre expérimentation et validation théorique, caractéristiques de la démarche scientifique : la théorie doit être testable par l'expérimentation.

Rôle des éléments linguistiques de faible niveau

Eurin Balmet et Henao de Legge (1992) considèrent les éléments de faible niveau comme des « réalisations linguistiques » des discours scientifiques. Ce terme de « réalisation » nous semble tout à fait pertinent, dans la mesure où il pose le discours comme premier, et les éléments micro-linguistiques, lexique, syntaxe, comme traces tangibles.

Le lexique comme discours construit

La place fondamentale du lexique, de la terminologie, dans les discours d'une discipline, est reconnue tant dans la production que dans la réception de ces discours. L'identité d'une discipline s'exprime entre autres à travers une terminologie constituée et normalisée. Cet aspect est particulièrement visible dans les discours didactiques, car les apprenants doivent acquérir en même temps les concepts et la terminologie. La construction des concepts passe ainsi en grande partie par le lexique. La densité terminologique, et son traitement didactique, vont dépendre du niveau d'étude du public (dans les premiers niveaux, la terminologie se met en place en même temps que la découverte des contenus disciplinaires, alors que dans les niveaux plus avancés, la transmission s'appuie sur un socle déjà construit), et de la discipline. Les disciplines ne mobilisent en effet pas la langue de la même façon. Mais quelle que soit la

discipline, la question de la co-construction des réseaux sémantiques et donc conceptuels est centrale.

Cette co-construction apparaît très clairement dans les classes bilingues, la négociation autour des éléments linguistiques, notamment lexicaux, étant plus visible (entre autre lorsqu'il y a usage de la L1 et de la L2 dans la sémantisation). Grobet & Vuksanović (2017) ont clairement observé, dans des cours bilingues de DNL, des discussions terminologiques qui aboutissent à la constitution de réseaux conceptuels, et que « dans l'interaction en classe, les réseaux conceptuels se caractérisent par un développement séquentiel reconnaissable : ouverture (généralement par la problématisation d'un terme à définir), développement, clôture » (2017 : 106).

L'analyse de discours didactiques en enseignement monolingue (comme nous le verrons dans les exemples ci-dessous), met également en évidence ce rôle pivot du lexique. Gapaillard & Feutry Le Penne (2006 : 61) énoncent le fait que « les mots nouveaux sont liés à la construction des savoirs spécifiques au domaine scientifique ». La construction d'un champ lexical permet la construction d'un réseau de sens. Les auteurs considèrent, et ceci nous semble particulièrement pertinent, que « le mot nouveau est en lui-même un discours construit, [car] il recouvre un ensemble de constituants de sens (ou sèmes) » (ibidem). Comment se manifeste cette construction du discours scientifique par le lexique dans les cours observés ?

Le cours d'histoire littéraire est, sans surprise, celui où l'introduction de termes nouveaux et leur définition est le moins marquée. Le seul moment dans le cours observé où l'introduction et la définition d'un terme nouveau s'ancrent véritablement dans la construction d'un concept nouveau est le suivant :

« (...) ce qui donne lieu à une description intéressante que j'appelle le portrait collectif et en mouvement, c'est une nouvelle technique narrative ici que je souligne »
« c'est nouveau personne ne s'était jamais avisé de ça avant lui »
« donc une nouvelle technique narrative hein à la manière des peintres futuristes »

Il y a, à d'autres moments dans le cours, des mises au point terminologiques, mais l'exemple ci-dessus, autour du « portrait collectif et en mouvement » est le seul qui initie la construction d'un nouveau concept de technique narrative, propre à Proust.

La densité terminologique est nettement plus importante dans les deux autres cours observés. La nature des disciplines et de la démarche scientifique appliquée entrent évidemment en ligne de compte.

Dans le TD d'électrochimie, la densité terminologique est élevée ; cependant, on remarque très peu, voire pas du tout, de définitions de termes. Cela tient très probablement à la nature du cours : il s'agit ici essentiellement de réaliser des exercices d'application, la construction des concepts ayant plutôt lieu en CM. L'enseignant s'appuie sur les connaissances des étudiants pour donner des consignes d'exercice qui permettront, à travers des calculs, de résoudre des problématiques de stockage de l'énergie. On retrouve donc de nombreux termes caractéristiques de la discipline, tels que « anode », « cathode », « atome », « électron », « proton », « oxydation », etc. Ces termes font partie du bagage lexical acquis dans l'enseignement

secondaire. D'autres termes sont plus spécialisés, tels que « coefficients stœchiométriques » ou « oxydo-réduction », mais ne font pas non plus l'objet de définition ou de clarification. On note également l'emploi d'unités lexicales en usage dans le langage courant, mais dont le sens dans ce discours disciplinaire est spécifique. C'est le cas du verbe « équilibrer » dans « équilibrer une réaction », ou de « dimensionner » dans « dimensionner le stack ».

Dans le TP de mécanique des sols, on remarque également une importante densité terminologique. Mais là encore, très peu de clarifications. Le vocabulaire employé est celui de l'expérimentation réalisée : l'enseignante nomme le matériel (« une dame proctor », « l'étuve », « l'outil à rainurer », « le pied à coulisse », « une coupelle », etc.), les matériaux utilisés (« le limon », « l'argile », « le sol », etc.), l'aspect attendu des matériaux après manipulation (« une carotte », « un boudin de sol »). Ce TP ayant été filmé, il apparaît clairement sur les images que l'enseignante montre, en même temps qu'elle les nomme, le matériel et les matériaux. Ces gestes sont accompagnés d'expressions telles que « vous avez ici », « vous utiliserez ».

Dans les cours de TD et TP, pour le moins dans ceux que nous avons analysés, le lexique accompagne la démarche scientifique, et s'il est tout de même central dans le discours, ne serait-ce que quantitativement, il ne fait pas l'objet de négociation entre l'enseignant et les étudiants. L'enseignant s'appuie sur des concepts, et les termes qui les désignent, qu'il suppose déjà maîtrisés pour construire, mettre en place la démarche. Il appuie ensuite la démarche sur le vocabulaire de l'expérimentation (TP), ou des opérations de calcul (TD).

On retrouve donc, dans les discours scientifiques didactiques observés, les trois pôles autour desquels l'acquisition du vocabulaire disciplinaire s'organise, comme énoncé par Gapaillard & Feutry Le Penec (2006 : 103) :

- les mots d'usage courant, déjà rencontrés dans d'autres disciplines, ou dans des discours non marqués, mais dont la signification dans le domaine en question est spécifique ;
- les mots liés à l'expérimentation, désignant le matériel et les matériaux propres aux manipulations réalisées ;
- les mots du vocabulaire scientifique liés à des connaissances, nouvelles ou pré-requises.

Syntaxe et organisation du sens

Nous venons de voir la place du lexique dans les discours scientifiques construits, il convient à présent, en complément de ce que nous avons observé à propos de la démarche scientifique, si des spécificités syntaxiques sont observables. Le rôle organisationnel de la syntaxe est évident, quel que soit le discours. L'organisation syntaxique est une réponse à l'organisation du sens, le sens ne s'apprend pas en dehors de la syntaxe. Les caractéristiques syntaxiques des discours scientifiques ont été observés par de nombreux auteurs : ainsi Tolas (2004), Eurin-Balmet & Heano De Legge (1992), pour ne citer que ces deux ouvrages, en raison de leur ancrage dans la didactique du Français Langue Etrangère.

Il est possible de mettre en évidence, dans les discours observés, des structures syntaxiques récurrentes, qui sont directement liées à la démarche mise en place dans le cours. Nous nous arrêterons uniquement à quelques exemples.

Dans le CM d'Histoire littéraire, on observe que chaque temps verbal a une fonction dans le discours: le passé composé pour les connaissances pré-requises (« Contre Sainte-Beuve est un projet d'ordre théorique comme vous l'avez sans doute vu au premier semestre », « je vous ai déjà dit Ruskin hein théoricien de l'art historien de l'art »). Le présent de l'indicatif, l'impératif et le futur simple ou proche pour l'observation et l'analyse réalisée en co-construction, notamment en ce qui concerne le verbe « voir » (« voyez que Proust a déjà 37 ans », « on voit bien que tout en travaillant à ce projet ça ne le satisfait pas vraiment », « on verra pourquoi il décide de faire un écrit théorique »). L'enchaînement des actions peut être illustré par la phrase suivante : « pour l'instant j'essaie de brosser un tableau général de la carrière de Proust pour que vous puissiez le situer et ensuite on verra les différents textes que j'ai sélectionnés », où se succèdent présent de l'indicatif / pour que + subjonctif / futur simple.

Le TP de mécanique des sols met en lumière un discours de type injonctif : on y note des verbes d'actions, suivis de compléments, avec parfois expansion du groupe nominal. Ces structures syntaxiques traduisent des prescriptions à suivre, des actes à reproduire, comme dans l'extrait ci-dessous :

« vous mettez votre sol dans votre coupelle / vous faites une rainure, et ensuite vous venez appliquer des chocs à la coupelle / vous venez appliquer deux chocs par seconde / et vous comptez le nombre de chocs nécessaires pour que la rainure se referme sur un centimètre, d'accord ? »

L'enseignant du TD d'électrochimie, pour sa part, fait un usage marqué de structures exprimant une hypothèse, telles que :

« si on veut équilibrer une réaction chimique il faut se débrouiller pour que à droite sur votre tableau comme à gauche on ait exactement les mêmes éléments qui apparaissent hein »

« si on veut équilibrer cette réaction de façon à retrouver les mêmes éléments de part et d'autre et bien le plus simple c'est de dire ici si je veux avoir deux molécules d'eau il va falloir que je fasse réagir a priori deux molécules d'hydrogène »

« si on veut optimiser le rendement du système pile du stack il faudrait se placer à ce maximum »

« j'aurais beau avoir un gros courant j'aurai une tension faible donc j'aurai pareil j'aurai une surface qui est très grande »

Ces structures traduisent l'objectif de ce cours : effectuer des calculs qui permettent d'équilibrer des réactions chimiques. Ces calculs, pour être valables, doivent répondre à un certain nombre de conditions, exprimées ici par des marqueurs tels que « si on veut ... il faut / il faudrait / il va falloir » ou la structure « avoir beau ». On sait que « Sur le plan grammatical, le discours mathématique privilégie certaines structures linguistiques qui organisent la logique du discours. Ces ressources linguistiques spécifiques signalent les étapes du raisonnement, des démonstrations et des résolutions de problèmes » (Mangiante 2004 ; np).

Conclusion

Cavalla et al (2019 : 6) soulignent, dans l'introduction de leur ouvrage sur le français scientifique en contexte universitaire, tout en rappelant la diversité des pratiques du français scientifique, que « sur le plan linguistique, la langue scientifique, au-delà des spécificités terminologiques évidentes, présente des particularités syntaxiques, énonciatives et pragmatiques ». Les aspects énonciatifs et pragmatiques, mis en évidence dans les analyses ci-dessus, plaident en faveur d'une didactique intégrée langue / contenu disciplinaire, intégration qui est au cœur de l'enseignement bi-pluri-lingue.

La démarche scientifique permet aux apprenants d'acquérir des savoirs savants par l'expérimentation ; elle s'exprime dans et par le discours, ce qui peut constituer le point de rencontre des enseignants de langue et de Disciplines Non Linguistiques. La démarche scientifique permet la mise en place d'une co-construction des savoirs, à la fois disciplinaires et linguistiques. La « démarche scientifique » figure d'ailleurs régulièrement au programme des séminaires de formation d'enseignants de DNL dans des institutions telles que France Education International² (ex CIEP), le site « La main à la pâte »³ la place également au centre de l'enseignement des sciences. Enseignants de langue et de disciplines scientifiques peuvent sans conteste s'y retrouver et y travailler ensemble.

Références bibliographiques :

CARRAS, C., (2016), Rituels langagiers des interactions enseignant / apprenants lors de Travaux Dirigés en Ecole d'Ingénieur. Quelles difficultés pour les étudiants allophones ? *Les cahiers de l'ACEDLE, Recherches en didactique des langues / cultures, 13-2 Interactions langagières et didactique des langues.* <https://rdlc.revues.org/817>

CARRAS, C., GEWIRTZ, O., TOLAS J. (2014), *Réussir ses études d'ingénieur en français*, Grenoble, PUG.

CARRAS C. & GEWIRTZ O., (2018), Genres textuels en écrits de spécialité : spécificités de certains écrits scientifiques et universitaires en Ecole d'Ingénieurs. Bertrand O. et Schaeffner I. (dir) *Le français écrit au siècle du numérique: enseignement et apprentissage*, Publications de l'Ecole Polytechnique, Paris.

CAUSA, M. & PASQUARIELLO, M., (2017), Discours ordinaires et discours spécialisés : pratiques pédagogiques et discursives dans la transmission de savoirs disciplinaires en langue étrangère, *Les Carnets du Cediscor* 13 | 2017, <http://journals.openedition.org/cediscor/1057>

CAUSA, M., (2014), Compétence discursive et enseignement d'une discipline non linguistique : définition, diversification et pratiques formatives, *Les Carnets du Cediscor* 12 | 2014, <http://cediscor.revues.org/964>.

² <https://www.france-education-international.fr/>

³ <https://www.fondation-lamap.org/>

CAVALLA, C., TUTIN, A. & BURROWS, A. (2019), Quelle place pour le français scientifique en contexte universitaire ? *FIU Francophonie et Innovation à l'Université n°1*, https://www.auf.org/wp-content/uploads/2017/03/FIU-1_doubles-pages.pdf

COSTE D., (2003), Construire des savoirs en plusieurs langues : les enjeux disciplinaires de l'enseignement bilingue. Paris : ADEB. <http://www.adeb.asso.fr>

COURCHINOUX S. & CARRAS C., (2017), Transmission de contenus disciplinaires en contextes universitaires : une illustration au travers de cours magistraux. *Actes du Colloque Le français sur objectifs universitaires : perspectives théoriques et réalité du terrain*, 23-24 novembre 2014, Saïda, Algérie. <https://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-01985734>

DARLEY B., (1996), Exemple d'une transposition didactique de la démarche scientifique dans un TP de biologie en DEUG 2^{ème} année. *Didaskalia n°9*, http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/didaskalia/INRP_RD009_3.pdf

EURIN-BALMET S. & HENAO DE LEGGE M., (1992), *Pratiques du français scientifique*. Hachette, AUPELF.

GAJO, L., (2007), Enseignement d'une DNL en langue étrangère : de la clarification à la conceptualisation, *Tréma*, [En ligne], 28 | 2007, mis en ligne le 13 octobre 2010. URL : <http://trema.revues.org/448>

GAPAILLARD, C. & FEUTRY LE PENNEC S., (2006), *Maitriser le discours scientifique*, Caen, CRDP.

GROBET, A. & et VUKSANOVIC, I., (2017), L'élaboration conceptuelle bilingue dans des disciplines non linguistiques : analyse discursive d'un cours en interaction, *Les Carnets du Cediscor* 13 | 2017, <http://journals.openedition.org/cediscor/1069>

MANGIANTE, JM., (2004), Rôle du lexique courant dans la structure de la démonstration mathématique. *Cahiers de l'APLIUT n°2-XXIII*. <https://journals.openedition.org/apliut/3347>

NARCY-COMBES, JP & NARCY-COMBES, MF, (2019), Quand contenu et langue sont vus comme indissociables. *Francophonie et Innovation à l'Université (FIU)*, n°1. https://www.auf.org/wp-content/uploads/2017/03/FIU-1_doubles-pages.pdf

PEIX, R., (2010), Intégrer la réflexion linguistique en classe bilingue. *Les langues modernes*, 4/2010, <https://www.aplv-languesmodernes.org/spip.php?article3563>

TOLAS, J. (2004), *Le français pour les sciences*. Grenoble : PUG.