



<https://bulletin.vals-asla.ch> · e-ISSN: 2813-7973 · p-ISSN: 1023-2044

Borel, S., Grobet, A. & Steffen, G. (2009). Enjeux d'une didactique plurilingue: entre représentations et pratiques courantes. *Bulletin suisse de linguistique appliquée*, 89, 217-238.
<https://doi.org/10.5169/seals-978520>

Cet article est publié sous la licence *Creative Commons Attribution 4.0 International* (CC BY):
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



© Stéphane Borel, Anne Grobet, Gabriela Steffen, 2009

Enjeux d'une didactique plurilingue: entre représentations et pratiques courantes

Stéphane BOREL

Anne GROBET

Université de Genève, Faculté des Lettres – ELCF, Uni Bastions,
Rue De-Candolle 5, CH-1211 Genève 4
stephane.borel@lettres.unige.ch, anne.grobet@lettres.unige.ch

Gabriela STEFFEN

Université de Lausanne, Section de linguistique,
Bâtiment Anthropole, UNIL-Dorigny, CH-1015 Lausanne
gabriela.steffen@unil.ch

In der vorliegenden Studie (durchgeführt im Rahmen des von Laurent Gajo geleiteten Projekts *Construction intégrée des savoirs linguistiques et disciplinaires dans l'enseignement bilingue au secondaire et au tertiaire*) werden Vorstellungen der betroffenen Akteure über bilingualen Sachfachunterricht in Bezug zu Beispielen von real beobachteten Interaktionen gesetzt. Dabei können eine Reihe von Diskrepanzen aufgedeckt werden, da sich die Praxis häufig als wesentlich komplexer als die ihr zugrunde liegenden Vorstellungen erweist. Des Weiteren wird den fachspezifischen Eigenheiten besondere Aufmerksamkeit geschenkt und die Vorstellung hinterfragt, die die Mathematik als eine "Sprache an sich" ansieht. Die Analyse einiger Mustersequenzen veranschaulicht die vielseitige Realität der Arbeit in bilingualen Klassen – sowohl in den Geistes- und Sozialwissenschaften als auch in den Naturwissenschaften. Letztlich werden einige fachdidaktischen Empfehlungen abgegeben, die sich aus unseren Beobachtungen ableiten lassen.

Stichwörter

Zweisprachiger Unterricht, Sachfachunterricht, Vorstellungen und Praxis, Morphosyntax, Mathematik, Mustersequenzen

1. Introduction

On pourrait être tenté de considérer la didactique de l'enseignement bilingue dans le cadre de disciplines dites "non linguistiques" (dorénavant DNL) comme réductible à la simple addition de didactiques de langues et de disciplines. Notre propos sera ici de montrer qu'une telle conception n'est pas tenable car la didactique du plurilinguisme constitue un champ en soi, vaste et hétérogène, dans lequel la construction et l'intégration des savoirs linguistiques et disciplinaires sont le fruit d'une interaction complexe. Sur le fond et de manière plus générale, nous montrerons en quoi l'enseignement bilingue relève d'une didactique du plurilinguisme par une didactisation des phénomènes de contact de langues, une prise en compte du rôle des langues dans le cadre des DNL et une réflexion sur le plurilinguisme non seulement comme but mais comme ressource.

Les données qui se trouvent à la base de nos observations ont été recueillies dans le cadre du projet *Construction intégrée des savoirs linguistiques et*

disciplinaires dans l'enseignement bilingue au secondaire et au tertiaire dirigé par Laurent Gajo¹. Il s'agit d'enregistrements effectués en Suisse romande dans des classes de différentes disciplines scolaires (histoire, géographie, physique, mathématiques, chimie et biologie), qui ont donné lieu à des transcriptions de type conversationnel, ainsi qu'à une analyse combinant les outils de l'analyse conversationnelle et du discours. A ces données s'ajoute l'analyse d'entretiens d'auto- et hétéroconfrontation menés avec des enseignants, mettant en perspective leurs représentations et leurs pratiques. L'articulation de ces deux types de données débouche sur une réflexion méthodologique orientée vers la formation des enseignants.

Plus précisément, nous commencerons par ébaucher un tableau des représentations d'enseignants impliqués dans l'enseignement bilingue et monolingue (pour les classes-contrôles), en pointant avant tout les décalages existant entre celles-ci et les pratiques effectives que nous avons pu observer. Nous accorderons une attention particulière à la discipline des mathématiques, qui semble jouir d'un statut particulier non seulement auprès des enseignants, mais aussi auprès des élèves. Nous examinerons ensuite, sur la base de quelques séquences choisies, l'influence de ces représentations sur les interactions effectives en classe. Complété par l'analyse de séquences-types jugées représentatives du travail effectué en classe bilingue, témoignant de la complexité du travail accompli ainsi que de l'intégration des connaissances linguistiques et disciplinaires, ce parcours nous conduira à formuler quelques propositions didactiques résultant directement de nos observations.

2. Les représentations des acteurs de l'enseignement bilingue

Les données sur lesquelles se base notre étude des représentations liées à l'enseignement bilingue ont été obtenues par des entretiens d'auto- et hétéroconfrontation², ainsi que par des entretiens semi-directifs effectués tant avec des enseignants qu'avec des élèves.

2.1 Enseignement bilingue et variations disciplinaires

Les enseignants interrogés ont, d'une manière générale, une représentation positive des classes bilingues, tant du point de vue de la participation des élèves que de la qualité du travail qui y est accompli. Tous soulignent l'investissement particulier qui conduit à se centrer à la fois sur le contenu

¹ Projet n° 405640-108656, développé dans le cadre du PNR 56 portant sur la diversité des langues et la compétence linguistique en Suisse.

² Pour réaliser les entretiens d'auto- et hétéroconfrontation, des enseignants ont été convoqués en petits groupes et, à partir de séquences audio et vidéo jugées représentatives ainsi que de leur transcription, ont été amenés à s'exprimer sur leur pratique de l'enseignement bilingue.

disciplinaire (la fin) et la langue (le moyen)³. En outre, ils trouvent un certain nombre d'avantages à l'utilisation d'une L2 dans une DNL par rapport à la L1. Un enseignant d'histoire reconnaît ainsi effectuer un travail moins quantitatif, mais plus approfondi, du fait de l'investissement accru sur les textes: "ça ralentit la compréhension mais à mon avis ça l'approfondit beaucoup" (<Autoconfr-VdHi>). Plus précisément, à la différence du travail en L1 qui donne aux élèves l'illusion d'une compréhension facile et immédiate, et qui autorise une expression approximative, le travail en L2 permet de créer de nouveaux automatismes (le terme de "réflexe" revient à de nombreuses reprises) à la fois au niveau de la compréhension, de la précision de l'expression et de la réflexion métalinguistique. Cela est particulièrement le cas lorsque des concepts disciplinaires sont introduits pour la première fois en L2 sans avoir été abordés préalablement dans la L1. Plusieurs enseignants interrogés se montrent ainsi particulièrement conscients de l'importance des processus de déconstruction et de *défamiliarisation* liés à l'emploi d'une langue étrangère.

En revanche, les mathématiques constituent pour les enseignants un cas de figure particulier, différent de l'histoire, par exemple. En effet, le travail serait globalement identique en mathématiques qu'il soit effectué en L1 ou en L2, les enseignants étant unanimes à reconnaître que la difficulté de la matière serait liée à l'acquisition d'un langage distinct. Dans une option faible, il s'agirait d'un *langage universel*, alors que dans une option forte, majoritairement documentée dans nos données, les enseignants en viennent à considérer les mathématiques comme une langue "en soi", traitée en tant que L2 dans les classes monolingues ou comme L3 dans les classes bilingues.

Lorsque la discipline mathématique est perçue comme un langage universel, il est intéressant de noter que la représentation qui se dégage tend alors à minimiser l'aspect langagier et à le limiter à une zone purement lexicale, par ailleurs non problématique. Cette option est répertoriée majoritairement du côté des élèves, comme en témoignent les deux extraits suivants:

- (1) "c'est des chiffres en maths (...) j'veux dire, les chiffres ils sont pareils en français qu'en allemand" <E-ElBiBi-23.06.06>
- (2) "parce que savoir que 'cosinus' ça se dit avec un accent particulier, bon..." <E-ElBiGR-23.05.07>

Ces propos, qui interviennent suite à divers questionnements autour du choix des DNL appropriées à un enseignement bilingue, convoquent par ailleurs la *quantité et la qualité de parole* mises en jeu dans les leçons. Pour les mathématiques, cette dimension est perçue dans une perspective avant tout

³ Sous cet angle, les travaux sur le plurilinguisme adoptent souvent une perspective inverse, considérant le contenu disciplinaire comme un moyen pour l'acquisition d'une L2.

monologale, compactée du côté de l'enseignant. Le raisonnement des élèves catégorise les mathématiques comme une discipline non prioritairement appropriée à un enseignement en L2. Cela dit, l'argumentation de ce rejet invoque des représentations négatives, tournées à la fois sur la discipline ("les profs parlent peu en maths") et sur la langue ("pour les maths, le lexique, central, est pratiquement identique dans les deux langues"). L'inadéquation ressentie ne discrédite pas le choix des mathématiques en tant que discipline appropriée à un enseignement en L2, mais en minimise son apport pour l'apprentissage.

Dans une option forte, largement répandue, les mathématiques constituent une *langue en soi* qui vient élargir le répertoire linguistique concourant à la construction des savoirs disciplinaires. Les maths en classe bilingue seraient donc traitées comme une L3 (cf. Novotná & Hofmannová). Les quelques extraits suivants illustrent l'opinion 'maths = L3' dans les entretiens, du côté des enseignants (ex. 3 et 4) et de celui des élèves (5):

- (3) "c'est peut-être aussi parce que c'est deux langues différentes les maths et l'anglais (...)" <AutoConfr-GE-1_60-Ens2>
- (4) "dans mes épreuves, il y a toujours quelques points qui sont réservés pour une écriture mathématique correcte, qui est aussi un langage quelque part, et effectivement s'ils respectent l'écriture, les conventions d'écriture..." <Ens-Rouss1_89>
- (5) "(...) il y a certaines branches qui déjà en elles-mêmes et en français semblent barbares, donc en plus en allemand... ça aurait peut-être été un peu..." <E-El-Cando1-E2-36>

Dans l'exemple (3), l'enseignant oppose l'anglais aux mathématiques au sein du même paradigme, alors qu'en (4), c'est dans une perspective d'évaluation que l'enseignant réfère à la modalité écrite du langage mathématique (symboles mathématiques). Pour sa part, l'élève en (5) évoque l'opacité du langage mathématique déjà ressentie en L1, qui serait perçue comme amplifiée en L2. La séquence suivante présente une mise en discours plus élaborée:

- (6) "Du fait que les maths, c'est pour certains, enfin bon nombre, déjà une difficulté, c'est une langue étrangère, alors je veux pas encore... XXX affronter l'écueil de la langue partenaire, parce que souvent, peut-être... c'est une question de langue aussi les maths, XXX je donne aussi des explications en allemand... ça leur facilite à aborder la notion mathématique si ils entendent l'explication, l'interprétation dans la langue" <Autoconfr-BiPhy>

Cet exemple tiré d'un entretien avec un enseignant de physique permet de dégager, chez l'enseignant, un double point de vue portant sur la dimension langagière de l'enseignement des mathématiques. D'abord, l'option "langue étrangère", citée en tant qu'hétéro-catégorisation ("pour certains"), est posée en tant que "représentation de référence" (Py, 2000) ou "représentation zéro"

(Borel & Gajo, 2005), et représente la difficulté. Ensuite, la représentation est néanmoins nuancée par un argument plus ciblé ("c'est une question de langue aussi"), selon lequel l'utilisation de L2 correspond à une activité langagière. La L2 n'est pas envisagée comme langue de / pour la traduction, mais comme outil structurant le discours en L2 et comme ressource pour la médiation⁴ des savoirs mathématiques ("ça leur facilite à aborder la notion mathématique si ils entendent l'explication, l'interprétation dans la langue"). Ce dernier exemple diffère donc des précédents par le regard métalinguistique et la distanciation prise par l'enseignant autant sur l'hypothèse posée (L2 = obstacle) que sur son invalidation (L2 = ressource).

Si tous les enseignants s'accordent sur le statut particulier de l'enseignement des mathématiques, on observe des divergences dans l'évaluation du déroulement effectif des cours. Pour certains enseignants, l'enseignement des mathématiques est plus frontal et donc moins interactif que celui des sciences humaines. Or, d'autres enseignants, commentant un échange entre un enseignant de maths et un élève en train de construire une formule, tombent au contraire d'accord sur le fait qu'un cours de maths est pour un élève davantage axé sur la production de discours qu'un cours d'histoire centré sur la lecture de textes, dans lequel l'élève aura avant tout un rôle de récepteur. Il semble s'agir ici d'un décalage entre des représentations figées et l'analyse d'une pratique effective. Quoi qu'il en soit, pour les enseignants l'étude des maths en L2 a néanmoins, comme c'était le cas pour l'histoire, des répercussions positives sur la rigueur mathématique, qu'ils considèrent comme souvent plus grande dans les classes bilingues que dans les classes monolingues.

2.2 *Lexique et morphosyntaxe*

A côté de la perception des variations disciplinaires, on observe également une forte bipartition entre les représentations que les enseignants se font du travail sur le lexique et celles qui concernent l'étude de la morphosyntaxe: la majorité d'entre eux s'accorde sur le fait que le travail sur la langue en classe bilingue doit se limiter au vocabulaire – qui est associé aux problèmes de compréhension – tandis que la morphosyntaxe, associée à la production discursive, de manière presque "facultative", relève du domaine des classes de langue. Ainsi s'exprime un enseignant d'histoire:

⁴ Pour l'opposition entre la *médiation*, entendue comme la verbalisation linguistique d'un contenu disciplinaire, et la *remédiation*, comprise à la fois comme une réparation et une seconde médiation, cf. Gajo (2006, 2007).

- (7) "je vais pas commencer à corriger des fautes de déclinaison ou ce genre de choses qui se ferait plus dans un enseignement d'allemand, peut-être, et encore. Moi je crois que pour la communication, d'ailleurs, quand je vois comment moi je parle, ça me semble pas très utile de commencer à corriger les élèves sur ce plan-là. Si on se comprend plus, bien sûr. Mais autrement, le travail sur la langue ça se résume en bonne partie, je pense, sur des questions de vocabulaire, de compréhension". <Autoconfr-VdHi>

L'étude du lexique se trouve donc au cœur des préoccupations des enseignants, qui le considèrent comme primordial dans la transmission et la compréhension de la matière. Les enseignants développent ainsi toute une série de stratégies pour travailler cet aspect, telles que les listes de mots pour certains, l'apprentissage de l'usage du dictionnaire pour d'autres, ou encore une approche globale de la lecture des textes. L'acquisition des termes est également encouragée à travers le travail sur la morphologie, la traduction des termes techniques, l'utilisation d'exemples, le recours au contexte et la multimodalité (gestes, tableau noir et images pour l'aspect visuel). Cet accent mis sur le lexique n'est cependant pas sans inconvénients, puisqu'en mathématiques par exemple, certains enseignants constatent que les élèves tendent parfois à se "dissimuler" derrière le langage spécialisé pour "éviter la formulation de phrases complètes".

A la différence du lexique, les structures morphosyntaxiques sont souvent considérées comme peu importantes, ainsi qu'en témoigne un enseignant d'histoire qui dit conserver les termes intéressants, mais simplifier les structures des phrases⁵. En mathématiques, où les structures morphosyntaxiques remplissent pourtant un rôle important, ainsi qu'on le verra ci-dessous, ces formes sont également considérées de manière plutôt dépréciative, comme c'est le cas d'un enseignant de mathématiques qui fonctionne sur la répétition:

- (8) "comme j'emploie... un vocabulaire et des expressions relativement simples ça finit par devenir des petites chansonnettes pour qu'ils le sortent un peu mieux" <Autoconfr-VdMa>.

Un autre enseignant évoque comme des "petites choses" l'expression d'éléments linguistiques utilisés en maths ("du plus", "du moins", "du pourcentage") qui pourraient être transposables dans le langage quotidien (<Autoconfr-GeMa>).

⁵ "Ich merke nur für sie ist es manchmal in Geschichte schwierig bestimmte Strukturen zu verstehen. [...] Da müssen sie ,reinknien', um das zu verstehen. [...] also wenn ich mal wenn ich den Kurs ein bisschen abändere von einem Geschichtsbuch, was rausnehme, dann werde ich natürlich viel Worschatz dann interessant erscheinen und so weiter beibehalten, aber ich mache die Strukturen einfach einfacher". <Autoconfr-GeHi>

Cette vision quelque peu réductrice est néanmoins souvent contredite par la pratique⁶. En cours, les enseignants sont conscients que des fautes grammaticales peuvent, de même que les problèmes de vocabulaire, être à la source de problèmes de compréhension et de production, comme en témoigne l'énoncé d'un enseignant de physique qui provoque l'hilarité de ses collègues:

- (9) "es ist dann halt „die Temperatur wird auf zwanzig Grad erhöht" oder "um zwanzig Grad erhöht". Das sind dann halt diese kleinen Details, die halt einen wahnsinnigen Unterschied machen" (<Autoconfr-GePhy>)

La construction prépositionnelle est ici effectivement primordiale du point de vue du sens, puisqu'elle peut exprimer le fait d'élever la température à 20 degrés ("auf zwanzig Grad") ou *de* 20 degrés ("um zwanzig Grad"). Or, même si les enseignants sont parfois prêts à reconnaître l'importance de la précision de la formulation résultant d'un travail morpho-syntaxique ("diese kleinen Details") pour la compréhension du contenu disciplinaire ("einen wahnsinnigen Unterschied"), ils n'envisagent pas d'exploiter ce domaine de manière raisonnée. Les raisons avancées à ce manque d'investissement sont le manque de temps, la difficulté de ces structures, le manque de compétences ("Ich bin kein Deutschlehrer ich könnte das gar nicht erklären" <Autoconfr-GeMa>), l'inutilité de ce domaine pour la communication (cf. 7), et finalement l'idée que l'apprentissage peut se faire en mémorisant les *répétitions* de l'enseignant, stratégie par ailleurs la plus fréquente (cf. 8).

L'étude des représentations montre ainsi que les enseignants sont sensibles à l'importance du travail linguistique lié à la pratique d'une L2 dans la construction du savoir disciplinaire. Par ailleurs, considérant la compréhension comme essentiellement liée à l'apprentissage du vocabulaire, ils semblent sous-estimer la question des aspects grammaticaux de L2. Dans ce cadre, la branche des mathématiques occupe une position particulièrement intéressante puisqu'elle est parfois considérée comme une L3.

3. Les mathématiques comme L3

Dans cette section, nous rebondirons sur la représentation évoquée ci-dessus selon laquelle les mathématiques constituent une "langue en soi", une L3, afin d'étudier dans quelle mesure cette perspective influence les interactions effectives. Ici, c'est avant tout la force de cette représentation qui nous intéresse, sa matérialisation dans les entretiens ainsi que son ancrage et ses répercussions dans les interactions en classes.

⁶ Y compris sa propre pratique, illustrée dans la séquence 16, en 4.

Voyons pour commencer de quelle manière l'hypothèse prend forme dans les interactions en classe. La série d'exemples suivants renvoie explicitement à des procédés de *traduction maths-langue*:

(10)

1-Ens là alors en français comment [ça se lit/
2-E1 [moi j'ai=moi j'ai mis "lorsque 'x' tend vers moins 1 son image 'f'
de 'x' se rapproche de 2"/
3-Ens c'est juste\ d'accord/
<2.0903.G2.S2.Ma.F.2b>

(11)

3-Ens ouais (1 sec) weil es ein/. comment ce qu'on dit en français/(3sec)
vous savez/(2,5 sec) et pis en allemand
4-E1 gleich-(X)
5-Ens gleichschenkelig ja\.. en français c'est ISOCÈLE (1,5 sec) I-SO-
CÈLE\
<1901.B1.S2.Phy.FBi.1>

Ces deux séquences s'insèrent dans un mouvement de traduction du langage mathématique vers les langues naturelles, auto-initié par l'enseignant, dans un souci d'évaluation / vérification des savoirs du paradigme disciplinaire et ne diffèrent que par la modalité du langage impliquée. La première (10), provenant d'une classe monolingue, constitue par là une référence-contrôle éminemment forte de la représentation. Elle se distingue en outre de la séquence (11) (classe d'immersion réciproque⁷) tout d'abord au niveau de la *nature de la tâche*: à la reformulation d'une expression immédiatement disponible en (10), s'oppose une recherche orthonymique en (11), inscrite dans le paradigme disciplinaire et répondant aux besoins d'une construction interactive de l'activité en cours (démonstration au tableau). Alors que le caractère autonome et crypté du langage mathématique apparaît en (10), ce n'est pas le cas en (11).

Cette observation nous amène à établir une distinction au niveau du *statut des énoncés métalinguistiques*: si, dans la séquence (11), "en français" semble dans un premier temps bien s'opposer implicitement à "en mathématiques" lorsqu'il s'agit d'étayer la démonstration, il s'oppose rétroactivement et de manière explicite à "en allemand". La balise "weil es ein", marque de bifocalisation (Bange, 1992) de la part de l'enseignant, permet de garder une continuité dans l'accomplissement de la tâche tout en incluant le public germanophone pour la conceptualisation dans la L1. L'alternance se conçoit ici comme une stratégie didactique de l'enseignant, qui favorise avant tout une transmission plurilingue du savoir disciplinaire en jeu, plus qu'un réel travail de mise en relation entre l'opacité discursive de ce savoir et les langues participant à la construction de la tâche. Mais ce type d'alternance, comme le montrera la suite de la leçon, permet d'ouvrir un travail sur les savoirs dans les

⁷ Présence d'élèves des deux langues-cible (allemand et français) au sein de la même classe.

deux langues. Cette séquence est donc intéressante du point de vue de l'activation des deux langues au lieu même de l'intégration entre paradigme linguistique et paradigme disciplinaire, mais, prenant pour cible la zone lexicale, n'implique pas une autonomie du langage mathématique. La formulation méta de l'exemple (10), en revanche, prend appui précisément sur le caractère exolingue de l'expression mathématique pour se confondre avec la tâche.

Nous postulons que la conceptualisation des savoirs disciplinaires envisagée sous la forme d'une médiation plurilingue, impliquant les mathématiques perçues comme L3, facilite l'émergence du travail linguistique et interlinguistique. Nous le montrerons à partir de l'étude de deux séquences "jumelles", impliquant le même enseignant dans le cadre d'une leçon portant sur les *fonctions*:

(12)

- 1-Ens [...] donc ça se: ça se traduit mot à mot hein alors il y a plusieurs façons de traduire **toi tu traduirais en franco-mathématiques tu traduirais comment\ cette phrase**
- 2-E4 ben **x tend vers** infini .. (?se contrôle) que f de **x se comporte comme un**
- (2sec)
- 3-Ens c'est . ouai:s (2sec) plus de français (1sec) parc'qu' là t'as fait un peu du mot à mot\ .. (?c'est) comme dans toutes les langues hein les maths c'est une langue comme les autres quand on passe d'une langue à l'autre on peut commencer par du mot à mot pour entrer un peu dans la phrase/ du moment que tu construirais quelque chose d'un peu plu:s travaillé\
- 4-E4 &quand x eh devient très très grand
- 5-Ens ouai:s
- 6-E4 e:h il s'approche de: XX
- 7-Ens c'est d'jà nettement mieux ... mais on peut SUIVRE un peu ces trucs\ . alors quand x devient très grand très bon **com-comment on peut traduire ça en français**
- 8-E4 alors
- 9-E &alors
- 10-Ens &ALO:RS (1sec) LA fonction\
- 11-E? XX ((à voix basse))
- 12-E4 se comporte
- 13-Ens &se comporteRA COMME et là on sort les termes pilotes\ du haut et du bas\ puis constat\ ah ouais\ .. alors là ça se XXX (?entre) en haut a tendance à s'comporter COMME en bas\ (tousse) (2sec) conclusion qu'est-ce que ça permet de X dessiner (bruits)
- 14-E4 une asymptote horizontale\
- 15-Ens exactement\ hein
- <1.0812.V1.11.Ma.F.1>

(13)

- 1-Ens **wie sagt man DAS . auf Deutsch\ . was . wie kann man das übersetzen\ . das das ist mathematisch** (montre la formule) **sprachlich** (2sec) **wie kann man das** (montre un élément de la formule) **.. übersetzen**
- 2-E16 (?gegen) unendlich X
- 3-Ens besser X
- 4-E16 eh
- 5-E [XX
- 6-Ens [besser WENN x
- 7-E3? (?in-im) unendlich [X plus unendlich
- 8-Ens [ja:

9-E11 sehr gross wird
 10-Ens wenn x se:hr gross wi:rd (montre un élément de la formule)
 (3 sec)
 11-E16 X[X
 12-Ens [da:nn
 13-E16 dann X x
 (3sec)
 14-Ens dann
 15-E? XXX
 16-Ens XX (tousse) dann
 17-E? verhält sie sich
 18-E3 dann verhält sich f von x wie eh x [hoch zwei
 19-Ens [schön schön (chuchotte) (4 sec) wenn x sehr gross wird dann verhält
 sich f WIE x hoch zwei über x das heisst wie x SELBST
 <1.0812.V1.11.Ma.D.1>

L'enseignant, qui aborde le même chapitre en L1 et L2, adopte un comportement identique face à la gestion des expressions mathématiques. Le recours à la représentation maths = L3 se matérialise explicitement aussi bien en français qu'en allemand dans le mouvement initial de la résolution du problème disciplinaire ("traduire en franco-mathématiques", "sprachlich übersetzen"). Un guidage métalinguistique plus serré de l'enseignant est à noter toutefois dans l'extrait en français de la classe-contrôle, qui met en scène un élève moins confiant que dans la séquence issue de la classe bilingue. La validation de la représentation s'en trouve alors renforcée ("plus de français", "t'as fait du mot à mot", "comme dans toutes les langues", etc.).

La conversion de l'expression fonctionnelle mathématique en langue naturelle, pour ce qui est de l'activité langagière minimale requise, peut être mise en évidence comme suit:

Français	Allemand
quand	wenn
devient [très (très) grand] / tend vers	[sehr gross] wird / {strebt gegen}
alors	dann
se comporte comme	verhält sich wie

La structure indispensable à l'expression mathématique, extrêmement figée, s'avère identique dans les deux langues. Elle met en jeu des éléments lexicaux imbriqués dans une construction syntaxique à deux connecteurs interdépendants ("quand... alors"; "wenn... dann"). De telles structures composées de deux propositions dépendantes, favorisant la coénonciation (Jeanneret, 1999), et par extension la co-construction de la démarche disciplinaire qu'elles rendent possible, comportent un atout palpable, en cela qu'elles permettent de relancer l'élève dans la verbalisation de son raisonnement, outre le fait de correspondre à une structure linguistique

clairement identifiable⁸. On notera ici que le côté figé de ces structures n'ôte rien à leur importance cruciale dans la verbalisation du discours, qui contraste avec les évaluations plutôt dépréciatives des enseignants évoquées sous le point 2.

Nous remarquons, dans la première séquence (12), les ratifications appuyées de l'enseignant (8 "ALORS", 12: "se comporteRA COMME"), de même que, dans l'exemple de la classe bilingue (13), les relances (6 "WENN", 10 "wenn x se:hr gross wi:rd", 12, 14, 16 "dann"), et la reprise globale (19 "wenn x sehr gross wird dann verhält sich f WIE x hoch zwei über x das heisst wie x SELBST"). Cette dernière reformulation intégrale équivaut à une double ratification de l'enseignant, portant autant sur le savoir disciplinaire que sur la structure linguistique spécifique. Comme dans les exemples précédents, le fait que l'hypothèse L3 soit activée nous conduit à considérer le travail accompli comme ancré en premier lieu dans le paradigme linguistique, le langage mathématique étant perçu comme un objet opaque. Néanmoins, la reformulation supplémentaire de l'enseignant, à la fin de ces extraits ("qu'est-ce que ça permet de dessiner"; "das heisst wie x SELBST") dépasse alors la conversion de la structure linguistique pour rejoindre le raisonnement logique du paradigme disciplinaire. Pour en revenir à la séquentialité de la construction, relevons encore que les termes accentués par l'enseignant sont dans une majorité de cas soit des connecteurs argumentatifs isolés, soit la première moitié de la structure dont dépend la seconde.

L'hypothèse selon laquelle les mathématiques constituent une "langue en soi" se répercute ainsi dans la pratique, conduisant les enseignants à accorder une attention particulière à la verbalisation du savoir et aux éventuels problèmes d'opacité. Il convient toutefois de préciser ici que, même si cette représentation nous semble avoir des retombées positives dans l'enseignement, en tant que chercheurs nous n'adhérons pas à l'hypothèse 'maths = L3', car celle-ci amène un regard fragmentaire sur la dynamique qu'entretiennent les paradigmes disciplinaires et linguistiques, allant à l'encontre de l'intégration que nous cherchons à décrire. Nous envisageons la dimension linguistique de la discipline mathématique avant tout comme une coordination interactive ciblée entre le langage naturel et le langage de la logique naturelle (cf. Gajo & Serra, 2000: 499). Ainsi, certaines zones du langage mathématique peuvent convoquer de manière plus ou moins prévisible et systématique des sous-systèmes du langage. Lapkin & Swain (1990) suggèrent par exemple une association entre probabilités (ou conjectures) et tournures hypothétiques, mettant en jeu notamment – bien que non exclusivement – le conditionnel. Les potentialités d'exploitation du contact

⁸ Nous recensons par ailleurs la même stratégie chez un enseignant de physique avec d'autres moyens linguistiques pour exprimer les rapports de proportionnalité.

linguistique pour le bénéfice spécifique de la discipline mathématique demeurent toutefois encore peu documentées⁹ et, du point de vue de la didactique des DNL, et plus particulièrement dans une perspective d'élaboration de matériel spécifique pour l'enseignement bilingue, cet aspect semble pouvoir ouvrir de nouvelles pistes, ce que nous confirment par ailleurs nos données.

4. Séquences-types

Pour aboutir à la formulation de propositions didactiques, nous examinerons ici en détail des séquences qui, par leur caractère représentatif, nous semblent fournir un matériel d'observation et de discussion intéressant dans le cadre d'une formation à l'enseignement bilingue. Suite à l'analyse de nombreux cours bilingues dans différentes disciplines, nous avons en effet pu isoler quelques séquences-types, qui illustrent à la fois différents types d'activités et différents formats typiques d'un enseignement déployant une didactique du plurilinguisme. Nous avons sélectionné ces séquences selon trois critères qui se rapportent à trois fonctionnements de l'enseignement / apprentissage bilingue:

1. Mode bilingue: dynamique de contiguïté entre L1 et L2 qui permet aux acteurs de puiser dans toutes leurs ressources langagières pour le travail de conceptualisation en DNL et de mettre en relation les savoirs en L1 et en L2 (Gajo, 2008)¹⁰.
2. Format interactif de co-construction: travail sur les notions dans la DNL laissant la place à la négociation et aux interventions des élèves et stimulant la participation active des élèves à l'élaboration des concepts disciplinaires, ainsi que leur production discursive.
3. Intégration forte et constante entre langue et discipline, qui est obtenue lorsqu'une dynamique s'installe entre travail sur la langue et travail sur la discipline et que les paradigmes linguistique et disciplinaire s'organisent et se structurent en interdépendance l'un de l'autre.

⁹ Voir néanmoins les travaux de Coste (2003) (allemand-français pour la composition numérique et les relations entre fractions et nombres décimaux dans les divisions), Leralu (1999) (basque-français pour la composition numérique et l'addition, les expressions comparatives de grandeur physique et de quantité, et la géométrie), Novotná & Hofmannová (anglais-tchèque pour les concepts de 'symétrie centrale' et de 'baril cylindrique'), Robert (2004) (danois-suédois-norvégien pour la composition numérique et l'addition) et Gajo & Serra (2000) (français-italien, pour la discussion).

¹⁰ Nous nous éloignons ici passablement de la définition courante du *mode bilingue* (cf. Grosjean, 2001).

Ces trois facteurs réunis peuvent se combiner de manière variable et s'avèrent fondamentaux pour une véritable construction intégrée et bilingue des savoirs linguistiques et disciplinaires. Enfin, pour illustrer différents types de DNL, nous nous intéressons ici à deux séquences-types qui proviennent de deux activités différentes: les *procédures de rappel* et la *résolution interactive d'exercices*.

4.1 *Procédures de rappel*

Certaines disciplines, comme l'histoire, semblent se prêter mieux à une activité de rappel que les mathématiques par exemple, considérant que nous n'avons pu observer aucune séquence de rappel dans cette discipline. Dans ce cas, la reprise de notions exposées à un moment précédent est plutôt réalisée dans l'application pratique de résolution d'exercices.

Dans l'enseignement bilingue, le rappel prend une dimension originale, car il intègre les dimensions linguistique et disciplinaire de manière favorable au processus d'acquisition, surtout au niveau de la *reformulation*: pour rappeler, retracer des notions, on les re-travaille de manière à les compléter, les réactualiser, les fixer.

Par ailleurs, au niveau de l'interaction, cette activité de rappel peut idéalement permettre aux élèves d'intervenir plus facilement, et favoriser ainsi leur production discursive, car ils peuvent s'appuyer sur des concepts et une terminologie déjà (partiellement) acquis et donc participer à la (re)construction des savoirs. Les élèves doivent alors mettre en œuvre des savoirs intégrés, dans la mesure où le rappel vise principalement une élaboration des contenus disciplinaires, mais facilite également la production linguistique des élèves et incite à travailler la langue de manière plus ou moins ponctuelle ou intégrée.

Les séquences de rappel peuvent intégrer langue et contenus disciplinaires à des degrés variables. Au degré le plus faible, qui correspond à ce que l'on trouve aussi en classe monolingue, seuls sont focalisés les contenus conceptuels. Un travail minimal sur la langue consiste souvent en quelques hétéro-corrections et/ou reformulations de la part de l'enseignant. Les degrés intermédiaires se caractérisent par une place plus ou moins extensive attribuée aux négociations de problèmes de langue et travail de traduction / reformulation en L1 ou L2, en lien avec la construction des savoirs disciplinaires. Au degré le plus fort, on assiste à une véritable incorporation entre travail sur la langue et travail sur la DNL, dans la mesure où ces deux dimensions se structurent en interdépendance.

Les deux extraits suivants (14 et 15) sont tirés d'un cours d'histoire (<2.1205.G5.12.Hi.D.3>) sur la politique extérieure d'Hitler pendant la deuxième guerre mondiale. Il ne s'agit là que de petits extraits d'une longue séquence de rappel qui dure environ 50 minutes. On y observe un travail

relativement équilibré sur la langue et les contenus disciplinaires et une imbrication des savoirs linguistiques et historiques.

(14)

- 1-Ens wir haben das letzte Mal gesehen/ [...] dass eh Hitler eine sehr aggressive Aussenpolitik . betreibt\ (1sec) was ist sein ZIEL was möchte er\ (8sec) [...]
- 2-E7 eh X . XX wichtigste (1sec) ehm ... ehm XXX
- 3-Ens mhm das wäre so zu sagen ein Endziel ein letztes Ziel he/ eine Weltmacht eh eine . eh:: ... Position . eh eine führende Position in der Welt zu haben das ist das End- aber vorher es gibt noch ein so zu sagen ZWISCHENZiel . eine Etappe dAVOR die auch sehr sehr wichtig ist in seiner . Politik\ WAS WILL Hitler für die Deutschen\
- 4-E1 eine grosse Armee/
- 5-Ens und wozu braucht er diese grosse Armee (nom d'un élève)/ .. warum braucht er eine grosse Armee\ (2sec) diese Armee hat eine Aufgabe soll etwas [tun
- 6-E1 [ehm die Länder zu erobern/
- 7-Ens um die Länder zu erobern genau [...] welche Länder möchte er erobern/ und WARUM (3sec) welche Länder interessieren ihn\ ITALIEN\ .. FRANKREICH\ . ENGLAND
- (2sec)
- 8-E1 Polen
- (1sec)
- 9-Ens der Osten\ he/ .. vor allem der Osten interessiert ihn/ . denn im Osten möchte Hitler .. de:n . Le-bens-raum he/ . den die Deutschen brauchen schaffen\ ... können Sie sich daran erinnern\ ... genau\ .. also der Osten interessiert ihn\ DORT will er Gebiete erobern/ .. eh: . wo die Deutschen dann leben können/ [...] natürlich geben diese Länder Polen oder Russland nicht freiwillig\ . ihre Gebiete\ [...] wissen Sie was das heisst freiwillig
- 10-E5 librement
- 11-Ens genau\ he/ ... Sie (?können) eh Hitler ist schon verpflichtet .. zu kämpfen\ . he/ Krieg zu führen . um eh die Gebiete die er haben möchte/ . zu bekommen\

A l'image de cet extrait, la procédure de rappel dans ce cours d'histoire suit un *format co-constructif*, dans la mesure où ce sont les élèves qui fournissent les éléments de base du rappel en réponse aux nombreuses sollicitations de l'enseignante, formulées principalement sous forme de questions (1 "was ist sein ZIEL was möchte er"; 3 "WAS WILL Hitler für die Deutschen"). Bien qu'une majeure partie du temps de parole soit occupée par l'enseignante, les élèves ont la possibilité d'intervenir régulièrement. Leurs énoncés restent relativement courts dans la majorité des cas (items lexicaux ou syntagmes isolés: 8 "Polen", 10 "librement", 4 "eine grosse Armee"), mais peuvent également prendre des formes plus complexes (6 "die Länder zu erobern"). Bien que les élèves n'aillent pas jusqu'à s'aventurer dans des explications détaillées, ils font preuve d'une participation active, grâce à l'étayage de l'enseignante, qui conduit à la co-construction de cette tâche de vérification des connaissances partagées entre l'enseignante et les élèves. En effet, l'enseignante reprend les éléments fournis par les élèves et les élabore, les précise et les complète. Ils servent ainsi d'assise pour construire et rappeler progressivement d'autres notions.

La classe fonctionne également sur un *mode bilingue* dans la mesure où, d'une part, l'enseignante attribue un rôle important au langage dans le travail de conceptualisation de la DNL, en sollicitant régulièrement la signification de termes plus ou moins centraux pour la DNL¹¹ (9 "wissen Sie was das heisst freiwillig"). D'autre part, les élèves ont la possibilité de faire pleinement usage des diverses ressources langagières à disposition, tout en mettant en relation leurs savoirs préalables en L1, avec les "savoirs en construction" en L2 (10 "librement").

(15)

- 12-Ens warum/ (2sec) gewinnt (1sec) das Deutsche Reich .. sehr schnell ..
in eh . Polen/ man spricht sogar von einem
(1sec)
13-E12 Blitzkrieg
14-Ens Blitzkrieg\ dacht ich mir dass Sie das wissen .. super genau\ ein
Blitzkrieg/ ((écrit)) ... man spricht von einem Blitzkrieg ((écrit))
(2sec) wenn Sie Blitz hören verstehen Sie das Wort Blitz (nom d'un
élève) wissen Sie was ein Blitz ist
15-E3 nein
16-Ens Blitz heisst éclair he/ ((écrit)) (4sec) der Blitz . l'éclair/ ..
und eh: man kann sagen zum Beispiel im Deutschen er ist schnell wie
der Blitz\ (1sec) he/ . das heisst mit Blitz assoziiert man . eh
verschiedene Ideen Schnelligkeit ... was noch/ (3sec) was was
symbolisiert denn der Blitz\ .. was ist denn das [konkret
17-E5 [stark Kraft
18-Ens he/
19-E5 Kraft
20-Ens Kraft oder die Stärke he/ SCHNELL und STARK\ . schnell und stark eh:
handeln eh die Deutschen Truppen/ . eh: Schnelligkeit/ (2sec) warum/
Stärke warum/ . was haben sie welche Waffen welche Möglichkeiten der
Kriegsführung/

De même, le travail autour de la notion "Blitzkrieg" (extrait 15) met en relief la portée du mode bilingue. En 12, l'enseignant fournit une explication d'un savoir inscrit dans la discipline (Gajo, 2006), en laissant le soin aux élèves d'y coller l'"étiquette" de "Blitzkrieg" (13) connue et fonctionnelle aussi en français (et d'autres langues). L'enseignant reprend ce terme, le répète à trois reprises et l'inscrit au tableau, car il s'agit sans doute d'un terme à retenir. Dans les lignes qui suivent, l'enseignante focalise le morphème "Blitz" (*décomposition morphologique*), et enchaîne avec une vérification de compréhension de sa signification (14). Suite à une réponse négative de E3 (15), elle en fait une explication en passant par le terme en L1 (16 "éclair") qu'elle inscrit également au tableau. Après une répétition (en L1 et L2), elle illustre une des propriétés associées à ce terme à l'aide de la locution "rapide comme l'éclair" (16), ce qui la conduit à évoquer l'idée de la "rapidité", que l'on associe habituellement à l'éclair (16). Ensuite, elle sollicite une deuxième qualité de l'éclair, à savoir la "force" qui sera proposée par E5, en 17 et 19. Pour finir, l'enseignante répète ces deux éléments et passe par une dérivation morphologique, (l'adjectivation

¹¹ Cf. la typologie des savoirs linguistiques plus ou moins centraux ou périphériques dans les paradigmes disciplinaires et linguistiques développée dans Gajo (2006, 2007).

"schnell und stark") pour insérer ces deux termes (obtenus par le travail sur la langue) dans une explication du contenu disciplinaire (20 "schnell und stark eh: handeln eh die Deutschen Truppen") et enchaîner par une sollicitation d'une justification / explication au cœur de la discipline (raisons de cette rapidité et force). Le travail sur la langue est alors réinvesti directement dans la discipline. En résumé, cet "arrêt sur image", obtenu grâce à un mode bilingue orienté vers le travail sur les ressources langagières – en passant par L1 ou en analysant L2 pour elle-même – mène à une décontextualisation du terme et à un regard métalinguistique, qui permettent *in fine* une compréhension plus détaillée de la notion de "Blitzkrieg".

Cet extrait met également en lumière une *intégration* forte et constante entre paradigme linguistique et disciplinaire: d'une part, celle-ci se fait à l'aide de séquences comme celle de "Blitzkrieg", qui focalise sur un travail orienté vers la langue réintégré directement dans le travail sur les concepts disciplinaires.

D'autre part, elle se fait au niveau de la reformulation. L'enseignante recourt fréquemment à des reformulations de différents types de savoirs (selon la typologie de Gajo, 2006 et 2007), rattachés plutôt au paradigme linguistique ou disciplinaire. Soit l'enseignante reformule sa propre sollicitation / explication en l'absence de réponse des élèves, afin de leur permettre de mieux comprendre les notions historiques et afin qu'ils aient l'occasion d'intervenir. Soit elle reformule spontanément, en enchaînant en général sans marqueur de reformulation, de la manière d'un rituel. Le tableau qui suit montre l'élaboration de notions historiques et la dynamique entre dimensions linguistique et disciplinaire à l'aide de la reformulation.

	Dimension disciplinaire	Dimension linguistique
1-Ens	Rappel du sujet: la politique extérieure de Hitler Sollicitation d'un élément spécifique: le but de Hitler	Reformulation de sa sollicitation: "sein Ziel" > "er möchte"
2-E7	Enoncé incompréhensible	
3-Ens	Attribution à une sous-catégorie: but final Reformulation (supposée): puissance mondiale; reformulation: position de leader dans le monde Opposition avec sous-catégorie sollicitée: but intermédiaire Reformulation de sa sollicitation: objectif de Hitler pour les allemands	Reformulation: "Endziel" > "letztes Ziel" Reformulation: "Zwischenziel" > "Etappe davor" Reformulation de sa sollicitation: "möchte" (1) > "will"
4-E1	Apport d'une notion: grande armée	
5-Ens	Sollicitation d'élaboration: finalité de cette armée, absence de réponse => reformulation: devoir de cette armée	Absence de réponse => reformulation: "wozu" > "warum"; reformulation: "hat eine Aufgabe" > "soll etwas tun"
6-E1	Apport d'une notion: conquête des pays	

7-Ens	Ratification, sollicitation de précisions: nom des pays et raison Exemples de réponses, mais erronés: énumération de noms de pays	Hétérocorrection Absence de réponse => Reformulation de sa sollicitation: "möchte er erobern" > "interessieren ihn"
8-E1	Exemple: nom d'un pays	
9-Ens	Reformulation: élargissement à une région géographique Ajout d'une notion: raison de la volonté de conquérir du territoire = créer espace vital pour les allemands Ajout de notion: obstacle à la conquête de territoire Ajout de notion: conséquence = obligation de combattre	Répétition: "Osten", "interessiert ihn" Reformulation: "interessieren ihn" > "will er", "Länder" > "Gebiete", "Lebensraum den die D. brauchen" > "Gebiete wo die D. leben können" Sollicitation de la signification du terme "freiwillig", décontextualisé
10-E5		Traduction du terme
11-Ens	Ajout de notion: conséquence = obligation de combattre	Ratification, reformulation: "kämpfen" > Krieg führen", "er will" > "er möchte", "Gebiete erobern" > "Gebiete bekommen"

4.2 Résolution interactive d'exercices

La résolution d'exercices est bien évidemment typique des branches scientifiques et tout particulièrement des mathématiques. Bien que cette activité puisse se dérouler silencieusement, à l'écrit en passant par des formules mathématiques, et sans recours au langage oral, le passage par la verbalisation est obligatoire pour la transmission et la construction des savoirs mathématiques.

La séquence (16) (extrait d'une activité d'environ 30 minutes) provient d'un cours de mathématiques (<2.0902.G5.12.Ma.D.1>) au sujet des dérivées pendant lequel les élèves résolvent un à un des exercices devant la classe à l'aide du rétroprojecteur. Nous constatons que ce type de résolution de problèmes mathématiques fonctionne sur un mode très interactif. L'enseignante encourage les élèves non seulement à s'exercer à la résolution d'un certain type de problèmes mathématiques, mais également à formuler des procédures plus générales applicables à d'autres problèmes du même genre.

(16)

1-Ens ((écrit)) ln von x Quadrat plus zwei mal x Quadrat minus eins durch . x Quadrat plus drei
[...]
2-Ens gut . dann sag mal wie fängst du da an (nom d'un élève)
(3sec)
3-E8 ehm ... so (4sec) eh das ist eine Bruch so: ich muss eh .. x Quadrat plus zwei Strich eh
4-Ens also das Problem ist nur es ist ein Bruch du hast Recht/ aber ganz aussen was ist die äusserste Funktion\
5-E8 eh ((indique un élément de la formule)) ehm
6-Ens Logarithmus [ln
7-E8 [Logarithmus ja
8-Ens das heisst wir fangen immer von aussen nach innen an\

9-E8 ah ja das ist eh eins durch
 10-Ens &genau\
 11-E8 ((écrit)) (28sec)
 12-Ens ok und was müssen wir da noch machen/
 (3sec)
 13-E8 ehm
 (2sec)
 14-Ens das das ist [die X
 15-E8 [ja mal eh
 16-Ens genau\
 17-E8 ((écrit)) (20sec)
 18-Ens ok das ist die Ableitung von/ (1sec) dem Inneren\
 19-E8 ja
 20-Ens he/ gut\ (4sec) was machst du dann erklär mal\
 21-E8 ich kann eh: . diese Bruch eh ... ehm ((geste)) .. ja ((rit))
 22-Ens wie sagt man das\
 (1sec)
 23-E8 um-
 24-Ens umdrehen/ richtig
 (2sec)
 25-E8 also .. ja ... eins ((écrit)) (17sec) mal eh (1sec) diese Bruch eh
 Strich/
 26-Ens mhm/ .. und wie macht man das/
 27-E8 ((écrit)) (29sec)
 [...]
 28-E8 ((écrit)) (17sec) eh ich schreibe alles oder eh
 29-Ens ehm erklär vielleicht einfach nur wie du es machst\ ... was willst
 du jetzt berechnen\
 30-E8 &eh das ist ehm (3sec) ich muss eh ich muss machen ((tousse))
 (2sec) eh . x Quadrat X . Strich eh ... mal eh x Quadrat minus
 [eins
 31-Ens [X .. welche Regel ist das welche Rechenregel\ für welche
 (1sec)
 32-E8 die Ableitung/
 [...]
 33-Ens also da würd ich dir raten/ das ist richtig wenn du das
 aus[multiplizierst/
 34-E8 [aber ehm
 35-Ens es ist BESSER . wir haben immer gesagt bevor wir ausmultiplizieren
 werden wir immer versuchen ob wir etwas ausklammern können\ also
 lass es (?durch-doch) erstmal ... faktorisiert\
 36-E8 ((efface et corrige)) (13sec)

Le format co-constructif est obtenu ici essentiellement par l'étayage soutenu de l'enseignante qui guide l'élève dans la résolution du problème. Elle sollicite par exemple des procédures à appliquer dans la réalisation de cet exercice en particulier:

2: wie fängst du da an
 12: was müssen wir da noch machen/
 18: das ist die Ableitung von/ (1sec) dem Inneren\
 20: was machst du dann erklär mal\
 29: erklär vielleicht einfach nur wie du es machst\ ... was
 willst du jetzt berechnen\
 33: also da würd ich dir raten/ das ist richtig wenn du das
 aus[multiplizierst/

et insiste également sur l'enseignement / apprentissage des méthodes plus générales de résolution de problèmes du même type:

8: wir fangen immer von innen nach aussen an
 26: wie macht man das
 31: welche Regel ist das welche Rechenregel\
 35: wir haben immer gesagt bevor wir ausmultiplizieren werden wir
 immer versuchen ob wir etwas ausklammern können\

C'est ainsi en rattachant la verbalisation d'une démarche spécifique à une procédure applicable de manière plus générale que ce cours de mathématiques intègre langue et discipline.

On peut également noter que pour les élèves, le travail en L2 se présente ici sous une forme légèrement différente de celle que l'on a pu observer dans les deux premières séquences (14, 15), issues d'une classe d'histoire. Premièrement, la contribution que l'élève interrogé est amené à fournir se présente sous une forme syntaxiquement plus complexe que celle des interventions des élèves dans la séquence de rappel, qui consistent majoritairement en un seul terme (p.ex. "Polen") ou en une formulation simple ("eine grosse Armee") – mis à part l'expression de la finalité en 9. Dans la résolution interactive d'exercices (16), l'élève ne peut se contenter de mots isolés, car il est d'emblée confronté à la construction de propositions, comme le montre par exemple la première intervention de E8 (3 "das ist eine Bruch so: ich muss eh .. x Quadrat plus zwei Strich euh"; voir aussi en 21-24, 30, etc). Même si dans certains cas l'élève est aussi amené à répondre sous une forme nominale (p.ex. en 32 "die Ableitung"), il apparaît que dans la pratique liée à la résolution d'exercices, et contrairement à ce qui émerge des représentations des enseignants discutées au point 2, la morphosyntaxe remplit une fonction essentielle pour la communication.

Deuxièmement, et cela découle peut-être directement de la difficulté de cette tâche de formulation, cette séquence de résolution interactive d'exercices fait davantage appel à la multimodalité que la séquence de rappel; on peut par ailleurs aussi expliquer ce mode de fonctionnement par le fait que l'enseignement des sciences exactes implique le maniement de formules se présentant sous une forme graphique. En effet, dans l'extrait (16), l'élève fait fréquemment recours à des stratégies non verbales, qui sont de deux types: 1) écrire la résolution de l'exercice au rétroprojecteur sans la commenter ou l'expliquer (11, 17, 27, 28, 36); 2) pointer ou souligner (un élément de) la formule en question au lieu de la nommer (5). Pour contrer ces stratégies non verbales, l'enseignante sollicite explicitement la verbalisation de la résolution de problème et des méthodes, procédures appliquées (2 "sag mal", 20 "erklär mal", 22 "wie sagt man das", 29 "erklär vielleicht einfach"). Cette insistance particulière sur la langue, visant à mener à une plus grande précision dans la formulation et à une prise de conscience accrue du rôle du langage dans la construction et la transmission des mathématiques, nous semble caractéristique d'un mode de fonctionnement bilingue, malgré l'absence de recours explicite à L1. Tout porte à croire que c'est grâce à ce type de travail

que les élèves des classes bilingues en viennent à développer la plus grande rigueur que mentionnent les enseignants (cf. pt. 2.1).

5. Conclusion: propositions didactiques

Ce bref parcours des représentations aux pratiques de l'enseignement bilingue nous permet de formuler un certain nombre de propositions didactiques pour les enseignants des filières bilingues. Pour des raisons de place, nous devons nous contenter de les présenter ici à l'état d'ébauche:

1. De manière générale, l'observation des décalages existant entre les représentations et les pratiques laisse penser qu'il serait évidemment utile de mettre en place des stratégies visant à modifier les représentations des enseignants, comme par exemple:
 - Conscientiser l'impact des représentations sur le travail en classe.
 - Mettre en évidence la complexité du travail effectué par les enseignants, parfois à leur insu.
 - Sensibiliser les enseignants à l'importance de la morphosyntaxe dans la compréhension, la production et dans l'acquisition d'une L2 et d'une DNL, et à son lien étroit avec le lexique. Une telle sensibilisation n'irait pas sans une remise en cause de la bipartition "lexique-syntaxe", les deux niveaux étant forcément toujours présents et imbriqués dans les activités langagières.
2. La relation transversale entre langues / langage et DNL apparaît toutefois aussi comme un domaine méritant d'être encore approfondi, et cela à plusieurs niveaux.
 - 2.1 Concernant la relation entre les langues et les DNL, on peut rappeler quelques principes généraux. Il semble en effet particulièrement utile de:
 - Favoriser la coopération mutuelle entre les enseignants de langue et ceux de DNL.
 - Prendre en compte les dynamiques de contact entre langues en envisageant leurs potentialités didactiques.
 - Exploiter le contraste linguistique lorsque cela peut faciliter l'acquisition du lexique (voir l'effet de plus grande transparence que peuvent produire certaines langues comme l'allemand par le biais des mots composés, cf. Grobet, 2007).

2.2 L'examen des séquences-types a montré qu'au niveau des formats et des modes d'interaction en classe, il est important de:

- Souligner en général, et pour toutes les disciplines, l'intérêt d'un format co-constructif stimulant la participation des élèves à l'élaboration des savoirs disciplinaires ainsi que leur production discursive (cf. structures en dépendance conditionnelle permettant notamment les relances, du type implication (*lorsque... alors...*), proportionnalité (*plus... plus...*), etc.).
- Encourager des activités maximalisant le travail d'intégration forte entre langues et DNL, comme les procédures de rappel et la résolution interactive d'exercices.

2.3 Il paraît enfin particulièrement souhaitable de tenir compte de la position spécifique qu'occupent les sciences exactes dans l'enseignement bilingue. Nous proposons donc:

- D'écarter très clairement l'hypothèse du langage universel qu'on n'aurait pas besoin de traduire, en mettant en valeur le rôle crucial rempli par le langage naturel.
- De souligner l'importance de la morphosyntaxe parallèlement à celle du lexique spécialisé dans l'enseignement bilingue des disciplines scientifiques, afin de créer une meilleure prise de conscience.
- Afin de fournir un appui aux enseignants qui se sentent démunis face aux problèmes linguistiques, élaborer un matériel didactique établissant des associations entre zones du langage et concepts mathématiques (p.ex. probabilités et tournures hypothétiques, proportionnalités et comparatif / superlatif, fonctions et connecteurs implicationnels, explicitation des constructions passives sur la base des oxydoréductions en chimie, etc.).

Nous sommes évidemment conscients que ces propositions demeurent théoriques et qu'elles demandent encore, afin d'être mises en pratique, à être davantage développées et accompagnées de la mise en place d'outils didactiques. Mais soulignons toutefois que l'un de ces outils pourrait être la notion de "séquence-type", qui présente l'avantage d'offrir une entrée directe sur la pratique et d'en déconstruire la complexité pour faire apparaître la spécificité d'un enseignement pleinement bilingue. On pourrait ainsi élargir l'éventail des séquences étudiées, et envisager l'élaboration d'un répertoire d'activités typiques, ou du moins représentatives de l'enseignement bilingue.

BIBLIOGRAPHIE

- Bange, P. (1992): A propos de la communication et de l'apprentissage en L2, notamment dans ses formes institutionnelles. In: AILE, 1, 53-85.
- Borel, S. & Gajo, L. (2005): Les représentations diatopiques dans l'argumentation autour du bilinguisme: l'emblème biennois. In: TRANEL, 43, 49-69.
- Coste, D. (2003): Pluralité des disciplines et des langues dans la construction / transmission des connaissances. In: Quaderni pubblicati dall'Ufficio scolastico regionale per il Piemonte, 9-23.
- Gajo, L. (2006): Types de savoirs dans l'enseignement bilingue: problématique, opacité, densité. In: Education et sociétés plurilingues, 20, 75-87.
- Gajo, L. (2007): Linguistic knowledge and subject knowledge: how does bilingualism contribute to subject development? In: International Journal of Bilingualism and Bilingual Education. Multilingual Matters, 10 (5), 563-581.
- Gajo, L. (2008): Rapport final du projet n° 405640-108656: Construction intégrée des savoirs linguistiques et disciplinaires dans l'enseignement bilingue au secondaire et au tertiaire, dans le cadre du NRP 56 Language Diversity and Linguistic Competence in Switzerland, SNF.
- Gajo, L. & Serra, C. (2000): Acquisition des langues et des disciplines dans l'enseignement bilingue: l'exemple des mathématiques. In: Etudes de linguistique appliquée 120, 497-508.
- Grobet, A. (2007): Les définitions en classe bilingue. In: L. Gajo (éd.), Langues en contexte et en contact. Hommage à Cecilia Serra. Cahiers de l'ILSL, 23, 117-124.
- Grosjean, F. (2001): The Bilingual's Language Modes. In: J. Nicol, One Mind, Two languages: Bilingual Language Processing. Oxford (Blackwell), 1-22.
- Jeanneret, T. (1999): La coénonciation en français. Approches discursive, conversationnelle et syntaxique. Berne (Lang).
- Lapkin, S. & Swain, M. (1990): French Immersion Research Agenda for the 90s. In: The Canadian Modern Language Review, 46 (4), 638-674.
- Leralu, C. (1999): Enseigner les mathématiques en basque, Les langues régionales – Enjeux sociolinguistiques et didactiques. In: LIDIL, 20, 117-127.
- Novotná, J. & Hofmannová, M. (sans date): CLIL and mathematics education, Università degli Studi di Palermo, <http://math.unipa.it/~grim/Jnovotna>.
- Py, B. (2000): Représentations sociales et discours. Questions épistémologiques et méthodologiques. In: TRANEL, 32, 5-20.
- Robert, J.-M. (2004): Les langues voisines en Scandinavie. In: ÉLA, revue de didactologie des langues-cultures et de lexiculturologie, 2004 (4), 465-476.