

STÉRÉOTYPES ET COMPLEXIFICATION DE L'IDENTITÉ ENSEIGNANTE

Nathalie **AUXIRE**

Université de Nice Sophia Antipolis, Laboratoire I3DL, EA 6308

auxire@unice.fr

Résumé

A travers deux exemples d'enseignement informel de notions mathématiques dans une discipline technologique du lycée professionnel, nous montrons comment des stéréotypes relatifs aux élèves ou aux objets enseignés contribuent à l'identité professionnelle de l'enseignant (IPE). L'IPE est vue comme processus subjectif de régulation entre la représentation de soi-même et le contexte socio-professionnel où l'on se sait agir, ici la filière productive usinage en lycée professionnel. L'analyse de discours révèle, d'une part, l'interprétation située qu'un enseignant construit de ses pratiques routinières, des objets mathématiques qu'il enseigne dans sa discipline, de la relation de ses élèves aux mathématiques et, d'autre part, le rôle qu'il s'autorise pour mener un enseignement pour lequel il n'est institutionnellement ni désigné, ni préparé. Enfin, nous questionnons la pertinence de la méthode d'analyse de discours pour étudier l'inter-variabilité ou la variabilité des pratiques enseignantes.

Mots clés

Identité professionnelle, stéréotype, enseignement des mathématiques, analyse de discours, lycée professionnel, discipline

INTRODUCTION : LES ENJEUX DE L'IDENTITÉ PROFESSIONNELLE ?

Notre société tente régulièrement (Poucet & Prost, 2016) de réformer tout ou partie du système éducatif pour résoudre différentes tensions : formations professionnelles scolaires et survalorisation des formations générales (Legendre, 2008), orientation différenciée et massification de la population scolaire, culture française et standardisation européenne¹...

L'évolution rapide des niveaux les plus inclusifs (filière, programme, discipline) sur l'échelle de Chevallard (2006, p. 5) a amené la recherche en éducation et en didactique des disciplines à en étudier le relais au niveau des enseignants. Par exemple, Tateo (2012, p. 346) décrit les tensions exercées sur l'enseignant qui doit répondre aux demandes croissantes d'innovations et Biagioli (2012, p. 3) décrit « le besoin de situer l'évolution des disciplines conçues comme groupes sociaux producteurs et transmetteurs de savoirs dans un contexte mondialisé ».

¹ Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) en 2000 par l'OCDE ; objectifs d'éducation dans Traité de Lisbonne adopté en 2007 par le Conseil européen

L'effectivité des réformes, la fragilisation ou le renforcement de l'engagement enseignant, la formation de stéréotypes sur les filières, les disciplines ou les corps de métiers spécifiques de l'enseignement apparaissent être les déclinaisons d'une même problématique, celle du changement d'échelle des transformations du système éducatif.

Dans cet article, nous souhaitons contribuer à cette problématique en nous focalisant sur un segment de l'échelle, de la discipline à l'enseignant. Notre objectif est de mettre en évidence la dépendance entre un problème professionnel (enseigner des mathématiques dans une discipline technologique marginalisée : productique usinage ou construction mécanique) et la construction de l'identité professionnelle enseignante (IPE). L'expression IPE ne désigne pas un attribut personnel qui progresserait jusqu'à une forme achevée ; elle désigne le phénomène d'interprétation de soi-même dans un contexte professionnel donné. Selon les auteurs, la fonction de l'IPE est de répondre, dans le cadre de son exercice professionnel, soit au besoin d'équilibration de ses ressentis et de la représentation organisée de soi (valeurs, attitudes) (Beijaard, Meijer & Verloop, 2004, p. 108) soit au besoin d'engagement émotionnel et éthique (Tateo, 2012, p. 349).

Le principe de notre démarche est d'explorer les relations qu'un discours professionnel crée, via un objet d'enseignement caché (Perrenoud, 1994), entre le soi de l'enseignant, un domaine d'activités (la productique usinage), une organisation de travail d'enseignement (technologie, pratiques d'atelier), un cadre mathématique (la géométrie affine euclidienne) et l'environnement sémiotique de la discipline (langage structuré des automates, langage normalisé du dessin technique, langage naturel, code mathématique).

Premièrement, nous justifions le choix de la filière productique usinage en lycée professionnel (LP) comme contexte de recherche.

Deuxièmement, nous présentons le recueil de données et discutons la pertinence des outils d'analyse de linguistique énonciative, mis en œuvre pour dégager l'organisation globale du discours, et cela, pour étudier l'articulation entre le soi de l'enseignant et son contexte d'exercice. Ces outils doivent garantir un recueil de données factuelles et expressives à différents échelons de la conversation², indépendamment des registres sémiotiques utilisés. Cet article prétend montrer l'enrichissement méthodologique qu'apporte le recours aux concepts de linguistique énonciative pour les analyses conversationnelles en didactique des mathématiques. Les analyses d'interactions verbales présentées jusqu'alors restent, le plus souvent, linéaire, c'est-à-dire au niveau des tours de paroles. Si l'analyse linéaire reste nécessaire pour appréhender des phénomènes de régulation pas-à-pas entre les actions, les pensées et les communications des acteurs observés (enseignants ou élèves) (Guernier, 2006), pour suivre comment est utilisé l'environnement sémiotique dont le glissement d'un vocabulaire familier au jargon disciplinaire, elle ne suffit cependant pas à rendre compte de la coexistence, plus ou moins concurrentielle, de représentations collectives présupposées, de représentations subjectives acquises et de la représentation de soi en train d'agir en mathématiques au cours de la conversation. La dynamique d'une situation conversationnelle provient en partie du fait que les locuteurs ajustent continuellement leur position par rapport aux trois niveaux de représentation que nous venons de citer.

Les concepts-outils issus de la linguistique énonciative, une fois importés en didactique, procurent des indicateurs de mouvements d'affiliation/désaffiliation du sujet (ou d'un groupe de sujets) à la discipline. Ils constituent des modèles explicatifs d'engagement/désengagement du sujet dans une activité à forte composante disciplinaire.

Troisièmement et enfin, nous illustrons notre démarche en analysant quelques extraits d'entretien avec deux enseignants particuliers (E-cm et E-pu1). Dans les deux cas, nous montrons que les difficultés en mathématiques des élèves génèrent des ressources identitaires,

² Echelons croissants d'une conversation : tour de parole / sous-séquence / séquence / conversation

celles-ci étant révélées par la mise en mots de ses représentations de soi ou de ses pratiques diffuses d'enseignement des mathématiques.

CONTEXTE : LES MATHÉMATIQUES DANS LA FILIÈRE PRODUCTIVE USINAGE

La productique usinage est à la fois un champ d'activité industrielle et un champ d'étude technologique. Dans le premier, il s'agit pour l'élève de maîtriser les activités pratiques génériques du monde professionnel : lecture autonome d'un document de fabrication, installation, réglage et maintenance des outils permettant d'usiner, de contrôler, d'assembler les pièces, de mesurer leur qualité... Dans le second, il s'agit pour l'élève de maîtriser les modèles géométriques rendant communicables, fiables et fidèles les processus de fabrication (productique) d'objets centimétriques par enlèvement de matière (principe de l'usinage). L'économie des ressources (humaines, horaires, matérielles, logistiques) est un fondement épistémologique de ce champ d'étude auquel contribuent les mathématiques, la mécanique, les techniques d'information et de communication.

Dans la filière productique usinage au LP, ce sont les disciplines productique usinage (PU) et construction mécanique (CM) qui dispensent les objets de cette technologie à la fois professionnelle et expérimentale (Lebeaume, 2011, p. 7). Notre problématique est ainsi abordée sous un angle à la fois restreint (productique usinage/mathématiques) et contrasté (disciplines professionnelles/enseignement général). En effet, PU et CM s'appuient sur le raisonnement spatial pour introduire les outils mathématiques qui lui sont nécessaires au cours de tâches d'analyse et de fabrication. Elles utilisent la langue naturelle orale ou écrite, certes, mais aussi un support perceptuel par le biais de systèmes mécaniques (montage, démontage), de machines à commandes numériques (écran de contrôle) et de logiciels de simulation mécanique (imagerie numérique des opérations d'usinage-assemblage).

Dans ce contexte technologique et pratique, des techniques portant sur les vecteurs (décomposition analytique, changement de repère, calcul de grandeur, orientation de l'espace), sur les formes géométriques (décomposition de solides complexes, génération de surface) sont enseignées ainsi que sont ré-enseignées des techniques numériques élémentaires (numération, opérations, conversion dans le système décimal). La spécificité de la filière productique usinage est ainsi de pratiquer une technologie cadrée par la géométrie affine euclidienne et, dans le même temps, de combiner des procédés de validation à plusieurs niveaux : par les sens (vérification visuelle, simulation numérique, manipulation), par l'analyse et le calcul vectoriels en mécanique notamment.

En quoi consiste alors le raisonnement spatial en mathématiques dans cette filière ?

De façon générale, un raisonnement est un type de discours dont la fonction principale est épistémique, dont certaines composantes sont scientifiques et qui, comme tout discours, est situé par rapport à un énonciateur, un destinataire, éventuellement collectifs, et des conditions d'énonciation (Grize, 1997).

En sciences cognitives, le raisonnement spatial, ou pensée spatiale (Newcombe, 2013) désigne un ensemble d'habiletés à extraire des informations qualitatives et non exhaustives mais statistiquement stables concernant les relations topologiques (inclusion, contact, adjacence...), d'orientation relative, de proximité. Ces habiletés, issues d'une connaissance

familière de l'espace, consistent en projections mentales, déplacements mentaux d'un objet ou de soi-même par rapport à l'objet, descriptions gestuelles ou verbales, interprétation des changements d'échelle perçus (Bouzy, 2001 ; Hudelot, Atif & Bloch, 2006). En atelier ou en laboratoire, elles sont liées aux activités de verbalisation, de lecture de document technique. Le développement de ces habilités semble favoriser le passage à des informations formalisées et exactes telles qu'elles se présentent en sciences, en technologies ou en mathématiques (Newcombe, 2013, pp. 28-29 ; Dehaene, 2012). Dans la filière productive usinage, les enseignants n'hésitent pas à mener de front deux types de discours, l'un intuitif et l'autre plus formalisé. Par exemple, à la question « *les deux surfaces perpendiculaires/ c'est ça l'épaulement/ est-ce que tu vois bien sur le document de phase ?* », l'enseignant accepte que l'élève lui montre simplement avec le doigt sur une pièce matérielle déjà usinée. Pourtant, ce qui est visé par son intervention, est bien que l'élève conceptualise la relation d'épaulement afin d'être capable d'interpréter le document technique et d'anticiper, en autonomie, les réglages à faire sur la machine (référentiel de déplacement).

Ainsi, les composantes scientifiques tiennent à l'existence de données, d'outils conceptuels et de modes de validation sciemment mis en exergue en lien avec une question délimitée. Dans la filière productive usinage, les tâches portent sur le calcul de grandeurs géométriques ou physiques, la spécification des relations entre certains éléments de surface de deux solides, le classement de surfaces invariantes par isométries...

La théorie mathématique sous-jacente est la géométrie affine euclidienne, l'activité géométrique relève d'une géométrie axiomatique naturelle « constituée pour organiser les connaissances géométriques issues de problèmes spatiaux. L'axiomatisation proposée est certes une formalisation, mais elle n'est pas formelle car ici la syntaxe n'est pas coupée de la sémantique qui renvoie à la réalité » (Houdement & Kuzniak, 2006, p. 181). La validation par la perception prédomine (contrôle visuel, mesurage, superposition) dans les activités pratiques mais, du point de vue enseignant, l'effort d'abstraction, bien que très contextualisé, est explicitement visé à travers le modèle vectoriel et la géométrie descriptive, notamment en construction mécanique. Cette géométrie « aspire à être un schéma de la réalité » (Houdement & Kuzniak, 1998, p. 13), schéma dont la mise en forme symbolique et le calcul de grandeurs (physiques ou géométriques) sont réglés par des relations topologiques (contact, intersection, inclusion) ou géométriques (orthogonalité, parallélisme, invariance par translation ou rotation).

Le caractère situé du discours tient aux relations entre l'intention de communication scientifique, l'intention didactique des participants et les conditions d'énonciation : l'alternance contextualisation/décontextualisation et les manipulations symboliques liées à l'activité mathématique sont à considérer dans cette relation.

Or, dans les disciplines technologiques du LP, l'enseignement très spécifique de certains objets mathématiques (vecteur, profil générateur, torseur) présente des difficultés accrues.

Un problème de la profession dans les disciplines technologiques en LP ?

À l'échelon pédagogique, la démarche inductive est préconisée dans les textes officiels³ du LP, attestée dans les témoignages des enseignants que nous avons interviewés et dans les documents de formation continue⁴ : observations, manipulations, études de cas,

³ Programme de mathématiques-sciences physiques et chimiques de LP (2009, p. 1), disponible sur (consulté le 13 septembre 2016) :

http://cache.media.education.gouv.fr/file/special_2/25/3/mathematiques_sciences_physiques_chimiques_44253.pdf

⁴ Voir par exemple :

<https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2012-02/didactiquepedagogie.pdf>

expérimentations durant environ six semaines précèdent une phase d'institutionnalisation. Les enseignants organisent cette démarche inductive autour d'objets conceptuels à enseigner appelés *centre d'intérêt*. Par exemple, le centre d'intérêt *référentiel de mouvement* met en réseau des activités de réglage théorique ou effectif d'une machine à usiner, des pratiques symboliques (jargon, conventions de notation), des concepts mathématiques (vecteur, origine, repère orthonormé).

Par ailleurs, le Haut Conseil de l'Éducation (2009) a listé plusieurs difficultés spécifiques à l'enseignement professionnel :

Les classes sont difficiles à gérer, en particulier dans les disciplines générales qui ont été vécues comme source d'échec au collège. (*Ibid.*, p. 9)

Représentations et réalités se nourrissent mutuellement pour dévaloriser la voie professionnelle. (*Ibid.*, p. 12)

La prise en charge de ceux qui ne maîtrisent pas les compétences fondamentales complique le fonctionnement de la voie professionnelle. Le dernier maillon de la chaîne ne pouvant pas se défausser sur le suivant, les lacunes de la scolarité antérieure doivent d'abord être comblées pour permettre la réussite. (*Ibid.*, p. 14)

L'enseignant doit se débrouiller pour répondre aux attentes de la société à diplômer et insérer les élèves, et ceci en dépit des stéréotypes dépréciatifs relatifs à la vie scolaire au LP et de la *désaffiliation* des élèves des matières générales, phénomène que Biagioli (2010, p. 38) décrit ainsi :

[...] une série d'échecs successifs peut couper d'une discipline et [une] série d'échecs successifs dans plusieurs disciplines peut couper de l'école. Quand une discipline cesse de susciter dans l'imagination de l'élève le désir d'appartenir au groupe de référence qui la fait vivre dans et hors l'école, celui-ci se contente d'en subir l'enseignement dans son groupe d'appartenance : la classe.

Il nous faut ici préciser que la notion de désaffiliation s'applique à une personne envers une discipline quand elle ne se projette plus dans cette discipline, à un objet conceptuel quand, dans un domaine d'activités, le recours à cet objet se spécialise, quand la sémiotique de cet objet se normalise et que l'objet n'est plus reconnu dans son domaine d'origine où il avait une pluralité de significations. Enfin, les disciplines scolaires peuvent également s'affilier/ se désaffilier les unes des autres. Par exemple, le dessin technique, anciennement inclus dans la géométrie descriptive, s'est désaffilié des mathématiques au fur et à mesure que les outils graphiques se sont transformés jusqu'à être affilié, dans le champ des sciences physiques, à la discipline de construction mécanique.

A l'échelon du curriculum de la filière PU, trois faits sont à souligner.

D'abord, les objets mathématiques s'inscrivent dans l'épistémologie du domaine de la PU : ils servent à modéliser et spécifier les surfaces du point de vue de leur génération, de leur orientation, de leurs dimensions, de leur invariance isométrique. Dans l'organisation d'aujourd'hui, ces objets apparaissent spécialisés, désaffiliés des mathématiques. Mais l'étude des définitions de l'objet *vecteur* à travers les manuels de mathématiques de 1960 à nos jours montre que cela n'a pas toujours été (Auxire, 2015, pp. 438–447). La désaffiliation des mathématiques appliquées à la mécanique et au dessin industriel semble corrélée à la montée de la pensée structuraliste dans l'enseignement et à la numérisation des outils de production graphique (*Ibid.*, pp. 48–52 ; La Verne & Meyers, 2007).

Ensuite, l'étude des documentations disciplinaires montre que ces objets mathématiques sont stéréotypés au niveau du LP, c'est-à-dire représentés par une symbolique très stable et très codifiée, dans des situations génériques toutefois problématisées.

Par ailleurs, les objets mathématiques permettant de structurer les outils ou les surfaces par classe d'équivalence (vecteur, isométrie, torseur) sont peu reconnus comme étant de nature

mathématique par les enseignants au contraire des objets usuels (numération, calcul, proportionnalité) qui sont spontanément associés à la discipline des mathématiques, vue comme une discipline de service.

Ainsi, aux échelons du LP et des disciplines technologiques, l'enseignement de mathématiques constitue un *problème de la profession* pour l'enseignant au sens de Chevillard (2006) où la profession elle-même ne propose pas de solution, même si l'institution reconnaît des difficultés spécifiques et entérine certains stéréotypes. L'enseignant construit néanmoins une représentation des relations entre les objets mathématiques qu'il doit enseigner, les élèves, caractérisés par lui-même et l'institution, et lui-même engagé dans cette mission d'enseignement. À un instant donné, cette représentation est, pour l'enseignant, une ressource de justification de sa vie professionnelle. Nous nous proposons d'en étudier certains aspects à l'aide de l'analyse de discours.

MÉTHODOLOGIE : DONNÉES ET OUTILS D'ANALYSE

Recueil de données

Dans notre recherche, deux types de conversation ont été recueillis auprès de trois enseignants de disciplines technologiques (productique usinage et construction mécanique) de la même filière dans deux lycées professionnels du même département : deux entretiens enseignant-chercheur (durée : 1h à 1h30 ; 196 et 598 tours de parole) et deux dialogues enseignant-élèves, précédés d'entretiens très courts (durée : 20 à 40 minutes ; 140 et 220 tours de parole en moyenne).

La situation d'énonciation a été construite de la manière suivante : les enseignants ont rencontré le chercheur, suite aux entremises successives de leur chef d'établissement et de l'inspecteur pédagogique régional (IPR) de mathématiques-sciences physiques et chimiques. Chaque enseignant a donné son accord pour plusieurs entretiens semi-dirigés, le motif présenté par le chercheur étant d'étudier les modalités d'un enseignement des mathématiques au sein de ces disciplines technologiques.

Les conversations ont été enregistrées sous forme d'audio ou de vidéogrammes puis transcrites en *verbatim* (sauf pour une séquence où un tableau était plus commode). Les documentations disciplinaires de la filière productique usinage (base nationale des sujets d'examens⁵, programme, référentiel, documents pédagogiques fournis par les enseignants) ont été croisées avec les données recueillies.

Pour étudier la construction de l'IPE de chaque enseignant, nous avons sélectionné deux thèmes conversationnels : l'entrée dans le métier d'enseignant et les pratiques d'enseignement des mathématiques. Ils font référence à des moments distincts de la vie professionnelle et contribuent, ensemble, à faire évoluer l'IPE.

Le premier thème qui aborde la question de l'entrée dans le métier d'enseignant, apparaît critique pour engager l'enseignant dans l'entretien parce qu'il s'agira alors de se remémorer, par le discours, différents éléments du noviciat professionnel (parcours et projet professionnel initiaux, motivations, mode de recrutement) et de se positionner par rapport aux mathématiques (formation scientifique, expérience professionnelle en collège ou LP). Le second thème permet d'articuler la relation des élèves aux mathématiques et le rôle de l'enseignant tel qu'il se l'imagine, ces deux sous-thèmes étant apparus après les analyses.

⁵ En ligne sur le site : www.crdp-montpellier.fr

Nous avons combiné deux échelles d'analyse : l'une, linéaire, des actes de langage dans l'alternance des tours de paroles et l'autre, délinéarisée, dans la globalité de la conversation. Une conversation se décompose en effet en une mosaïque de séquences thématiques plus ou moins longues et peut être réarrangée non plus chronologiquement mais thématiquement. Outre le lexique, les outils que nous mobilisons sont les concepts de stéréotype, d'éthos et de schéma de discours. Issus de la linguistique énonciative, ces outils permettent de décrire notre objet d'étude (la relation entre un problème professionnel et l'IPE). Présentons les trois outils.

Outils d'analyse

Stéréotype

La stéréotypisation désigne un mode de catégorisation figée d'un groupe d'objets ou d'individus dont « l'observateur social sait [qu'il] n'est pas constitué au hasard » (Morchain, 2006, p. 2), le radical *stereos* signifiant solide, c'est-à-dire indéformable. Établissant « une relation invariable d'éléments invariables » (Chateau, 2007, p. 149), la stéréotypisation est en soi un mode de constitution de ressource culturelle *a priori*.

Cependant, si un stéréotype satisfait le double besoin de marquer l'altérité (Morchain, 2006 ; Auger, 2010) et de fournir des repères cognitifs par défaut (Vincent, Delozanne, Grugeon, Gélis, Rogalski & Coulangue, 2005, p. 306), la stéréotypisation est un mode de catégorisation restrictif, allant à l'encontre de la structuration (recherche d'invariants entre classes d'objets de nature différente). Dans les phénomènes d'enseignement-apprentissage, la stéréotypisation s'applique aux groupes de personnes et aussi aux objets enseignés : ces derniers, éventuellement des concepts mathématiques, rendus socialement communicables par les disciplines, sont réduits soit à une situation, soit à un formalisme, soit à un traitement, soit à une catégorie socio-professionnelle d'usagers. Par ailleurs, concernant les stéréotypes relatifs à un groupe de personnes, les représentations semblent être d'autant plus homogénéisantes que le groupe cible a une situation peu valorisée (Morchain, 2006, p. 2 ; Palheta, 2011, p. 60).

Notion d'éthos

Dans la rhétorique antique, les interactions verbales sont analysées à partir de l'éthos et du pathos. L'éthos est la posture que l'émetteur adopte dans une circonstance prévisible donnée et le pathos désigne l'effet que l'émetteur veut provoquer sur son récepteur. La distinction éthos/pathos souligne qu'un discours est socialisé préalablement à toute action discursive. Ainsi, le code de prise de parole s'adapte aux différents fonctionnements sociaux qu'ils soient privés, professionnels, scolaires ou, à l'intérieur de l'école, disciplinaires (Auxire, 2015, p. 57).

Or, le déroulement de toute conversation passe par une suite de réajustements des attentes sociales dont les interlocuteurs jouent, de façon plus ou moins calculée pour essayer de maîtriser la situation. La linguistique énonciative a redéfini la notion d'éthos, considérant qu'au cours d'un discours ou d'une conversation, différentes facettes du caractère social, moral ou intellectuel d'un sujet parlant se combinent (Plantin, 2011, p. 36). Il n'y a donc une pluralité d'éthos en situation de conversation :

- L'*éthos préalable* correspond à la caractérisation sociale du sujet avant qu'il ne parle, par son apparence « mais aussi sur la base de la représentation collective ou du stéréotype qui circule sur sa personne » (*Ibid.*, p. 35).

- L'*éthos auto-construit* correspond à l'image que construit, pendant la conversation, le sujet de lui-même par rapport à son statut d'énonciateur : « en situation argumentative, les participants valorisent systématiquement leurs personnes et leurs actes, afin de légitimer métonymiquement leurs positions » (*Ibid.*, p. 36).

- L'*éthos du locuteur* correspond à la caractérisation, par l'interlocuteur, du sujet parlant en tant que source d'énonciation. En réaction et en fonction de ses connaissances et de ses valeurs, l'interlocuteur va accepter ou non ce qu'énonce le sujet parlant (Ducrot, 2000). À la différence de l'éthos rhétorique qui est toujours intentionnel, les éthos produits en conversation peuvent être intentionnels ou non, le sujet pouvant ne pas avoir conscience de les construire ou les subir. Néanmoins, c'est de sa capacité à en prendre conscience que dépend sa réussite discursive.

Schéma de discours

La notion de schéma de discours, théorisée dans les années 1960-1970, permet de dégager des invariants dans le fonctionnement d'un récit, indépendamment du registre sémiotique (image, texte, parole, mime...) et des modalités d'énonciation (1^e ou 3^e personne, dialogue...) en séparant le plan du contenu (ce qui est raconté) du plan de l'expression (le racontant). Lors de l'analyse délinéarisée, un schéma de discours permet d'articuler, *a posteriori*, des éléments factuels et des faits expressifs qui surviennent de façon désordonnée, redondante, explicite ou implicite dans un discours. Dans la thèse, nous avons utilisé trois schémas.

Le *schéma argumentatif* permet de modéliser une orientation du discours où « la conclusion, c'est ce qu'on a en vue, ce à quoi on veut en venir quand on énonce l'argument » (Charaudeau & Maingueneau, 2002, p. 68). C'est donc la composition d'arguments plus ou moins modalisés convergeant vers une conclusion qui structure le schéma argumentatif, davantage que d'autres éléments qui, par ailleurs, le renforcent, tels que l'achoppement sur un point de vue controversé, la valeur épistémique des arguments, l'intention plus ou moins efficace d'altérer une représentation (modifier un point de vue, persuader, convaincre).

Le *schéma narratif* est adapté à l'analyse d'un récit, c'est-à-dire à la mise en discours d'un déroulement d'événements, quels que soient la forme et l'ordre de ce récit (*Ibid.*, p. 484). Ainsi, un entretien avec un enseignant suscite au moins deux types de récits : récit de vie et récit d'expérience professionnelle. Le schéma narratif met en évidence les enchaînements significatifs conduisant d'un état initial à un état final : liens de causalité, mises en opposition, mises en convergence, etc. qui ensemble construisent une interprétation de l'enchaînement des événements en fonction de l'énonciateur, du narrateur et de son lien avec les intervenants du récit. Le schéma narratif structure un récit en cinq phases : une situation initiale (phase 1) est perturbée (phase 2), ce qui amène une transformation (phase 3) pour résoudre cette perturbation (phase 4) jusqu'à une situation finale (phase 5).

Le *schéma actantiel* (Hébert, 2006) permet d'analyser la dynamique du déroulement d'une action, réelle ou imaginée, selon six composantes appelées actants : l'objet, le sujet, le destinataire, le destinataire, l'adjuvant et l'opposant. Les actants sont des classes d'équivalence selon la relation d'équivalence « a la même fonction que » vis-à-vis de l'action. Selon le moment, un même élément peut changer de fonction, passer d'opposant à adjuvant ou vice-versa, passer de destinataire à destinataire, etc. En bref, le destinataire définit l'action, le sujet réalise l'action, le destinataire évalue l'action et, enfin, l'objet motive l'action. Tout ce qui facilite ou accélère l'action est un adjuvant, tout ce qui fait obstacle à l'action est un opposant.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats que nous discutons maintenant proviennent des analyses délinéarisées et des synthèses d'abord d'une conversation en classe avec E-cm puis d'un entretien long avec E-pu1. Cependant, nous ne pouvons pas retranscrire l'intégralité des *verbatim*⁶ dans le cadre de cet article : nous avons donc choisi de présenter certains extraits en guise d'illustration, sans nous interdire de citer des actes de langage hors de ces extraits, faute de quoi aucun schéma de discours ne peut être abstrait.

Il s'agit ici de montrer que des représentations sociales stables, extérieures à la situation conversationnelle (des stéréotypes) ne sont pas sans influence sur la représentation du soi professionnel, construite dans cette situation précise. Parmi les outils de la linguistique énonciative, le déictique de personne collective (on, nous, vous), personnelle (je) ou impersonnelle montre la dynamique d'acceptation ou de réfutation des stéréotypes qui concernent le locuteur. Par exemple, le déictique du collectif permet de suivre l'inclusion du locuteur (nous, on) à une communauté professionnelle dont, dans le même temps, il exclut l'interlocuteur (ici le chercheur). Ainsi, si l'on a suffisamment d'informations sur la situation d'énonciation (qui parle à qui, où, quand, dans quelles circonstances), les procédés discursifs (lexique, schéma de discours auxquels nous nous limitons) peuvent indiquer l'expression de la représentation de soi par rapport à un domaine de savoir (expertise ou non), à une ou plusieurs communautés d'enseignants (établissement, lycée, discipline) à travers la mise en mots de l'activité professionnelle.

Les thèmes déjà annoncés sont abordés : l'entrée dans le métier d'enseignant, l'enseignement des mathématiques. Potentiellement ces thèmes révèlent l'IPE car ils suscitent des occasions de réflexion et de reconstruction de ses engagements (émotionnel, éthique, intellectuel) au regard des interprétations faites des conditions d'enseignement.

Stéréotypes et IPE de E-cm, enseignant en construction mécanique

A chacun des enseignants rencontrés, nous avons demandé de décrire les savoir-faire en mathématiques nécessaires pour leur discipline. Répondant d'abord à cette question de façon énumérative, E-cm en vient à improviser une interrogation des élèves présents dont les traces orales et écrites sont transcrites en parallèle dans le tableau ci-après (Figure 1).

E-cm : y'a d'gros problèmes en maths/ savoir mesurer/ savoir mesurer en millimètre/ c'est la panique en dehors du centimètre// les surfaces/ les volumes/ les densités// dans la plupart des métiers il y a nécessité de métrer // aussi les vecteurs des efforts// la première chose c'est de pas parler des maths/ de s'détacher/ si on peut s'passer des maths/ c'est OK/ c'est l' résultat qui compte// (silence) y'a aussi les volumes/ les intervalles de tolérances/ le calcul de cote moyenne les conversions les échelles//mais je crois qu'vous vous rendez pas compte du niveau qu'i's ont/ tenez on va faire un test [*Cinq élèves travaillent en autonomie sur un logiciel ; l'enseignant appelle les élèves ; l'enseignant va au tableau ; s'adressant aux élèves*] j'vais vous poser dix questions/ vous répondez [Figure 1].

⁶ Les *verbatim* sont consultables dans les annexes de la thèse, en ligne : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01251697/document>

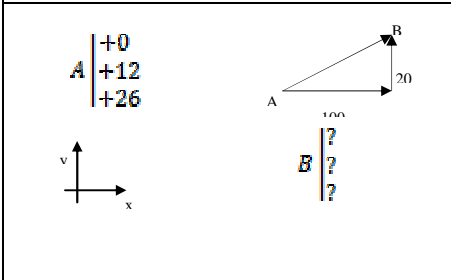
Ce que l'enseignant écrit au tableau	Ce que l'enseignant dit oralement
	<p>je suis sur une commande numérique/ je fais un déplacement</p> <p>on est là/ vu de dessus (l'enseignant pointe le repère qu'il a dessiné avec le bâton de craie)</p>

Figure 1 : la question sur les vecteurs pendant le test de E-cm

Nous observons que la question sur les mathématiques déclenche une réponse massive (l'entretien devient monologue) et complexe, passant d'un diagnostic (*gros problèmes en maths*) à une énumération coopérative puis à une obstruction (*ne pas parler de maths*) qui constitue dès lors la thèse de E-cm. Mais plutôt que d'affirmer sa thèse abruptement, E-cm consent à envisager l'antithèse, assimilant du même coup la question (*quels savoir-faire ?*) à l'antithèse (*parlons de maths*). La marque de modalisation (*je crois qu'vous...*) est typique d'une posture argumentative ayant pour effet de mettre à distance E-cm (le locuteur) de son propre point de vue alors qu'il prend le contrôle de la situation d'énonciation. Nous avons donc là une séquence qui suit le schéma argumentatif. Dès lors, il importe de chercher le ou les actes de langage qui déclenchent ce schéma.

Dans la situation d'entretien, la représentation sociale des mathématiques, celle des élèves en LP et celle de soi à travers la discipline CM, convoquées ensemble, amène E-cm à se positionner : il va affirmer une image de soi (éthos auto-construit) comme expert de son contexte d'exercice. La dimension expressive (émotion et valeurs relatives à soi) est révélée par des indicateurs discursifs qui peuvent être verbaux (expressions figées, exclamation, intensifs, ...), morphologiques (suffixe, temps verbal), syntaxiques (rupture de construction, emphase), pragmatiques (classe d'événements déclencheurs) ou interactionnels (changement de stratégie de discours) (Plantin, 2013, p. 7).

Le lexique (*panique, première chose*), l'impératif (*tenez*) traduisent l'intensité des difficultés associées aux mathématiques ; intensité qui, elle, justifie le changement de stratégie de discours (*vous ne vous rendez pas compte*), l'argumentation en acte (*faire un test*) et la thèse : le faible niveau des élèves amène à éluder les mathématiques, de trois manières, d'abord en les faisant disparaître verbalement (*ne pas parler des maths*) puis dans la pensée (*se détacher, se passer de*), enfin, en niant leur épistémologie (*c'est l résultat qui compte*).

Aucun des cinq élèves ne donnera finalement la réponse correcte, le sens géométrique de la notation positionnelle (abscisse, ordonnée, cote) n'étant pas acquis.

Sur le plan du contenu (Figure 1), E-cm dévolue la question du calcul vectoriel en évoquant le réglage d'une automate d'usinage (*je suis sur une commande*). Il pense probablement que l'évocation de cette situation générique à la PU, est facilitatrice pour les élèves. Il mime la sémiotique de l'écran de l'automate (Figures 1, 2) par l'absence de parenthèses, l'alignement en colonne, l'explicitation du signe +, le format numérique.

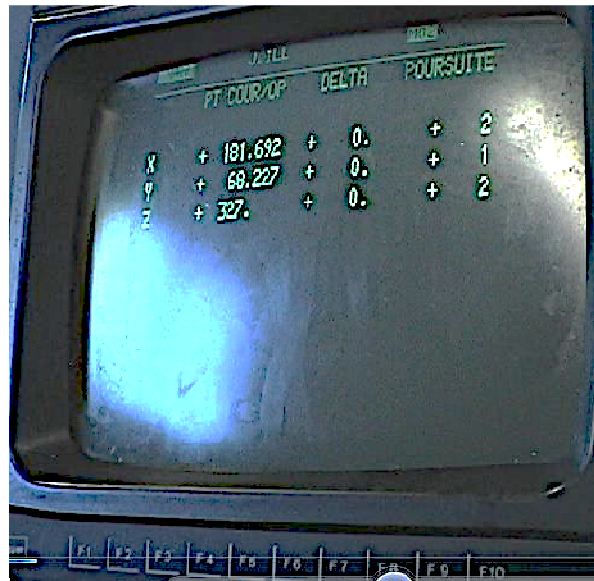


Figure 2 : Écran de contrôle d'un automate d'usinage

Enfin, la désaffiliation des élèves des mathématiques est renforcée, au niveau disciplinaire. En effet, alors que les vecteurs de l'espace sont introduits dès la seconde par les enseignants de CM et PU pour les besoins de leur discipline, ceux-ci n'apparaissent qu'en terminale en classe de mathématiques :

L'objectif de ce module est d'aborder le repérage dans l'espace ainsi que des notions vectorielles simples. Le passage du plan à l'espace se fait de façon intuitive. [...]

Connaissances : dans l'espace muni d'un repère orthonormé : coordonnées cartésiennes d'un point ; coordonnées d'un vecteur ; norme d'un vecteur.

(Programme de mathématiques et sciences physiques et chimiques, BOEN spécial n° 2 du 19/02/2009, p. 22)

E-cm s'affirme comme maître d'une situation difficile, sachant « jouer » de la désaffiliation des élèves en mathématiques aussi bien pour sécuriser ses élèves que pour justifier le désœuvrement mathématique qu'il subit. L'exemple suivant montre un autre fonctionnement de l'IPE.

Stéréotypes et IPE d'E-pu1, enseignant en productique usinage

Nous avons choisi de présenter des extraits conversationnels relatifs à deux thèmes : l'entrée dans le métier et l'enseignement des mathématiques dans la discipline.

L'entrée dans le métier est un élément initial de l'IPE (Pelini, 2014 ; Biagioli & Torterat, 2012) car il articule deux niveaux de représentation du métier : celui qui est socialement préalable et celui qui, l'entrée étant faite, inclut le soi.

L'entrée dans le métier d'enseignant

Lors de la séquence de présentation (la première dans le protocole d'entretien), le chercheur (Ch) demande à E-pu1 de témoigner de son entrée dans le métier d'enseignant :

13 Ch : euh/ comment êtes-vous arrivé au métier d'enseignant ?

14 E-pu1 : par concours comme tout le monde

15 Ch : d'accord/mais je veux dire qu'est-ce qui vous en a donné l'idée le choix ?

16 E-pu1 : euh un remplacement/ euh c'était pas prédestiné mais on m'a proposé un remplacement/ j'ai fait pour rendre service et j'suis resté

Le tour 14 d'E-pu1 se réfère à un fait objectif (*par concours*⁷) mais aussi une réaction émotionnelle (*comme tout le monde*), montrant que l'entrée dans le métier, étant un marqueur du parcours professionnel, est une question sensible qui peut être évaluée comme intrusive ou saugrenue. En effet, la problématique d'entretien (l'enseignement des mathématiques par les disciplines technologiques), la catégorie socio-professionnelle qu'il représente (les enseignants de LP), l'accord de l'entretien par voie hiérarchique (IPR, chef d'établissement), la personne physique de l'interviewer définissent préalablement la situation d'énonciation et les éthos (préalable et locuteur) que construit E-pu1 à propos de Ch : ce dernier est susceptible de porter les stéréotypes des mathématiques, du LP, etc.

Le tour 16, analysé à l'aide du schéma actanciel, donne une autre facette, celle de l'éthos auto-construit de E-pu1 en tant qu'enseignant : il met en avant un engagement fondé sur une valeur positive, celle de l'altruisme, plus apte à légitimer sa position professionnelle que la mention de la réussite au concours. Face à l'objet métier d'enseignant, E-pu1 se présente à la fois comme sujet (il accepte de *faire un remplacement*), adjuvant (*rendre service*) et destinataire (*je suis resté*) (Figure 3). Le tour 18 confirme : au mot vacataire utilisé plus loin par Ch, E-pu1 corrige « *on disait maître auxiliaire à l'époque* ».

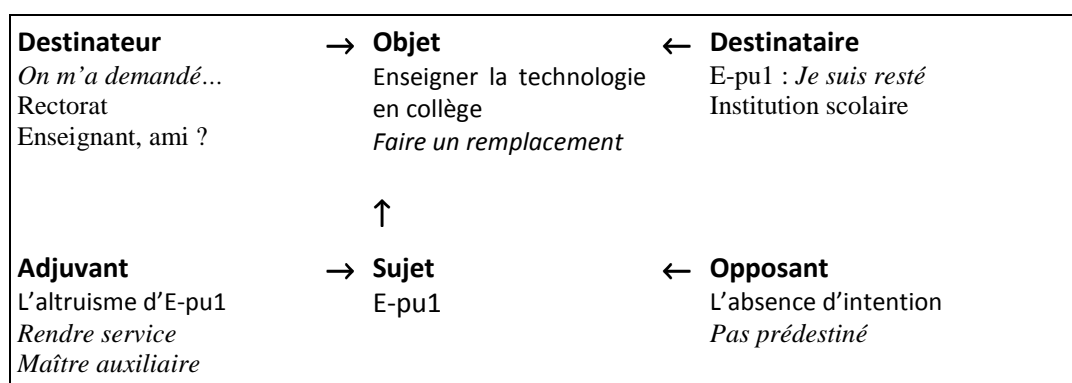


Figure 2 : analyse du tour de parole 16 à l'aide du schéma actanciel

L'entretien montre un ressort positif de construction de l'IPE, accordant le soi d'E-pu1 et à sa discipline. En effet, l'affiliation d'une personne à une discipline apparaît réussie quand plusieurs des critères suivants sont vérifiés à l'évocation de ladite discipline :

avoir une image de soi positive [...], rester fidèle à son projet personnel [...], pouvoir maintenir une image de soi stable [...], s'auto-définir [...], pouvoir s'évaluer [...], manifester une expertise dans le discours (Biagioli, 2010, p. 39)

Sans doute l'affiliation d'un enseignant à sa propre discipline est-elle un élément nécessaire de l'IPE. Étudions l'influence de l'un de ses champs contributoires, les mathématiques, sur l'IPE.

⁷ Il s'agit du CAPET : Certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement technique.

L'enseignement des mathématiques

Dans cette section, les résultats proviennent de l'analyse délinéarisée à l'échelle de l'entretien, après avoir réorganisé le récit d'E-pu1 sur les nombres, les formes géométriques, les tâches liées à ces objets, sur leur mobilisation dans son enseignement auprès des élèves. Pour cela, nous restituons d'abord quelques extraits conversationnels représentatifs :

84-86 E-pu1 : ça nous pose beaucoup de problèmes là/ euh / sur l'année de seconde/ après euh après ils rattrapent [...] ça nous pose des problèmes sur les calculs de tête à faire/ les calculs de/ quand on a une conversion à faire/ un calcul de tête/ euh un petit profil à générer euh

100-104 E-pu1 : on a une formation qui est très peu lisible pour qui est en collège (silence) donc on récupère souvent des élèves un petit peu égarés/ et euh il faut prolonger/ pour qu'ils découvrent un métier qui ... est [...] auprès du grand public/ on n'existe pas l'usinage/ c'est très obscur

406-414 E-pu1 : bouf ! pour faire une circonférence ou une surface/ il nous faut déjà une demi-journée [...] ce qui est très problématique pour nous parce qu'on passe notre temps à travailler sur des éléments de géométrie [...] plan/ 3D [...] pour nous c'est/ c'est/ c'est un énorme frein [...] on reprend à la base/ on y va par étape mais c'est très très long/ on gagnerait énormément de temps si on avait ces savoirs-là

26-430 E-pu1 : dès qu'on passe en 3D/ y'a plus personne [...] les systèmes de rotation autour d'un axe aussi/ la génération d'une forme par rotation [...] les systèmes d'axe/ pas maîtrisé du tout/ nous on travaille que comme ça/ euh on travaille/ tout est fait par rapport à un axe euh/ orthonormé/ quand on attaque ça en seconde/ ils nous regardent avec des yeux comme ça

Analysons d'abord le déictique de personne. Contrairement aux discours des textes officiels, l'enseignant ne parle pas d'un élève indéterminé, mais d'une pluralité bien réelle d'individus (tours 84, 100, 430 : *ils*) par rapport à laquelle il se positionne soit en tant qu'individu dans un groupe donné, soit en tant qu'enseignant (84 : *ça nous pose* [...] *en seconde* ; 100 : *on récupère des élèves* ; 406 : *on reprend à la base* ; 430 : *on attaque en seconde*), soit en tant qu'usineur (100 : *on n'existe pas l'usinage*), soit en tant que technicien (406 : *on passe* ; 426 : *on travaille* [...] *orthonormé*). Parlant au nom de différentes communautés, E-pu1 s'accrédite comme représentant de celles-ci (Auxire, 2015, pp. 352–356). Nous conjecturons que la complexification de l'IPE est un élément de renforcement positif.

Concernant les mathématiques propres à la productique usinage, elles sollicitent deux facettes professionnelles d'E-pu1 : celle de l'enseignant parce que leur enseignement pour ce type d'élèves est un problème professionnel (tour 406-414) et celle du technicien parce que les outils (426-430) y sont stéréotypés. Utilisons maintenant les schémas de discours pour faire apparaître comment E-pu1 se positionne en tant que personne vis-à-vis des mathématiques telles qu'elles apparaissent dans sa profession, à la fois problématiques et stéréotypées.

Le schéma narratif montre la relation des élèves aux mathématiques selon E-pu1 (Figure 4). Rappelons que le schéma de la figure 4 est le résultat de l'analyse délinéarisée de la totalité de l'entretien ; certains éléments cités dans le tableau proviennent de séquences autres que celles citées dans cet article. L'élève, d'abord disqualifié au collège, et en particulier laissé incompetent en mathématiques (phase 1), se retrouve égaré dans une discipline inconnue, non demandée, spécialisée (phase 2). Les pratiques pédagogiques du LP (induction, différenciation) transforment l'élève qui recouvre, en mathématiques, des savoir-faire élémentaires mais aussi spécialisés (phase 3) jusqu'à devenir autonome, actif en productique usinage (phase 4). L'élève sort du lycée qualifié et diplômé (phase 5).

Pour E-pu1, l'enseignement des mathématiques se présente comme un problème professionnel dû au manque de maîtrise par les élèves dans les mathématiques :

- de l'école primaire (numération, opérations, forme simple) ;
- du collège (fraction, proportionnalité) ;
- de la productique usinage (axes orthonormés, vecteurs, surfaces de révolution, point générateur). Soulignons qu'il faut attendre la terminale pour que ces objets soient étudiés en classe de mathématiques.

Dans son discours, E-pu1 construit la relation des élèves aux mathématiques au fur et à mesure qu'il raconte la progressive affiliation des élèves à la productique usinage : des élèves désaffiliés du collège acquièrent des capacités en mathématiques à travers la productique usinage, au prix d'une forte stéréotypisation des objets mathématiques (situation, tâches, sémiotique). Ce dernier point, non présenté dans cet article, résulte de l'étude des interactions verbales en classe (Auxire, 2015, pp. 450–470).

Dans le tableau ci-dessous, les mots en italique sont ceux de l'enseignant au cours de l'entretien, dans des passages, cités ou non, dans cet article.

1 Situation initiale	2 Perturbation	3 Transformation	4 Résolution	5 Situation finale
Elèves collégiens - <i>maternés</i> au collège - en échec en maths	Orientation en lycée - élèves égarés - métier <i>obscur</i> - concepts nouveaux : systèmes d'axes <i>pas maîtrisés</i> - jargon - mise en autonomie	Rattrapage en maths - utiliser un repère 3D - calculer de tête - générer un profil géométrique	Autonomie Apprendre en faisant <i>Découvrir</i> un métier	Élèves bacheliers - qualifiés techniciens d'usinage (stages) - suffisants en maths - avec des compétences reconnues (diplôme)

Figure 4 : la relation des élèves aux mathématiques dans le récit de E-pu1, modélisée par le schéma narratif (Auxire, 2015, p. 393)

De plus, à la difficulté d'avoir à enseigner des outils mathématiques à des élèves d'entrée de jeu désaffiliés par rapport à cette discipline, s'ajoute la conscience du faible rayonnement social de la productique usinage (tours 100-104 : *obscur, récupération*) conduisant à s'auto-attribuer des singularités (324 : *c'est justement notre credo/ apprendre en faisant*), phénomène d'auto-stéréotypie⁸ décrit par Dufays et Kervyn (2010, pp. 53–54).

Comment E-pu1 se positionne-t-il personnellement dans cette relation des élèves aux mathématiques ? L'analyse *a posteriori* de la conversation à l'aide du schéma actanciel (Figure 5) propose une représentation articulée de la formation des élèves de lycée professionnel en mathématiques (l'action) où E-pu1 a plusieurs fonctions : il planifie des activités comportant des tâches mathématiques (destinateur) ; il les facilite (adjuvant) en créant pour ses élèves une rupture pédagogique avec le collège (temps d'apprentissage long, routinier s'il le faut, mise en autonomie immédiate, retour aux apprentissages fondamentaux, support perceptuel, organisation non frontale). Dans le discours d'E-pu1, l'organisation chrono-génétique⁹ apparaît très cohérente pour contrer les difficultés des élèves en mathématiques (opposant) par différents procédés : l'habituation lente au calcul (tour 376 : *gymnastique* ; 406 : *par étape*), l'évitement de la description verbale des solides (491 : *les représentations mixtes/ c'est tout de suite plus intuitif*), l'expérimentation lors du raisonnement spatial (100 : *il faut prolonger/ pour qu'ils découvrent* ; 322 : *des fois on les laisse louper* ; 324 : *voilà ça marche pas / ensuite on se pose / on analyse*).

Enfin, E-pu1 est aussi évaluateur (destinataire) au même titre que les élèves pour lesquels l'autoévaluation est un critère d'affiliation disciplinaire.

⁸ Auto-stéréotype : stéréotype externe mais intériorisé par les individus du groupe ciblé par le stéréotype.

⁹ La chronogenèse (Reuter, Cohen-Azria, Daunay, Delcambre, Lahanier-Reuter, 2010, p. 27) met en jeu différentes temporalités : celle du curriculum, celle de la prévision enseignante, celle de l'action conjoint enseignant/élèves en classe.

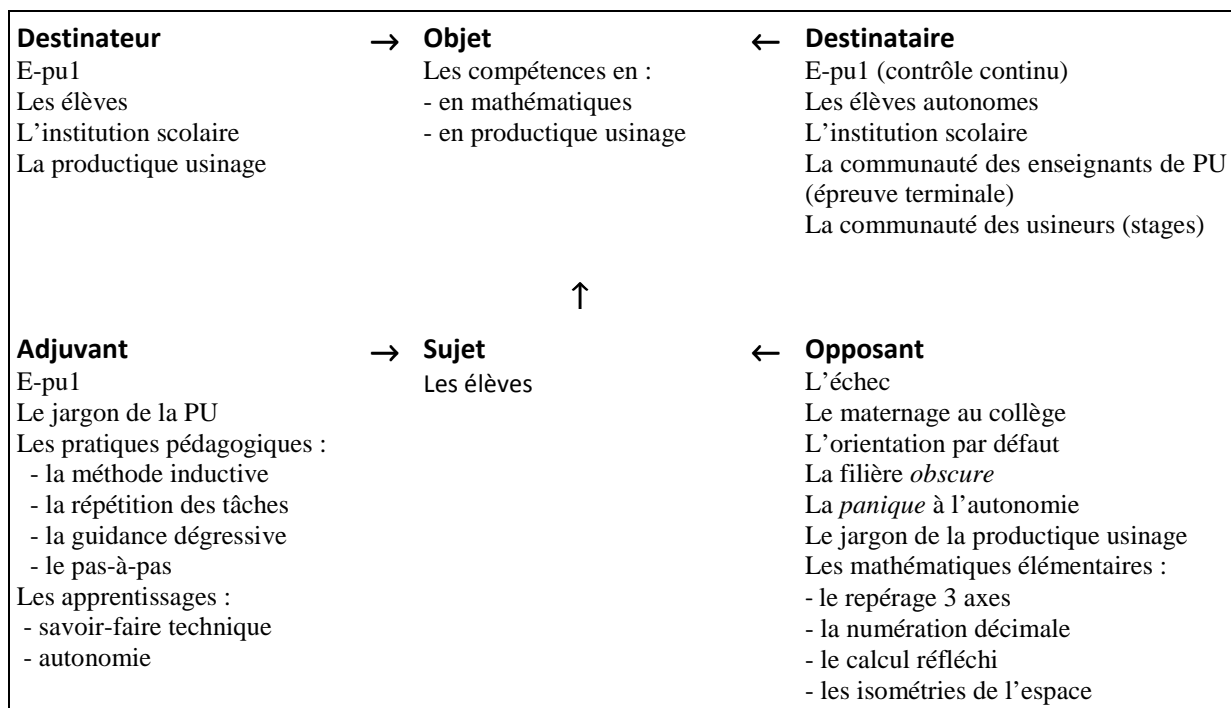


Figure 5: le rôle de l'enseignant dans le discours d'E-pu1 modélisé par le schéma actanciel (Auxire, 2015, p. 393)

CONCLUSION

Notre but était de montrer comment des stéréotypes liés aux élèves, aux objets à enseigner ou à un contexte scolaire contribuent à construire l'IPE d'un enseignant.

Un fonctionnement possible de cette contribution est mis en évidence par l'analyse de discours : l'enseignant utiliserait certains stéréotypes relatifs à son environnement professionnel pour positionner son engagement sur les fronts pédagogique, intellectuel et émotionnel et, par suite, rendre cet engagement durable ou cohérent. Ce positionnement (l'IPE) semble dépendre de valeurs personnelles (par exemple l'humanisme attaché à l'acte d'enseigner), de l'affiliation épistémologique à un champ scientifique dominant et de l'affiliation à plusieurs communautés professionnelles.

Selon que l'enseignant problématise (ou non) ses actes d'enseignement, selon qu'il distancie ou non sa personne des enjeux de sa profession, d'autres valeurs (réussite sociale, élitisme, hiérarchie des savoirs, mémoire d'une culture particulière...) peuvent apparaître. D'autres questionnements interdidactiques, convoquant des disciplines moins autonomes ou moins définies socialement, auraient probablement conduit à une IPE renforcée ou affaiblie. L'IPE apparaît comme une échelle personnelle de cohérence entre le soi et l'enseignant. On peut conjecturer que les IPE d'enseignants d'une même discipline auront des traits communs parce qu'ils partagent ressources disciplinaires et problèmes professionnels.

Ceci amène à questionner les éléments récurrents (versus les éléments de variabilité interindividuelle) pouvant contribuer à expliquer la stabilité (versus la variabilité) des pratiques enseignantes. Les outils d'abstraction de l'analyse de discours qui garantissent la

qualité d'un protocole de recherche sur l'IPE, peuvent être complétés par une approche lexicométrique.

En poursuivant l'approche comparatiste de discours d'enseignants d'une même filière et en la complétant avec une approche quantitative visant à recueillir un échantillon de discours d'enseignants statistiquement représentatif, on peut espérer trouver dans l'étude des IPE des schémas explicatifs de l'intervariabilité ou de la variabilité des pratiques des enseignants et, plus largement, de leur réceptivité à certaines préconisations d'ouverture aux autres disciplines.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUGER, N. (2010). Le stéréotype en classe et dans les manuels de langues : un outil de réflexion pour la didactique. *Le langage et l'Homme, Revue de didactique du français*, XXXXV(2), 77–84.
- AUXIRE, N. (2015). *Interdidactique de l'enseignement des mathématiques dans trois disciplines de la filière productive usinage en lycée professionnel*. Thèse de doctorat, Université Nice Sophia Antipolis.
Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01251697/document>
- BEIJAARD, D., MEIJER, P.C. & VERLOOP, N. (2004). Reconsidering research on teachers' professional identity. *Teaching and Teacher Education*, 20, 107–128.
- BIAGIOLI, N. (2012). Les rencontres des chercheurs en interdidactique. In N. Biagioli & R. Lozi (Eds.), *Actes des Deuxièmes rencontres des chercheurs en interdidactique. L'initiation à la recherche dans la formation des enseignants à l'Université* (pp. 3-7). Nice, France.
- BIAGIOLI, N. (2010). Le stéréotype, entre didactiques des langues et didactiques des disciplines. *Le langage et l'Homme, Revue de didactique du français*, XXXXV(2), 1–11.
- BIAGIOLI, N. & TORTERAT, F. (2012). La recherche en interdidactique : apports méthodologiques et pratiques. In M.-L. Elalouf, A. Robert, A. Belhadjin & M.-F. Bishop (Eds.), *Les didactiques en question(s) : état des lieux et perspectives pour la recherche et la formation* (pp. 269–278). Bruxelles : de Boeck.
- BOUZY B. (2001). Le rôle des concepts spatiaux dans la programmation du jeu de go. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 15, 143–172.
- CHARAUDEAU, P. & MAINGUENEAU, D. (2002). *Dictionnaire d'analyse du discours*. Paris : Seuil.
- CHATEAU, D. (2007). Stéréotype, prototype, archétype. A propos du portrait de Gertrude Stein de Picasso. In B. Darras (Ed.), *Images et sémiotique : sémiotique pragmatique et cognitive* (pp. 147-155). Paris : Publications de la Sorbonne.
- CHEVALLARD, Y. (2006). Former des professeurs, construire la profession de professeur. In *Journées scientifiques sur la formation des enseignants du secondaire*.
Disponible sur (consulté le 13 septembre 2016) : <http://yves.chevallard.free.fr>
- DEHAENE, S. (2012). Intuition en mathématiques et les démarches algorithmiques que sait-on en neurosciences ? In *Conférence nationale sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et au collège*. Lyon : ENS.
Disponible sur (consulté le 13 septembre 2016) : <http://www.canal-u.tv/video/>
- DUCROT, O. (2000). Quelques raisons de distinguer locuteurs et énonciateurs.
Disponible sur (consulté le 13 septembre 2016) : http://www.hum.au.dk/romansk/polyfoni/Polyphonie_III/Oswald_Ducrot.htm
- DUFAYS, J.-L. & KERVYN, B. (2010). Le stéréotype, un objet modélisé pour quels usages didactiques ? *Education et didactique*, 4, 53–80.
- GUERNIER, M.-C. (2006). Introduction. In M.-C. Guernier, V. Durand-Guerrier & J.-P. Sautot (Eds.), *Interactions verbales, didactiques et apprentissages. Recueil, traitement et interprétations didactiques des données langagières en contextes scolaires* (pp. 15-28). Presses Universitaires de Franche Comté.
- GRIZE, J.-B. (1997). Sur la nature du discours d'information scientifique. *Aster*, 14, 41–52.
- HAUT CONSEIL DE L'EDUCATION (2009). *Bilan des résultats de l'école : l'enseignement professionnel*. France : MEN.
- HEBERT, L. (2006). Le modèle actantiel, *Signo* (En ligne), Rimouski (Québec).
Disponible sur (consulté le 13 septembre 2016) : <http://www.signosemio.com/greimas/modele-actantiel.asp>

- HUDELOT, C., ATIF, J. & BLOCH, I. (2006). Ontologie de relations spatiales floues pour le raisonnement spatial dans les images. In LFA & GET (Eds.), *Rencontres francophones sur la Logique Floue et ses Applications*. Toulouse : Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications.
- HOUEMENT, C. & KUZNIAK, A. (1998). Géométrie et paradigmes géométriques. *Petit x*, 51, 15–21.
- HOUEMENT, C. & KUZNIAK A. (2006). Paradigmes Géométriques et Enseignement de la Géométrie. *Annales de didactique et des sciences cognitives*, 11, 175–193.
- KAHANE, J.-P. (2000). Rapport d'étape sur la géométrie et son enseignement. Disponible sur (consulté le 13 septembre 2016) : <http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/up/Rapport%20geometrie.pdf>
- LA VERNE, A. H. & MEYERS, F. (2007). Engineering Design Graphics : into the 21st Century. *Engineering Design Graphics Journal*, 71(3), 20–34.
- LEBEAUME, J. (2011). L'éducation technologique au collège : un enseignement pour questionner la refondation du curriculum et la réorientation des disciplines. *Éducation et Didactique*, 5(2), 7–22.
- LEGENDRE, J. (2008). Un état des lieux du baccalauréat. *Rapport d'information du sénat*, 370.
- MORCHAIN, P. (2006). Valeurs et perception stéréotypée des groupes. *Cahiers de l'Urmis*, 10-11. Disponible sur (consulté le 13 septembre 2016) : <http://urmis.revues.org/209>
- NEWCOSME, N.S. (2013). Seeing Relationships Using Spatial thinking to Teach Science, Mathematics, and Social Studies. *American Educator Spring*, 26–40.
- PALHETA, U. (2011). Enseignement professionnel et classes populaires : comment s'orientent les élèves « orientés ». *Revue française de pédagogie*, 175, 59–72.
- PELINI, E.S. (2014). Construction de l'identité professionnelle des enseignants. *Recherche & Formation*, 74, 43–56.
- PERRENOUD, P. (1994). Curriculum : le formel, le réel, le caché. In J. Houssaye (Ed.), *La pédagogie : une encyclopédie* (pp. 61–76). Paris : ESF.
- PLANTIN, C. (2013). *Analyse de l'argumentation* [En ligne, 11 pages]. <http://icar.univ-lyon2.fr/membres/cplantin/index.htm> (consultée le 30/04/2015).
- PLANTIN, C. (2011). *Les bonnes raisons des émotions. Principes et méthode pour l'étude du discours émotionné*. Bruxelles : Peter Lang.
- POUCET, B. & PROST, A. (2016). La réforme en éducation au XXe siècle en France. *Carrefours de l'éducation*, 41, 11–15.
- REUTER, Y., COHEN-AZRIA, C., DAUNAY, B., DELCAMBRE, I. & LAHANIER-REUTER, D. (2010). *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*. Bruxelles : de Boeck.
- TATEO, L. (2012). What do you mean by “teacher” ? Psychological research on teacher professional identity. *Psicologia Sociedade*, 24, 34– 53.
- VINCENT, C., DELOZANNE, E., GRUGEON, B., GELIS, J.-M., ROGALSKI, J. & COULANGE, L. (2005). Des erreurs aux stéréotypes : des modèles cognitifs de différents niveaux dans le projet Pépite. Disponible sur (consulté le 13 septembre 2016) : <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00005689>