

**ANALYSE DE PRATIQUE LORS D'UN
ACCOMPAGNEMENT SCIENTIFIQUE EN CLASSE PRIMAIRE.
PERSPECTIVES EPISTEMOLOGIQUES ET FORMATIVES.**

Jean-Guy Caumeil*, Georges Gardet**

* Université Claude Bernard Lyon 1- IUFM
90 rue de la Richelandière
42023 Saint-Etienne
CRIS EA 647 Lyon 1
jean-guy.caumeil@univ-lyon1.fr

** Université Claude Bernard Lyon 1- IUFM
90 rue de la Richelandière
42023 Saint-Etienne
CRIS EA 647 Lyon 1
georges.gardet@univ-lyon1.fr

Mots-clés : épistémologie, épistémo-anthropologie, formation des enseignants, accompagnement scientifique

Résumé. L'accompagnement apparaît aujourd'hui comme un nouveau dispositif spécialement dans le domaine de l'enseignement des sciences à l'école primaire. Même brièvement présentées, nos données montrent un point très étonnant : la dimension épistémologique n'est pas posée comme une dimension préalable et clairement établie, ni dans l'enseignement ni dans la vulgarisation universitaire. La dimension anthropologique de l'éducation scolaire, via le rapport au savoir de l'élève, est appauvrie et le travail épistémologique de l'élève est réduit aux seules compétences du métier d'élève. Nos études montrent que le travail entre enseignants et accompagnateurs scientifiques, qui est très souvent bénéfique en termes de rencontre, n'est pas un allant de soi. Il nécessite un dispositif ternaire qui pourrait être finalisé, dans le cadre de la formation universitaire des maîtres, par une nouvelle forme de savoirs professionnels, la médiation des savoirs.

1. Introduction

L'accompagnement apparaît aujourd'hui comme un nouveau dispositif, et au delà comme un nouveau concept, spécialement dans le domaine de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école primaire. En France, il s'agit de l'Accompagnement Scientifique et Technologique à l'Ecole Primaire (ASTEP), réseau d'acteurs de l'Education Nationale et d'établissements d'enseignement supérieur qui « favorise l'engagement de scientifiques de métier et d'étudiants en sciences aux côtés des enseignants de l'école primaire et de leurs élèves pour les aider » à « développer dans les classes un enseignement reposant sur la démarche d'investigation »¹. L'hypothèse sous-jacente est que ce développement est un élément de réponse au problème de la désaffection des élèves pour les filières et les carrières scientifiques. Dans les faits les accompagnements sont très diversifiés, les « scientifiques » (chercheurs, étudiants de profil scientifique, ingénieurs, techniciens ...) interviennent, pour des durées de quelques heures à plusieurs mois, dans ou pour une ou plusieurs classes.

¹Site Eduscol consulté le 25/08/2010 : eduscol.education.fr/pid23248-cid46580/l-accompagnement-en-science-et-technologie.html

C'est dans cette dynamique d'échange entre les « scientifiques » et les enseignants que nous développons une partie de nos études. Ce terrain nous permet de rechercher selon deux axes : identifier les savoirs professionnels qui sont à l'œuvre en situation réelle d'enseignement et modéliser ces savoirs dans une perspective de formation des maîtres.

Nous présentons dans cet article une étude de cas qui vient compléter une série d'études engagées depuis cinq ans autour des dispositifs d'accompagnement scientifique, en particulier celui utilisé dans le cadre du projet POLLEN² à St-Etienne. Nous voulions comprendre ce qui se passe entre l'accompagnateur et les enseignants afin de garantir que l'accompagnement scientifique en classe ne se substituait pas, progressivement et d'une certaine façon pernicieusement, à l'enseignement des sciences en classe. Nos études nous ont rassurées de ce point de vue mais elles ont pointé un phénomène tout à fait capital pour nous, bien que récurrent et déjà connu au moins empiriquement. Les dispositifs que nous avons étudiés ne se développent pas du point de vue des contenus scientifiques à transmettre, sur une dimension épistémologique, mais restent quasi exclusivement construits autour de problématiques interpersonnelles ou organisationnelles, *i.e.* sur une dimension fonctionnelle. Ce constat nous a réorienté vers l'analyse des savoirs professionnels, pour cela nous avons changé notre démarche afin d'analyser au plus près les pratiques. Cette méthodologie rompt avec les études précédentes qui s'anchaient sur l'analyse de conversations et la caractérisation des discours. Il s'agit ici d'analyser finement les pratiques de classe en situation d'accompagnement scientifique.

2. La problématique

2.1 Une question vive

Elle concerne un phénomène social général que les universités scientifiques françaises et internationales constatent depuis plusieurs décennies maintenant. Le rapport entre les sciences et la société semble se distendre. Le malaise se retrouve dans la désaffection des étudiantes et des étudiants par rapport aux savoirs et aux carrières scientifiques. A quoi tient cette désaffection ? Les savoirs savants sont-ils tellement distanciés des réalités quotidiennes qu'ils perdent *in fine* tout leur sens ? Dans une société qui n'est déjà plus postmoderne, les valeurs de rigueur, de jugement, de pertinence et de vérité n'ont-elles plus d'intérêt ? Ce phénomène peut nous interpeller et pas seulement du point de vue socio-économique, en tant que pédagogues et en tant qu'éducateurs peut-on s'acheminer, tranquillement, vers une société coupée de ses savoirs, pire encore vers une société sans savoirs ?

2.2 Le problème de recherche

Dans le but de d'instaurer le dialogue, de nombreuses tentatives essaient de faire se rapprocher les scientifiques et les publics. Si ces rapprochements sont positifs du point de vue communicationnel, ils le sont beaucoup moins du point de vue de leur impact sur l'enseignement et sur les savoirs transmis. Lors de recherches précédentes (Gardet et Caumeil, 2009) nous avons montré que la relation qui se tisse entre un accompagnateur scientifique et des enseignants est binaire. L'étude des conversations lors des phases de préparation de séances montrent que les contenus conceptuels de la discipline ne sont pas des enjeux de communication entre les protagonistes.

²POLLEN est un projet européen, lancé en 2006 et coordonné par l'équipe parisienne « La Main à la pâte » (INRP, Académie des sciences, ENS de Paris) visant à développer dans les écoles primaires européennes un dispositif de référence en faveur d'un enseignement des sciences reposant sur une démarche d'investigation, un dispositif d'accompagnement des classes et une participation des collectivités territoriales. Saint-Etienne est la ville française concernée par ce projet.

Une relation binaire à la source des interlocutions entre un
accompagnateur scientifique
et un enseignant.

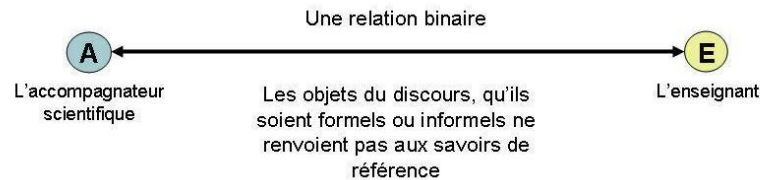


Figure 1 : relation binaire Accompagnateur/Enseignant

Notre problème de recherche est de comprendre la place qu'occupent les savoirs de référence des disciplines dans une interlocution entre experts travaillant à l'ingénierie et à l'animation des situations d'enseignement.

2.3 Hypothèse

De nombreuses hypothèses sont avancées pour expliquer le malaise qui existe entre sciences et publics. Elles se développent majoritairement autour des facteurs sociaux et des questions de conceptions³ des sciences, de la difficulté des études ou de l'image plus ou moins « genrée » du scientifique que beaucoup d'élèves de dix ans représentent comme « un homme solitaire dans un laboratoire fermé » (Lafosse-Marin, 2010). Nous voudrions en proposer une d'une autre nature. Notre hypothèse se veut une réponse à notre problème de recherche. Par ailleurs, elle est plus en lien avec la spécificité du champ qui est le notre : la pédagogie et l'éducation par le savoir.

La désaffection vient du fait que dans l'enseignement (de façon générale) on oublie le sens anthropologique du savoir (certes, au bénéfice de multiples autres enjeux). On oublie qu'à l'école on éduque par le savoir, autrement dit, connaître c'est naître avec le savoir, il ne s'agit pas que de transmettre il faut que le sujet se développe en construisant les concepts qui lui permettront « d'être au monde ». Tout enseignement pour être signifiant doit garantir à la fois la pertinence épistémologique et la portée anthropologique des savoirs.

3. Cadre théorique

Nos options théoriques s'inscrivent dans le cadre du Laboratoire d'Innovation et de Recherche sur les Métiers de l'Éducation et de la Formation (CRIS-SPORT-LIRMEF EA-647 Lyon 1). Notre champ de recherche est l'intervention dans les métiers de l'éducation et de la formation. Les résultats sont plus particulièrement finalisés par la formation initiale et continuée des enseignants. Ils touchent à l'épistémologie des savoirs professionnels et à l'ergonomie dans le sens où c'est bien l'efficacité et le confort⁴ dans le poste de travail qui orientent notre enseignement en formation des maîtres. Que ce soit dans une visée épistémologique (Caumeil, 2001) ou

³ Nous utilisons sciemment ce terme équivoque, en effet, concevoir c'est créer et l'usage du terme « conception » est une sorte d'incongruité langagière pour parler de la façon dont on imagine les choses et la façon dont ce fond de signification détermine nos actions par la suite. Le terme est employé pour signifier que le moteur de nos choix, le déclencheur de nos décisions, est complexe et mêle à la fois nos croyances, nos représentations des choses, notre vécu, etc., donc un peu plus que la seule représentation du métier, de la fonction ou de la personne.

⁴ Tel que la Société d'Ergonomie Française la définit.

ergonomique (De Montmollin, 1996 & 2006) c'est sur la compréhension de la situation de travail que se fondent nos analyses. Au regard des composantes générales de l'organisation du travail (Daniellou *et al.* 1997), notre étude se restreint par choix méthodologique, à l'analyse du travail réel. Nous nous inscrivons cependant dans le cadre général, en effet, nous dirons que le *travail prescrit* renvoie aux diverses préconisations institutionnelles en matière d'accompagnement scientifique. Le travail réel étant la pratique de classe telle qu'on l'observe de façon outillée. Par ailleurs, nous intégrons ces données de l'analyse du travail au cadre de D.A.Schön (1994) pour obtenir le schéma global suivant.

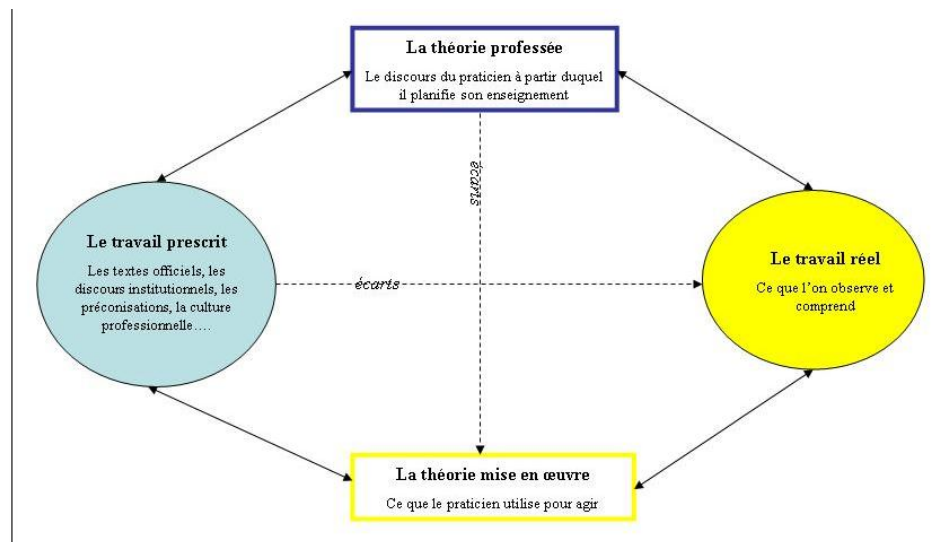


Figure 2 : un modèle d'analyse de pratique inspiré de D.A. Schön

La théorie professée est ce que le praticien est capable de dire de sa pratique. Cette théorie s'alimente en partie du travail prescrit et de tout ce que l'expérience du sujet peut agréger aux injonctions institutionnelles. La théorie réellement mise en œuvre est la manière de mobiliser les différentes ressources du sujet pour répondre aux sollicitations de la situation particulière. Cette théorie est implicite et elle ne peut émerger que par un travail d'autoconfrontation avec sa pratique réelle. Le travail réel est le résultat de la dynamique naissant entre le travail prescrit et les théories plus ou moins explicites du praticien. Comprendre le métier correspond, pour Schön par exemple (Schön, 1994), à la conscientisation des écarts entre ces éléments, injonctifs et théoriques, et la pratique réelle d'enseignement.

Cela étant dit, nous nous situons clairement dans une perspective que l'on qualifie de « clinique ». La démarche est inductive, elle va du particulier au général et pose la question de la limite de la généralisation. En effet, on peut se demander ce que l'on peut retirer de l'étude d'un cas au regard du métier et de l'hétérogénéité du public enseignant ? Nous avançons plusieurs réponses. D'une part, la clinique est une démarche particulièrement pertinente au regard de l'objet d'étude : la transmission des savoir du point de vue de l'apprenant. Elle est pertinente aussi au regard de notre champ d'étude (l'épistémo-anthropologie) défini comme l'éducation par le savoir qui résulte et qui dépasse la seule transmission et qui est elle aussi à penser au regard du sujet singulier. En d'autres termes, comprendre les mécanismes généraux de toute éducation par le savoir nécessite qu'on se penche (sens étymologique de la clinique) sur le sujet singulier apprenant. D'autre part, la vertu de l'analyse de cas ne tient pas au jugement de valeur de l'activité qui érigerait des vérités indiscutables mais aux enseignements que chacun peut retirer pour soi-même de l'exercice qui consiste à comprendre comment l'autre s'y est pris pour faire. Nous ne cherchons pas une vérité transcendante et directe mais bien au contraire le détour permettant d'avoir une perspective sur notre propre connaissance. La démarche est un ricochet qui permet de parler de soi en parlant de

l'autre⁵. Les savoirs professionnels dont nous cherchons les signes sont des « composantes identitaires » (Barbier, 1996) des personnes, c'est donc chaque personne qui les détient et qui nous éclaire sur ce qu'ils sont.

4. Méthodologie

Le travail réel est paradoxalement difficile d'accès. Le seul entretien ne nous est pas apparu suffisant pour atteindre nos objectifs. Nous pensons que l'entretien d'auto-confrontation est plus approprié quand il se déclenche autour d'*incidents critiques*⁶ plus ou moins explicitement perçus par l'enseignant et/ou l'accompagnateur. Méthodologiquement nous avons souhaité que ce soit l'observateur qui détermine l'incident critique ou les incidents critiques, de l'extérieur (une autre méthode aurait consisté à demander à l'enseignante les moments qu'elle aurait voulu revoir). Par cette méthode qui impose à l'acteur une certaine vision de son travail réel, nous pensons, paradoxalement par la contrainte, libérer la parole du sujet. D'une certaine façon il se dédouane des choix et peut plus facilement s'exprimer, du moins était-ce notre *a priori*. L'incident critique d'une situation éducative est un temps où le praticien considère qu'un décalage (un écart, une incompréhension, une impossibilité) émerge de la situation sans qu'il en maîtrise complètement l'émergence et la résolution. Pour notre définition, l'incident critique en situation d'enseignement n'est pas forcément un temps de conflit ou de rupture. C'est un « temps ressenti », il est d'abord perçu et c'est l'analyse qui en fera, ou non, un problème professionnel. Ce passage du temps perçu à l'incident critique se construit grâce à l'analyse des écarts entre le travail prescrit et le travail réel et/ou entre la théorie professée et la théorie réellement mise en œuvre. L'incident critique est la mise en mots d'un temps perçu comme perturbant qui est le prétexte à l'analyse de sa propre pratique *via*, en l'occurrence, l'entretien d'auto-confrontation. En fonction des éléments théoriques que nous avons présentés, la méthode de recherche a permis :

- De vérifier si le travail prescrit est connu des protagonistes de la situation étudiée,
- De permettre à la théorie professée de s'exprimer,
- De pouvoir recueillir les éléments permettant de statuer sur la théorie réellement mise en œuvre,
- D'observer et d'analyser le travail réel.

5. Le cas étudié

Depuis plusieurs années le centre IUFM et l'Ecole des Mines de St-Etienne travaillent en collaboration. Dès février 2006 de jeunes élèves ingénieurs ont pris contact avec des professeurs des écoles titulaires d'une classe primaire. Dans le cadre de leur formation à l'Ecole des Mines, ils vulgarisent des thèmes en lien avec leurs études sous la houlette d'un tuteur scientifique. Pour le cas étudié il s'agissait de Léa et Corine qui vulgarisaient les « espèces invasives » et les « chaînes alimentaires », leur tuteur de vulgarisation était Guillaume enseignant-chercheur à l'Ecole des Mines et la titulaire concernée est Michelle. Ce cas représente une sorte de « cas idéal » dans la mesure où nous avons en présence des professionnels expérimentés et experts chacun dans leurs domaines, le bon sens aurait voulu que notre analyse ne dévoile pas d'incident critique. Précisons qu'une semaine avant la séance devant les élèves, les protagonistes (Léa, Corine, Michelle et Guillaume) ont préparé ensemble durant une heure.

⁵ Ce qui est le sens de la préconisation de Schön dans l'analyse de pratique qu'il propose pour construire le *praticien réflexif*.

⁶ Le terme est une fois encore équivoque. C'est un terme qui est attaché à l'analyse du poste, dans l'aviation ou au travail ; en Amérique du Nord, particulièrement au Canada, « l'enseignement par incident critique » a connu un fort essor dans les décennies 1970-2000, en perte de vitesse il retrouve aujourd'hui un regain d'intérêt (Bruno Bouchard, Vincent Calvez, Allain Joly, *L'approche de l'incident critique en tant que mode d'enseignement en classe : plaidoyer pour sa revitalisation*. XIV^{ème} Conférence Internationale de Management Stratégique, Pays de la Loire, Angers, 2005.

5.1 La séance devant élèves. Déroulement et analyse

La séance de biologie de 2h30 (récréation décomptée) peut se décomposer en dix phases.

Phase 1 (2,5 min) : introduction du sujet d'étude, Phase 2 (13 min) : constitution de 3 groupes d'élèves : les étudiantes distribuent à chaque groupe des photos d'animaux herbivores, carnivores ou des photos de végétaux. Les groupes doivent distinguer les 3 catégories puis correction à l'aide d'un grand panneau où les élèves viennent apposer tel ou tel animal ou végétal sur la chaîne alimentaire représentée sur le tableau (avec des flèches signifiant « X mange Y ») ; Phase 3 (20 min) : une feuille « d'exercices » inventée par les étudiantes est distribuée à chaque élève. Ils doivent résoudre le premier qui est un schéma « à trou ». Correction au tableau ; Phase 4 (12 min) : Corine montre deux molécules faites en boules de cotillon : une grosse au centre pour l'atome central et 4 petites boules collées autour formant au total un tétraèdre. L'une des grosses boules est légèrement plus lourde que l'autre pour distinguer les isotopes. Les élèves viennent de manipuler, chacun à leur tour pendant l'exercice précédant, les 2 modèles moléculaires. L'atome est présenté comme « ce qui ne peut plus être coupé », « la brique élémentaire de la matière » ; puis les isotopes sont évoqués, les plus lourds restant dans les tissus par rapport aux plus légers quand ils sont ingérés par animaux et végétaux ; Phase 5 (11 min) : exercice 2 de la feuille distribuée au départ avec 4 questions : quel est le plus petit morceau de matière qui existe ? Combien y en a-t-il dans un gramme de charbon ? Quelle est la différence entre 2 atomes isotopes ? Quelle est la catégorie d'êtres vivants qui contient le plus d'isotopes lourds dans ses muscles ? Phase 6 : 20 min : exercice 3 : « texte à trous » (avec au-dessus tous les mots à placer) donnant les définitions des espèces natives, exotiques et envahissantes. Phase 7 (5 min) : les élèves viennent de sortir en récréation. Les adultes discutent entre eux. L'enseignante nous livre quelques unes de ses impressions sur ce qui vient d'être fait : « c'était intéressant, je ne serais pas allée aussi loin ». Elle rajoute sur un plan plus général : « c'est une classe dont le profil est différent de l'année dernière », « il y a des fois où c'est usant d'aller les chercher », « par groupes, ça se passe mieux pour les recherches ». Phase 8 (35 min) : après la récréation, les élèves vont dans une salle d'évolution avec tous les adultes. Une première représentation de la rencontre entre les algues natives et invasives, en présence des crabes, est donnée par les élèves devant les adultes. Puis après commentaires et régulations dans les groupes, une deuxième représentation très réussie est faite. Phase 9 (30 min) : dernier exercice au verso de la feuille : des photos d'espèces avec leur nom et parfois un petit texte de présentations sont imprimés. Phase 10 (entre 2h25 et 2h30) : juste avant la sortie de 16h30, à l'initiative de la maîtresse, les étudiantes sont interrogées et s'expriment sur leur cursus d'études. Puis, les élèves remercient en se déclarant satisfaits de la séance.

L'enseignante reste la plupart du temps physiquement en retrait laissant la classe aux 2 élèves ingénieurs qui déroulent leur programme comme elles le peuvent. Quelquefois, elle aide en aparté tel ou tel élève, ou fait une intervention orale. Durant la séance, l'enseignante trouve que les élèves participent peu, posent peu de questions. Elle va alors conseiller aux étudiantes de les faire travailler en groupe. Ceci va déboucher sur un jeu de rôles (phases 8).

Ces éléments tendent à souligner que l'enseignante a oscillé lors de cette séance entre deux postures dans son interaction avec les accompagnatrices :

- « appui logistique du scientifique », la plupart du temps, comme lors de la réunion de préparation,
- « appui pédagogique au scientifique » par des interventions orales spontanées ou en infléchissant le déroulement des activités quand elle a souligné l'intérêt de travail de groupe.

Nous empruntons les termes « appui logistique » ou « pédagogique » aux typologies proposées par Richard-Emmanuel Eastes (2003) dans le cadre d'un accompagnement scientifique. Cependant dans le cas présenté ici, il s'agit d'un « appui pédagogique » visant le bon déroulement de la séance, la maîtrise du « temps », plutôt qu'un « appui pédagogique » favorisant réellement la transmission d'un savoir.

5.2 *Choix des incidents critiques*

Contrairement à nos inquiétudes, au regard de l'expertise et de la valeur professionnelle et scientifique des acteurs que nous observions, la détermination des incidents critiques fut facile. Ce qui renforce pour nous l'idée qu'on apprend aussi bien de situations « qui marchent bien » que de situations qui dysfonctionnent. Pour l'observateur, qui endossera le rôle d'animateur de l'entretien d'autoconfrontation, le choix s'est opéré comme pour le sujet de l'observation, du point de vue de son ressenti. Deux temps sont apparus de façon très naturelle et ces temps nous ont semblés suffisamment importants pour saturer notre étude. En s'appuyant sur des sujets de haut niveau professionnel et scientifique, l'analyse s'est trouvée facilitée par le fait que les incidents critiques apparaissent dans un déroulement d'une séance particulièrement performante. Si nous avons eu affaire à des novices peut-être que la profusion des temps ressentis comme problématiques aurait perturbé nos choix. En tant qu'observateurs nous avons considéré que les deux extraits qui suivent sont des incidents critiques. En effet, ils évoquent des temps ressentis, par nous et par l'enseignante, comme des temps dissonants de sa pratique, elle est d'ailleurs intervenue en temps réel mais sans être satisfaite de son action. Si bien qu'elle a tout de suite adhéré à notre proposition d'y revenir car elle ressentait une frustration « à chaud » dans un premier temps puis « à froid » lorsque nous avons mis en place l'entretien d'auto-confrontation ultérieurement. Le premier extrait est très emblématique car il réfère à un problème d'incompréhension de consigne. Le second est plus subtil et réfère à un écart au travail prescrit (les programmes du cycle et les niveaux de formulation des concepts).

5.2.1 *Incident critique « est mangé par »*

A la fin de la phase 3 de la séance (15 minutes du début), les élèves doivent remplir un schéma à trou par des flèches signifiant « est mangé par ». Ce qui se passe à ce moment là est critique par la disproportion entre l'incompréhension par les élèves de la consigne « dessine les flèches pour représenter la relation "est mangé par" » et la simplicité de l'exercice pour ces mêmes élèves. L'enseignante, les jeunes ingénieurs et le chercheur passent leur temps à expliquer que la flèche signifie "est mangé par" alors que la majorité des élèves l'utilisent dans le sens "X mange Y" et se trompent donc de sens par rapport à ce qu'attendent les adultes. Ils butent sur la voie passive, pas sur le contenu scientifique trivial de l'exercice.

5.2.2 *Incident critique « les isotopes »*

Il s'agit du début de la phase 4 où l'on parle d'atomes, d'isotopes et de réseau trophique. Cet événement est critique car il est très difficile pour des élèves de cet âge, d'appréhender la notion d'atome. En effet, ils ont déjà du mal à bien comprendre que l'eau liquide peut se transformer en vapeur par ébullition puis redevenir liquide par condensation, c'est à dire que quelque chose se conserve, « caractéristique de l'eau », au cours de ces transformations.

5.3 *Description et analyse de l'entretien d'auto-confrontation*

L'animateur présente à Michelle le protocole et lance l'extrait « est mangé par » pour que l'enseignante se le remémore. Puis, il diffuse à nouveau le début de l'extrait où les adultes, et en particulier l'enseignante, s'évertuent à faire comprendre la consigne aux élèves. Il demande alors à Michelle ce qu'elle a pensé à ce moment là ? L'enseignante répond qu'elle a été exaspérée par ses élèves parce qu'ils utilisaient la règle pour tracer les flèches signifiant « est mangé par » alors que ce n'était pas nécessaire *a priori*. Elle ne parle pas du tout du problème de la consigne, si bien que l'animateur la relance sur le sujet. Michelle répond que les élèves n'ont pas encore étudié la voie passive, mais qu'en répétant à chacun oralement cette consigne, la majorité aurait dû comprendre comme elle a pu le constater avec d'autres classes de même niveau les années précédentes. Pour elle, le problème n'est pas la consigne mais la classe qu'elle a cette année, classe exceptionnellement passive où les élèves vont rarement à l'essentiel, ont besoin d'être

sécurisés par exemple par l'usage systématique de leur règle. Elle a dessiné une flèche au tableau, en écrivant au dessus « est mangé par », afin que la classe « démarre ». Elle agit en pédagogue suite à la diffusion de la deuxième partie de l'extrait où l'on voit Corine donner directement ou indirectement les réponses (la position et le sens des flèches) à un élève :

- « *On les voit pas, je trouve, tellement travailler, mais parce que tout est allé trop vite ...* ».

Ces paroles de l'enseignante, confirmées par la suite de l'entretien, nous informe sur sa théorie professée : il faudrait que le cours de sciences soit plus du côté de la recherche, du travail de groupe, que de l'apport directe de connaissances. Elle confirme et complète cette théorie quelques minutes plus tard quand l'animateur lui demande son sentiment, maintenant, après réflexion.

Un peu plus loin, l'enseignante conclut que cet épisode où les élèves devaient tracer des flèches « *n'était pas une bonne séquence* » de classe.

Après la diffusion du début du 2^{ème} extrait sur les isotopes, l'enseignante s'exprime spontanément :

- « *moi, j'ai trouvé qu'elles expliquaient bien ...oui, c'était bien, elles se sont vraiment mises à la portée des enfants ...* » ;

L'animateur l'interroge alors sur le choix du contenu « les isotopes », sur le fait qu'elle semble réagir durant le cours des étudiantes sur ce contenu et sur le fondement de la méthode de mesure de la teneur en isotopes lourds dans les tissus pour déterminer les chaînes alimentaires (ou plutôt les réseaux trophiques). Elle explique qu'elle a réagi car elle était exaspérée de voir que les élèves s'amusaient, qu'ils n'écoutaient pas, « *comme toujours cette année* » croit-elle utile de préciser. L'animateur demande alors si les élèves étaient en capacité de répondre sur ces questions, et si cela avait été travaillé avant. L'enseignante ne répond pas à la première question mais déclare pour la deuxième qu'elle avait un « *petit peu parlé avec ses élèves du petit élément* », sans jamais prononcer le mot atome. *Qu'elle avait de plus fait travailler autour d'un texte ou l'on évoquait « qui mange qui ».*

On peut en déduire que malgré les questions à aucun moment la maîtresse ne prend en compte le fait que la notion d'atome n'est pas compréhensible par des élèves de cet âge et que cela explique pourquoi les élèves semblent très vite « perdus » à ce moment là. Sur ce point, J.-L. Martinand (1986) précise que même « *en classe de 5^{ème} [élèves de 12-13 ans] les élèves, en majorité, n'ont pas encore atteint le stade intellectuel qui leur permettrait de bien comprendre la structure intime de la matière* ». L'étude réalisée par J.-C. Genzling (1988) au Cours Moyen (élèves de 9-10 ans) fait apparaître que les élèves pensent à « de petites gouttes invisibles », à « de petits éléments » pour expliquer l'évaporation de l'eau, ils n'imaginent pas spontanément la notion de particules au sens du physicien ; ces « petits éléments » gardent les propriétés macroscopiques du liquide.

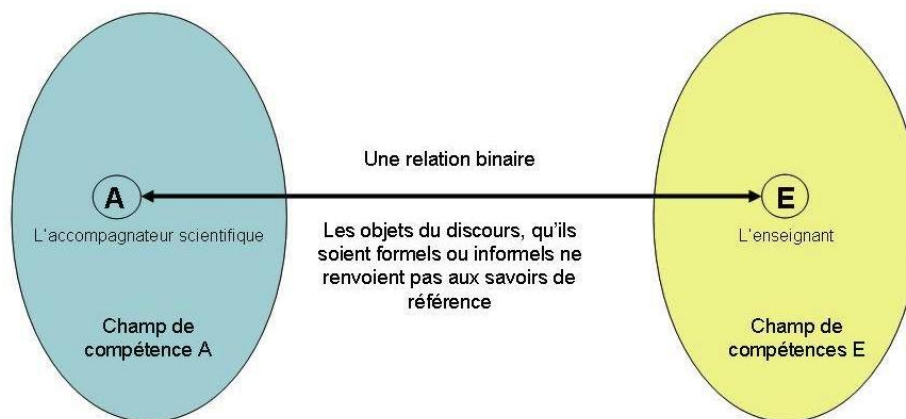
6. Discussion

Nous avons pu mettre en évidence que le paramètre « conception de l'enseignant au sujet des scientifiques » peut être déterminant pour l'amorce et le développement de la négociation. En effet, dans le cas étudié ici, l'enseignante fait crédit aux scientifiques - en plus de leurs connaissances et savoir faire en sciences - de capacités spontanées pour concevoir et conduire des activités pertinentes pour de jeunes élèves. Cette représentation conduit l'enseignante à laisser beaucoup d'initiatives aux jeunes scientifiques lors de la phase de préparation de la séance et devant les élèves. Le choix des contenus par exemple s'est avéré, la plus part du temps, inadapté à l'apprentissage d'élèves de fin d'école primaire. L'entretien d'autoconfrontation de l'enseignante avec des extraits de la séance a révélé qu'elle en était consciente en partie. Elle a modifié occasionnellement sa posture pour y remédier lors de la séance, passant « d'appui logistique » à « appui pédagogique » pour les deux accompagnatrices, mais elle est restée dans l'idée que c'était les élèves qui devaient chercher à comprendre, à apprendre.

Ces remarques nous permettent de perfectionner le modèle que nous appelons « relation binaire » et nous met sur la piste de la nécessité d'un « tiers discursif » dans la relation accompagnateur / enseignant. En effet, l'étude de cas nous apprend deux choses essentielles (qui recourent et complètent nos conclusions basées sur des études de conversations et des caractérisations de discours (Caumeil, 2010) :

- Les protagonistes respectent parfaitement le statut et le champ de compétences de l'autre.

A cela on peut dire que c'est heureux, certes ; mais le respect ne doit pas empêcher l'intérêt pour l'autre et le questionnement. Une attitude trop clivée interfère sur l'interaction qui se trouve réduite aux seuls problèmes d'intendance de la situation ou à des demandes d'éclaircissements sur la mise en œuvre. Dans le cours de l'action chacun progresse dans son champ (et dans ses prérogatives) sans que l'autre n'intervienne (sauf à la marge et de façon discrète pour l'enseignante). La situation, que l'on souhaite interactive dans une visée de formation, glisse insensiblement vers une situation de juxtaposition de rôles et de compétences. Nous considérons, du point de vue de la formation des maîtres, que ce glissement est un biais (général car nous le retrouvons très systématiquement dans nos études) dommageable à la formation et réducteur des dispositifs. Ce que nous recherchons ce sont les conditions d'une véritable co-formation et nous voyons par cette étude qu'elle ne peut intervenir que si, justement, les champs de compétences sont mutuellement interrogés et partiellement partagés. Cette opportunité ne peut se faire si l'on reste dans une relation binaire, il faut alors penser à introduire un tiers facilitateur du chemin détourné qui mène à la co-formation, nous l'appelons le « tiers médiateur ».



On parle de relation binaire quand deux interlocuteurs interagissent sans que leur champ de compétences ne soit investi par l'autre et/ou sans que leurs discours s'organisent en fonction d'un « tiers discursif » (un quelque chose dont on parle et qui nécessite qu'on mobilise ses compétences voire qu'on quitte son champ de compétences propres).

Figure 3 : relation binaire Accompagnateur/Enseignant détaillée

- La co-formation nécessite de faire le détour car il est illusoire de penser former des étudiants à la vulgarisation et les enseignants à la transmission des savoirs si on ne permet pas une médiation. Elle peut être de deux ordres : une médiation incarnée dans la personne d'un tiers médiateur susceptible de permettre la rencontre et l'échange de compétences sur un terrain neutre qui le permet ; une médiation symbolique par le truchement du concept scientifique (nous disons concept abouti pour spécifier qu'il s'agit d'un autre niveau de conceptualisation qui est propre à la problématique scolaire du développement de l'enfant par le savoir) tiers médiateur susceptible de permettre le détour par le concept, *i.e.* la mise en(je)u du savoir scolaire. Pour que l'accompagnement scientifique puisse réhabiliter le savoir et concourir à la co-formation des protagonistes nous proposons de passer d'une relation binaire à une relation médiée par un tiers incarné et/ou symbolique.

Le tiers médiateur permet le détour nécessaire pour que deux interlocuteurs trouvent un terrain où mutualiser et confronter leurs compétences propres. Il peut être une personne (un médiateur) ou un concept

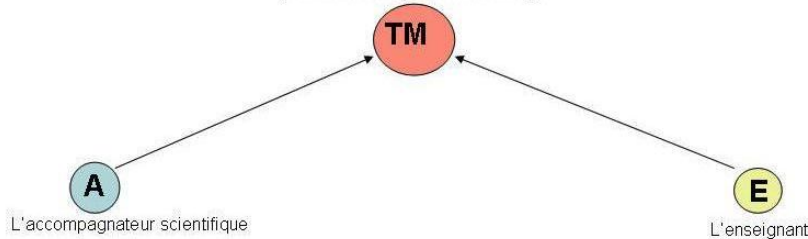


Figure 4 : Le tiers médiateur (celui qui fait faire le chemin)

7. Conclusion

Même brièvement présentées, nos données montrent un point que nous considérons comme très étonnant : la dimension épistémologique (c'est-à-dire la nature du savoir, de ses artefacts et des nécessaires adaptations que demande leur présentation à de jeunes publics) n'est pas posée comme une dimension préalable et clairement établie, ni dans l'enseignement ni dans la vulgarisation universitaire (cette généralisation est probablement hâtive mais nous l'assumons). Les préparations et les exposés de cours, pour valables qu'ils soient par ailleurs dans la forme ne sont pas forcément pertinents dans le fond. Dans les théories professées, la dimension épistémologique est absente ce qui renvoie l'analyse du travail réel à des interprétations plus ou moins valides sur les capacités supposées des élèves au regard de leur prédécesseurs. La dimension anthropologique de l'éducation scolaire, *via* le rapport au savoir de l'élève, est appauvrie et le travail épistémologique de l'élève est réduit aux seules compétences du métier d'élève.

Nos études montrent que le travail entre enseignants et partenaires, qui est très souvent bénéfique en termes de rencontre, n'est pas un allant de soi. Il nécessite un dispositif ternaire qui pourrait être finalisé, dans le cadre de la formation universitaire des maîtres, par une nouvelle forme de savoirs professionnels, la médiation des savoirs.

8. Références

Barbier, J.M. (1996). *Savoirs théoriques et savoirs pratiques*. dir, PUF, collection Pédagogie d'aujourd'hui, Paris.

Caumeil, J.G. (2001). *Contribution à une épistémologie de l'éducation physique scolaire. Du savoir de l'activité motrice aux éléments d'une pédagogie du sens*. Diffusion Septentrion, Thèse à la carte, Presses Universitaires, Lille.

Caumeil, J.G. (2010). *Objets et formes de discours : étude des conversations entre des enseignants et un accompagnateur scientifique*. Texte de la communication au Colloque International « Spécificités et diversités des interactions didactiques : disciplines, finalités, contextes », ENS-LSH INRP Lyon, 24-26 juin, Actes, 2010.

De Montmollin, M. (1996). *L'Ergonomie*, (3^e édition), La Découverte (collection Repères), Paris.

De Montmollin, M. (2006). *Vocabulaire de l'ergonomie*. Editions Octarès, Toulouse.

Daniellou, F. & Duraffourg, J. & Guerin, F. & Kerguelen, A. & Laville, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer, la pratique de l'ergonomie*. ANACT, Coll. outils et méthodes, rééd. Lyon.

Eastes, R.E. (2003). *Les typologies de l'accompagnement scientifique*. Rencontre ESPCI/ENS 31 mars/1^{er} avril, Paris.

Gardet, G. & Caumeil, J.G. (2009), *Etude des conversations lors d'un accompagnement scientifique*. Revue ASTER n°49, INRP, Lyon, pp 137-156.

Genzling, J.-C. (1988). *Les modèles particuliers*. Aster 7. INRP. Modèles et modélisation.

Lafosse-Marin, M.O. (2010). *Les représentations des scientifiques chez les enfants, filles et garçons. Influence de la pratique des sciences à l'école primaire*. Thèse Université Paris 10 – Nanterre.

Martinand, J.-L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Peter Lang.

Schön, D.A. (1994). *Le praticien réflexif. A la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Les Editions Logiques, collection Formation des Maitres, Québec.