

INTRODUCTION

Technologies de la téléphonie mobile, nanotechnologies, changements climatiques, modes de production d'énergie, épuisement des sources d'énergie fossiles soulèvent à l'heure actuelle des débats en société. De nouveaux problèmes se posent aux experts, aux politiques et aux citoyens qui s'organisent en vue de participer aux prises de décision. Les discours experts s'opposent, les politiques sont amenés à prendre des décisions en contexte d'incertitude, des groupes sociaux défendent des thèses opposées et les médias s'en font l'écho. Dans la mesure où l'émergence de groupes concernés par ces questions recompose le social, les controverses sociotechniques constituent un nouveau défi pour la démocratie (Callon, Lascoumes et Barthe, 2001). Elles constituent également un nouveau défi pour l'école.

Tous les acteurs de la situation didactique, via l'actualité médiatisée, en ont le plus souvent connaissance, même sommairement. Dès lors, comme le souligne Fourez (1994), se pose la question de la formation des populations, en particulier les jeunes, à participer aux décisions scientifiques et techniques que nos sociétés doivent prendre à l'égard de problèmes socioscientifiques ou sociotechniques.

Cette finalité rejoint celles promues dans des mouvements de recherche en éducation aux sciences qui se sont développés depuis les années 1970 en réaction à une vision des sciences et de l'enseignement scientifique essentiellement positiviste afin de permettre une compréhension plus avertie des pratiques de sciences.

Dans une perspective de refondation des curricula, différentes réformes des enseignements scientifiques ont été mises en œuvre ces dernières décennies. De nombreux pays ont récemment introduit l'étude de controverses socioscientifiques dans leurs programmes d'enseignement scientifique. Cela a renouvelé les interrogations de chercheurs en éducation aux sciences sur la formation des élèves à la nature des sciences et à l'exploration des liens entre sciences, technologies et sociétés dans la lignée du mouvement Science-Technologie-Société développé dans les années 1980.

Plus récemment, le développement de la culture scientifique et technique pour tous est devenu un axe majeur des enseignements à l'échelle internationale et soulève de nombreux débats chez les chercheurs. Plusieurs orientations peuvent être identifiées selon les visées privilégiées, utilitaire, démocratique et culturelle. L'enseignement de controverses socioscientifiques rejoint une perspective de démocratisation des technosciences pour tous. Il s'agit de viser un usage critique et raisonné de l'expertise et une participation

démocratique aux débats publics, procédures d'expertise et prises de décisions en matière technoscientifique. Dans cette orientation, l'enseignement des sciences s'inscrit dans une perspective d'éducation citoyenne.

Dans le champ des didactiques des disciplines, ont émergé depuis quelques années des recherches sur des questions dites socialement vives, objets de débats à la fois dans les références savantes et en société (Legardez & Alpe, 2001). En ce qui concerne la didactique des sciences, l'émergence en France d'un courant de recherche sur des questions scientifiques socialement vives s'inscrit dans le contexte de l'intégration récente dans les programmes de l'enseignement secondaire de préoccupations sociales liées aux développements technoscientifiques (biotechnologies, changements climatiques, énergie...). Les finalités éducatives de ces objets de controverses portent sur le développement et l'exercice de la citoyenneté, la prise de conscience d'exigences éthiques et la réflexion critique sur des problèmes de société.

Un nouvel élan a ainsi conduit les chercheurs en éducation aux sciences à se centrer sur un objectif particulier : outiller les élèves pour qu'ils puissent s'approprier les questions socioscientifiques qui modèlent leur monde actuel et celles qui détermineront leur monde futur (Sadler, 2004).

Cette finalité renouvelée soulève des débats, principalement autour de deux questions : de tels enseignements sont-ils souhaitables ? sont-ils possibles ?

Dans la mesure où la société est partagée sur ces questions et où des groupes d'intérêts différents peuvent s'affronter, certains en appellent à la vigilance. Ainsi Astolfi (2006) souligne que la diversité idéologique de nos sociétés contemporaines rend nécessaire mais délicate la mise en débat scolaire de questions vives. Par exemple, peut-on et comment traiter du « conflit israélo-palestinien » en classe (Clerc, 2006) ? Pour d'autres, au contraire, il est urgent que l'école prenne en charge de telles questions, car la distance se creuse entre les savoirs enseignés et les questions sociales (Mérieux, 2006). Nous vivons actuellement une crise des valeurs à l'école dont une des raisons réside dans le décalage entre les savoirs traités à l'école et les savoirs actuellement en développement (Alpe, 2006). Ainsi, Alpe souligne qu'une grande partie des programmes scolaires conduit à enseigner des « choses mortes » au sens où leur contexte d'élaboration ou leur contexte d'utilisation actuel ne font pas l'objet d'enseignement, des connaissances dépassées ou des questionnements obsolètes.

La mise à distance à l'école des savoirs sociaux est alors à nouveau posée avec l'intégration dans les programmes et en classe de questions « socialement vives ». Legardez (2006, p. 27) souligne que la tentation « *de légitimer un contenu scolaire par la prégnance (conjoncturelle ou structurelle) d'un questionnement social peut être forte. Inversement, à trop se rapprocher de questions de société, l'école risque de s'exposer à la mise en cause des critères de légitimité des savoirs enseignés sur une QSV [question socialement vive]* ».

Ainsi, les modes d'existence scolaire de telles controverses posent la question de la prise en compte en classe de multiples savoirs, scientifiques, politiques, épistémologiques, « profanes » sur ces questions. Dans la mesure où une logique disciplinaire est dominante dans l'enseignement, un risque de marginalisation d'enseignements de « questions socialement vives » existe (Legardez, 2006, p. 23). Comment faire pour une véritable

intégration de ces questions dans les programmes et ne pas seulement les limiter à une activité récréative ? (Millar & Osborne, 1998).

Leur introduction dans le système scolaire est récente. Les orientations pédagogiques et curriculaires de cette éducation restent à préciser. Ces nouveaux objets d'enseignement posent alors de nouvelles questions aux didactiques. Astolfi (2006) souligne par exemple que l'entrée de questions vives à l'école met en question le fonctionnement standard de la forme scolaire et renouvelle profondément le contrat didactique. Il invite à une analyse descriptive du fonctionnement du système didactique afin d'identifier les tendances des disciplines scolaires, les glissements et ruptures épistémologiques qui s'y opèrent de façon opaque. Cette perspective se rapproche de la sociologie du curriculum. Ainsi, les questions socialement vives constituent un révélateur privilégié pour saisir les processus d'élaboration sociale des contenus scolaires et l'euphémisation des rapports de pouvoir en contexte scolaire (Alpe, 2006, p. 235).

Le traitement en classe de questions socioscientifiques controversées questionne également l'épistémologie des acteurs des situations didactiques et les pratiques enseignantes. Les enseignants se trouvent placés dans des situations où les savoirs sont incertains, non stabilisés. La transposition didactique de tels savoirs se pose. La coutume ne conduit pas à traiter en classe de savoirs profanes et l'enseignant peut être amené à composer avec des demandes complexes et parfois contradictoires.

Saisir la faisabilité d'enseignements de controverses socioscientifiques nécessite selon nous de développer un effort de théorisation didactique. Ce sont les conditions et processus singuliers de construction d'enseignements de questions scientifiques socialement vives dans le champ scolaire qu'il s'agit d'analyser et d'interpréter.

Pour tenter d'éclairer les questions soulevées par cette thématique émergente au sein des didactiques des disciplines, plusieurs pistes sont possibles. Cet ouvrage est destiné à faire le point sur les recherches accomplies en didactique des questions socioscientifiques socialement vives, proposer des approches théoriques destinées à mieux comprendre ce qui se joue lors du traitement en classe de telles questions et dessiner des perspectives de recherches à mener dans le futur.

La première partie est consacrée à l'exploration d'un courant éducatif et d'un champ de recherche en émergence sur des questions socialement vives. Afin de cerner le contexte social, éducatif et scientifique de ces développements récents, nous avons procédé à une analyse socio-(historique) pour deux raisons. La première est liée à l'évidence, qui ne nous semble pas inutile de rappeler, selon laquelle les recherches et les mouvements éducatifs ne se développent pas dans un vide social. Soulignons d'ailleurs la nuance que nous souhaitons signifier par l'usage des parenthèses à propos de la perspective historique adoptée dans la mesure où le manque de recul sur la période récente oblige à aborder cette analyse avec précautions. La deuxième raison est plus spécifique au courant des questions socialement vives. La vivacité sociale de ces questions implique selon nous d'adopter une posture critique et une prudence épistémologique étant donné un fort risque idéologique autour de telles questions. S'agit-il en effet via la recherche en éducation de favoriser ? accompagner ? éclairer ? conforter ?... des dynamiques sociales ? l'importation dans l'école d'enjeux sociaux et politiques ? Ainsi, procéder à une analyse sociale nous est apparu essentiel pour enrichir notre problématique sur les conditions d'enseignabilité de questions scientifiques

socialement vives. Explorer les mutations profondes des modes d'élaboration des (techno) sciences et des relations sciences-sociétés et les changements sociaux actuels est source d'enrichissement pour nous aider à considérer d'un œil plus systématiquement critique nos propres pratiques, à identifier les présupposés qui sous-tendent nos approches, délimitent nos enjeux et orientent nos choix, en particulier à propos de la nature des sciences et leur socialité dans une perspective didactique. Enrichie par un tel détour par l'histoire sociale et culturelle des sciences, la sociologie et la philosophie des sciences, nous discutons ensuite le positionnement du courant des questions scientifiques socialement vives dans les recherches en éducation aux sciences. Nous avons également examiné comment ce courant émergent peut s'articuler à l'éducation à la citoyenneté.

La deuxième partie porte sur l'analyse des recherches menées en didactique de questions scientifiques socialement vives et l'étude des débats qui structurent le champ.

La troisième partie est consacrée à la présentation des recherches que nous menons depuis plusieurs années en didactique des questions scientifiques socialement vives. Nos travaux visent à étudier la scolarisation de controverses socioscientifiques. L'entrée que nous privilégions est celle du fonctionnement social et épistémologique des savoirs. D'autres choix ont été faits sur l'argumentation, les modes de raisonnement des élèves (Simonneaux, 2003 ; Sadler & Zeidler, 2005a&b). Les questions socialement vives impliquent selon nous d'examiner la nature et l'élaboration des controverses, en s'appuyant sur des approches didactiques enrichies par l'épistémologie et la sociologie des sciences. Une analyse des controverses sur une question scientifique socialement vive nous confronte à l'univers de la recherche scientifique et technique, invite à identifier le contexte sociopolitique des différentes positions débattues et à explorer les fondements et usages des arguments produits.

Notre cadre théorique s'inscrit dans la perspective constructiviste que nous avons adoptée sur le plan épistémologique et en éducation. Notre intérêt pour une considération des sciences en tant que savoirs situés rejoint, à bien des égards, le modèle de la cognition que nous adoptons et nos préoccupations en éducation aux sciences. Nous avons emprunté à la sociologie des sciences et à la psychologie sociale, mobilisé la théorie de la cognition située et convoqué plusieurs éléments à la didactique des disciplines. Notre positionnement constructiviste vis-à-vis des savoirs nous éloigne des approches mentalistes de la cognition et s'articule ainsi à un positionnement constructiviste vis-à-vis de l'apprentissage.

Nous avons plus particulièrement étudié l'appréhension de controverses socioscientifiques par des élèves, des enseignants et travaillé sur la conception et l'évaluation de situations d'enseignement et de formation. Ces recherches comportent une double visée analytique et propositionnelle (Astolfi, 2000). C'est une approche qualitative et interprétative que nous privilégions dans les démarches méthodologiques et postures analytiques mises en œuvre. Nous avons examiné comment des élèves se représentent des controverses socioscientifiques, les problématisent, argumentent et prennent des décisions à leur propos. Nous avons également mené des travaux pionniers sur les intentions et pratiques d'enseignement sur ces savoirs controversés, incertains, porteurs d'enjeux sociaux dans le cadre de l'enseignement des sciences ou en pluridisciplinarité.

Les ingénieries didactiques élaborées sur les controverses autour d'une part, des technologies de la téléphonie mobile et leurs effets sur la santé et d'autre part, de l'énergie éolienne nous ont conduite plus récemment à développer un effort de théorisation sur les conditions et processus d'enseignement de controverses socioscientifiques. Ainsi, nous proposons dans la quatrième partie une modélisation pour l'étude de la scolarisation de controverses socioscientifiques.

Les recherches que nous avons menées selon une démarche d'ingénierie didactique avaient montré la diversité des références sur lesquelles élèves, étudiants et enseignants s'appuyaient pour problématiser des controverses socioscientifiques et prendre des décisions à leur propos. Nous avons par conséquent retenu la question des références comme ancrage théorique afin de construire notre modèle. De même, nos recherches empiriques avaient souligné le rôle majeur de contraintes relevant de la professionnalité enseignante, de considérations épistémologiques et des relations aux savoirs pour élèves et enseignants. Nous avons alors mobilisé des éléments théoriques de sciences de l'éducation sur les pratiques enseignantes et de la didactique des disciplines francophone, tels que la notion de contrat didactique pour élaborer notre modèle. La viabilité didactique de controverses socioscientifiques n'est selon nous saisissable qu'à partir de théorisations « humbles » telles que proposées dans les recherches sur le design de situations d'enseignement-apprentissage (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble, 2003). Le caractère humble de ces théorisations réside dans leur lien étroit avec des situations éducatives spécifiques et la validation locale des résultats obtenus. Dans notre modélisation, nous proposons d'analyser par l'identification de dispositions à la controverse via la prise en considération de trois dimensions (épistémologique, communication, activité du groupe classe) comment l'enseignement de controverses socioscientifiques se réalise (ou pas).