

Éducation scientifique et technologique et émancipation

Coordonné par Denise Orange-Ravachol

Ce numéro pose la question des voies et conditions d'une fonction émancipatrice de l'éducation scientifique et technologique. Mais la valeur émancipatrice de la science et de la technique soulève des paradoxes. Car les conceptions des savoirs scientifiques ou technologiques et les voies d'accès à leur appropriation ne sont pas équivalentes pour se libérer des servitudes de l'ignorance, de dogmes, de tutelles exercées au nom d'un savoir supérieur. Sans prétendre à l'exhaustivité, ce numéro présente plusieurs réflexions et études de cas, dans des contextes contrastés, permettant de penser cette question de l'émancipation à travers l'enseignement scientifique et technologique. Il s'agit d'une esquisse pour une approche pluriréférentielle de la thématique à partir d'un ensemble de travaux mobilisant principalement des cadres d'interprétation psychologiques et didactiques.

Résumé des articles

■ FRANÇOIS GALICHET

L'émancipation par le savoir : à quelles conditions ?

La philosophie des Lumières considérait le savoir comme un moyen d'émancipation : l'instruction permet aux opprimés d'acquérir les compétences intellectuelles pour se libérer des dominations. L'époque moderne fait du savoir une fin : il serait émancipateur car il donne de la société une connaissance vraie qui est émancipatrice en elle-même et par elle-même. Dans les deux cas se trouve occultée la question de l'appropriation du savoir, autrement dit de la pédagogie. Dans la mesure où savoir et rapport au savoir ne sont pas dissociables, les modalités pédagogiques de sa transmission ne sont plus secondaires ; selon les choix qu'elles opèrent, elles seront ou non émancipatrices. En ce sens elles ne se distinguent pas de l'éthique professionnelle des enseignants.

■ MARYLINE COQUIDÉ

Ignorance, hasard, incertitude, risque : des enjeux pour une éducation scientifique émancipatrice

L'École s'intéresse principalement aux apprentissages et aux savoirs. Le savoir, en particulier le savoir scientifique, est présenté comme libérateur, ce qui correspond à une figure de l'émancipation, décrite par François Galichet (2014), comme « classique » et fondée sur la raison. Je considère ici une figure complémentaire, qui s'appuie sur l'autonomie, « moderne » selon Galichet. Je rappelle tout d'abord l'importance de dispositifs didactiques et pédagogiques qui favorisent l'autonomie cognitive des élèves. Je cherche ensuite à montrer que la mise en évidence d'ignorances dans les domaines scientifiques et les notions de hasard, d'incertitude et de risque peuvent contribuer à libérer d'un besoin de certitude et à développer une pensée critique et de l'autonomie. Ignorance, hasard, incertitude et risque peuvent être considérés comme relevant d'une éducation scientifique émancipatrice, non pas « classique universaliste », mais « moderne individualiste ».

■ JOËL BISAUULT

Une éducation scientifique émancipatrice pour les élèves de maternelle et leur professeur

Nous proposons dans cet article d'examiner dans quelle mesure une éducation scientifique à l'école maternelle peut être émancipatrice pour les élèves comme pour le professeur. La capacité des acteurs à penser par eux-mêmes est mise en avant pour envisager à la fois une émancipation des élèves et du professeur. Des indicateurs d'émancipation sont définis pour les élèves et des pistes sont suggérées pour concevoir une émancipation du professeur indissociable de celle des élèves. L'analyse de moments scolaires à visée scientifique sur les ballons de baudruche permet d'illustrer l'utilisation de ces outils.

■ **DENISE ORANGE-RAVACHOL**

L'enseignement scientifique, entre émancipation et asservissement ?

Maintenant que les textes institutionnels sur l'enseignement des sciences se préoccupent fortement de l'apprentissage des élèves à partir des problèmes et qu'ils valorisent leurs investigations, il paraît particulièrement intéressant d'étudier ce qui se joue dans les moments de débat où les idées explicatives des élèves s'expriment et se confrontent et les moments qui leur font suite, où l'enseignant cherche à conduire la classe vers une explication raisonnée scientifiquement acceptable au niveau d'enseignement considéré. C'est ce que nous faisons dans notre article, en nous appuyant sur deux séquences forcées (les mouvements corporels, le volcanisme) en étudiant comment les écoliers du cours moyen (9-11 ans) passent du débat sur leurs idées explicatives au travail sur les argumentations portant sur ces idées. Nous questionnons ce que cette charnière de la démarche permet d'émancipation de la pensée et d'acculturation scientifique des élèves. Nous montrons que, pour ces problèmes qui « parlent » à tous les élèves, les moments de débat peuvent permettre à chacun d'entre eux de s'ouvrir à d'autres possibles explicatifs, donc de se détacher de leur propre production tout en la faisant entrer dans un creuset commun (acculturation/émancipation). Mais ce mouvement d'émancipation n'a rien d'immédiat parce que des élèves peuvent se cantonner sur leurs préjugés. Le recours à des artifices didactiques comme les caricatures des différents modèles explicatifs de la classe ou le classement d'argumentation apparaissent comme des facilitateurs tant d'émancipation que d'acculturation.

■ **ESTELLE BLANQUET & ÉRIC PICHOLLE**

Démarche d'investigation, pédagogie transmissive et principe d'autorité : l'exemple du système héliocentrique

Faire des sciences, c'est d'abord appartenir à une communauté et en accepter tant les modalités de validation des savoirs que les savoirs établis ; mais c'est parfois aussi savoir quand les remettre en cause pour mieux les actualiser et les dépasser. L'article interroge le rapport dual à l'autorité que permet de construire la démarche d'investigation combinée à une approche transmissive. La question de l'héliocentrisme offre un exemple frappant de la difficulté à s'émanciper du paradigme, copernicien en l'occurrence, dominant dans la culture occidentale bien qu'aujourd'hui dépassé. Une séquence d'astronomie traditionnelle reposant sur l'acquisition de compétences purement géométriques, liées à la notion mathématique de changement de référentiel, pour travailler la notion physique de relativité du mouvement, apparaît peu efficace pour dépasser le copernicanisme naïf des participants. Son association avec une séquence spécifiquement conçue pour légitimer des points de vue inhabituels permet en revanche à une part importante (30 à 50%) des étudiants en Master MEEF premier degré participant à l'étude d'accéder au paradigme galiléen (c'est-à-dire relativiste). L'analyse et l'évaluation de l'évolution du rapport à l'autorité des participants via des pré- et post-questionnaires montrent qu'une démarche d'investigation conçue à cette fin peut constituer un outil puissant de prise de conscience de la nature des préjugés les mieux établis de la culture dominante, et donc d'émancipation à leur égard.

■ **CORA COHEN-AZRIA**

Sorties scolaires dans les musées de sciences : étudier l'émancipation par l'analyse du sujet didactique

Ce texte contribue à la réflexion autour de la question des fonctions émancipatrices et de ses conditions dans le cadre des visites scolaires au musée. À partir d'un ancrage didactique, l'investigation de ces situations nous a conduit à les étudier au prisme de la notion de sujet. Il s'agit d'analyser à la fois le sujet didactique dans le cadre de situations singulières que sont les visites scolaires dans les musées de sciences, le sujet institutionnel selon l'institution de référence dans cette collaboration ou partenariat, mais également de s'interroger sur le sujet concepteur de discours (scientifique, muséologique ou encore scientifique scolaire). Si l'émancipation concerne d'abord l'individu par rapport au groupe, la visite scolaire au musée se construit le plus souvent sur l'expérience collective. Ces dimensions nous amènent à interroger la (dé)personnalisation des discours produits par les scientifiques, par les muséologues et par les élèves-visiteurs.

■ **MARIE ODILE LAFOSSE-MARIN**

Impacts émancipateurs d'une coopération scientifique-enseignant à l'école primaire sur les représentations des enfants et leur mobilisation dans les apprentissages en sciences

Un enseignement des sciences dans lequel un étudiant scientifique coopère avec un professeur des écoles contribue-t-il à une forme d'émancipation des élèves ? Les impacts de cette pratique ont été

étudiés sur les apprentissages des enfants à travers les interactions langagières lors de séances de science à l'école primaire. Les représentations que les filles et les garçons se construisent des scientifiques ont été appréhendées par l'analyse de 1500 dessins légendés d'élèves de cycle 3. Des facteurs d'émancipation sont apparus : émancipation d'un assujettissement à une forme de savoir ; échappée de l'assignation à une « place » dans la classe et du « contrôle » permanent du professeur ; affranchissement de représentations sociales enfermantes. La dynamique interactive multiforme entre professeur- étudiant-élèves s'accompagne d'une sorte de circularité libératrice entre les actes de savoir/ enseigner/apprendre. Une offre de savoir témoignée par le binôme enseignant, plutôt qu'injonctive, rend l'élève plus libre pour répondre. De nouvelles postures pour apprendre sont investies. Une mobilisation inédite est suscitée par une possible identification au jeune scientifique. Elle conduit à une libération d'autocensures dues à des stéréotypes qui pèsent particulièrement sur les filles et les enfants de milieux défavorisés, ces derniers étant parfois exclus des sciences sous prétexte de retour aux soi-disant fondamentaux « lire, écrire, compter ».

Varia

■ SUZANE EL HAGE & CÉCILE OUVRIER-BUFFET

Les démarches de chercheurs en physique et en mathématiques. Enjeux didactiques d'une nouvelle approche épistémologique

Les démarches d'investigation et d'enquête sont généralement présentées comme dérivées des démarches scientifiques. Dans cet article, nous interrogeons l'épistémologie utilisée par les didacticiens des sciences et des mathématiques dans ce cadre, et nous montrons la nécessité d'adopter une nouvelle posture épistémologique en didactique pour enrichir les recherches portant sur l'enseignement des démarches scientifiques en classe de sciences et de mathématiques. En particulier, nous questionnons les démarches de recherche de chercheurs contemporains, en mathématiques et en physique, et cherchons à les modéliser dans une visée comparatiste. L'outil théorique retenu (modèle de conceptions) est démontré comme opérationnel et transdisciplinaire. Les résultats rapportés dans cet article montrent, notamment, des convergences et divergences entre les chercheurs des deux champs disciplinaires et apportent de nouvelles questions pour la recherche en didactique des sciences et des mathématiques pour la transposition et l'implémentation en classe de démarches scientifiques.

■ ALAIN FIRODE

La critique de l'épistémologie classique et ses implications pédagogiques chez John Dewey et Karl Popper

John Dewey et Karl Popper ont en commun d'avoir critiqué les théories classiques de la connaissance en leur opposant une épistémologie naturaliste et évolutionniste dans laquelle le connaître est pensé comme un prolongement de l'activité vitale. Quoiqu'ils visent la même cible, les deux auteurs ne lui adressent pas le même reproche. Le tort des philosophes classiques, pour Dewey, est d'avoir accepté sans recul critique « l'épistémologie du spectateur » qui identifie la connaissance à une représentation adéquate du réel ; selon Popper, il est d'être restés prisonniers de « l'épistémologie subjectiviste » qui limite par principe la connaissance à ce qui est su d'un sujet. De ces deux façons d'envisager l'erreur fondamentale de la philosophie occidentale découlent deux critiques différentes, et par certains côtés opposées, de la pédagogie traditionnelle.

■ CYRILLE GAUDIN, JÉRÔME AMATHIEU & SÉBASTIEN CHALIÈS

Le travail des chefs d'établissement avec les parents d'élèves : des activités complexes à l'interface entre leur hiérarchie et les enseignants

Si la formation des chefs d'établissement en France est fortement balisée, référencée et définie par un corpus de savoirs théoriques et pratiques, leurs activités professionnelles quotidiennes n'y sont pas spécifiquement abordées. L'objet de l'étude est donc de recenser, formaliser et analyser certaines de ces activités, en particulier celles réalisées auprès des parents d'élèves qui sont peu examinées dans la littérature. Inscrite dans un programme de recherche sur la formation professionnelle, l'étude a consisté à analyser les rencontres entre deux chefs d'établissement et des parents d'élèves. Chaque rencontre a été enregistrée et des entretiens d'autoconfrontation ont été menés avec un principal et une principale de collège. Les résultats montrent la complexité de leur travail d'une part, en raison de la diversité des activités qu'ils mènent avec les parents d'élèves (les convaincre, leur donner des exemples, leur donner des explications, leur affirmer l'identité du collège, répondre à leurs questions et les associer) et, d'autre part, du fait que ces activités sont

mêlées à d'autres activités qu'ils conduisent avec les enseignants et/ou leur hiérarchie. La complexité de ces activités des chefs d'établissement à l'interface entre leur hiérarchie et les enseignants est amplifiée par le contexte spécifique d'une réforme importante des enseignements. Sur la base d'une discussion de ces résultats, des pistes en matière de recherches complémentaires à mener et d'aménagement des dispositifs de formation des chefs d'établissement sont finalement proposées.

■ **CAROLE LE HÉNAFF**

Apprendre une langue, découvrir une culture : faire l'expérience d'un jeu social. Un exemple à l'école primaire, en visioconférence

Notre article étudie, dans le cadre de l'apprentissage d'une langue, comment la prise en compte de la pratique d'une expérience langagière et culturelle, associée à la pratique experte d'un professionnel (ici, de la cuisine), peut permettre de mieux comprendre autrui, sa langue et sa culture. Nous prenons exemple, à l'école primaire, sur une situation d'apprentissage de l'anglais par des élèves français, et du français, par des élèves anglais, lors d'un échange en visioconférence au cours duquel deux classes cuisinent des crêpes en simultané. Dans le cadre de notre analyse, nous nous appuyons sur la Théorie de l'Action Conjointe en Didactique (TACD), et sur l'épistémologie du langage qui lui est associée, en particulier à travers les concepts de jeu de langage / forme de vie, et de jeu social. L'analyse montre comment des élèves apprennent à résoudre, en appui sur un jeu de langage, sur l'usage d'une forme de jargon, des problèmes relatifs à une pratique culturelle, et inversement. Notre objectif est de re-problématiser la manière dont les langues et les cultures s'apprennent et se transmettent, à travers des actions conjointes, notamment dans le but de produire des éléments de réponse à la question de la difficile articulation entre l'apprentissage de la langue et la découverte culturelle à l'école.