



QUESTIONS SUR LA FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS EN DIDACTIQUE DES SCIENCES: UNE VISION ALTERNATIVEⁱ

Zebun Arunⁱⁱ

Indian Institute of Science and Engineering,
New Delhi, India

Résumé:

Cet article s'inscrit dans la problématique du processus de professionnalisation des enseignants des sciences physiques et chimiques et les sciences de la vie et de la Terre en formation initiale. Dans un premier temps, les défis et les perspectives de la formation initiale sont discutés, en mettant l'accent sur les manques et les besoins. Ensuite, l'approche du même sujet met l'accent sur la formation pratique des futurs enseignants dans les écoles et souligne les problèmes importants pour une formation rationnelle.

Mots-clés : formation des enseignants, didactique des sciences, connaissances théoriques, pratique scolaire.

Abstract:

This article is part of the question of the process of professionalization of teachers of the physical and chemical sciences and the sciences of life and the Earth in initial training. As a first step, the challenges and opportunities of initial training are discussed, with a focus on gaps and needs. Following, the same subject approach emphasizes the practical training of future teachers in schools and highlights the important issues for rational training.

Keywords: teacher training, science education, theoretical knowledge, school practice.

Introduction

Qui est le bon enseignant ? Qu'est-ce qu'un bon enseignement ? Après des dizaines d'années de recherches et de discussions théoriques, il est certain que nous ne pouvons pas répondre de nos jours étant donné que l'enseignement est déterminé par des « pratiques discursives socialement et politiquement marquées, relatives à des finalités, des méthodes et des objets éducatifs » (Mehran, Ronveaux & Vanhulle, 2007, p. 8). Ces

ⁱ ISSUES ON THE INITIAL TEACHER TRAINING IN SCIENCE EDUCATION: AN ALTERNATIVE VISION

ⁱⁱ Correspondence: email zebunarun@gmail.com

questions deviennent plus complexes lorsqu'on tente de les placer dans l'enseignement de matières didactiques spécialisées comme les sciences physiques et chimiques et les sciences de la vie et de la Terre qui nous intéressent particulièrement dans cet article. Étant donné que les sociétés, l'économie mondiale et les décisions politiques s'évoluent sans arrêt, l'ensemble des paramètres des systèmes éducatifs sont en une situation de transformation et de changement continue (Tardif, Lessard & Gauthier, 1998; Ntoi & Lefoka, 2002; Letor & Périsset Bagnoud, 2010; Demougin, 2013). La variété des idées et des constructions théoriques concernant les finalités et les objectifs des systèmes éducatifs, la contestation des principes fondamentaux et traditionnels, la complexité des problèmes et des questions de l'éducation contemporaine, la diversité et la flexibilité des programmes et des curriculums et leur caractère évolutif et instable, et en plus la nature des disciplines enseignées comme par exemple la biologie ou la physique avec ses exigences diverses, conduisent à la nécessité d'une formation initiale et continue des enseignants adaptées. Ces formations ne peuvent pas plus se baser sur un système de reproduction par les enseignants novices des pratiques anciennes simplement à la base d'une vague croyance selon laquelle « elles fonctionnent bien ». On peut donc soutenir que l'évolution des systèmes éducatifs nécessite et implique une évolution appropriée de la formation initiale et continue des enseignants du préscolaire, du primaire et du secondaire pour éviter de toucher dans cet article la question sur les universitaires. « Mieux former les maîtres exige alors la prise en compte des possibilités réelles des enseignants à concevoir et à réaliser dans la pratique les consignes épistémologiques ou psychologiques apprises : pour effectuer cette transposition, il ne suffit même pas d'avoir reçu, au cours de la formation initiale, quelques cours en didactique de physique : il est bien connu que cette forme d'enseignement reste souvent très schématique, en tenant très peu compte de la complexité des actions sur le terrain. À notre avis, l'incroyable lacune de la formation initiale des enseignants est d'avoir négligé systématiquement la formation des étudiants à la recherche et à l'expérimentation psychopédagogique » (Papamichael & Ravanis, 1993).

2. La formation initiale de futures enseignantes : enjeux et perspectives

Qu'est-ce que l'enseignement? Parmi un spectre des réponses possibles au niveau pédagogique, philosophique, épistémologique, psychologiques, éthologiques et anthropologiques, la plus pertinente semble être l'idée d'acquérir des stratégies diverses afin de les adapter à des situations variées, changeantes et souvent inattendus et aussi de sélectionner des méthodes appropriées à la réalisation de finalités variées et en développement continue (Dessus, 2008). Dans ce cadre de référence l'activité de l'enseignant des sciences physiques et chimiques et des sciences de la vie et de la Terre relève de plusieurs domaines de la production théorique, comme de la psychologie éducative et développementale, de la philosophie et de la sociologie de l'éducation, de l'épistémologie des sciences et surtout de la didactique des sciences. Mais entre les cadres théoriques et ses mises en pratique par les enseignants il y a très souvent une

incompatibilité. Le discours théorique en didactique est de nature plus générale et sa relation avec les pratiques n'est pas toujours évidente, étant donné que la situation en laquelle se trouve l'enseignant, dans l'école et dans sa classe, est une combinaison unique d'événements particuliers. Et toutefois l'enseignant devra, en principe, prendre une décision spécifique en s'appuyant sur des relations occasionnelles dans les cadres divers d'une variété des théories.

Le rôle donc de l'enseignant est assez complexe pour que ses formations puissent être complétées au stade initial de ses études. On se réfère ici aux « formations » parce qu'on ne peut pas oublier qu'il y a une nécessité d'une combinaison d'une formation disciplinaire (en physique, en chimie, en biologie.....) et d'une formation pédagogique et didactique. Ces formations initiales, toujours avec des orientations différentes, ne peuvent pas préparer suffisamment les novices enseignants, en vue de ses premiers postes. C'est pour ça qu'elles devront être suivies d'une formation scientifique et professionnelle continue. Dans ce cadre, l'objectif indispensable de la formation initiale des enseignants devient d'entraîner le futur maître à prendre des décisions éducatives et didactiques rationnelles et les mettre en pratique d'une façon bénéfique et avantageux pour ses élèves. Une prise de décision étayée par les considérations théoriques, comme par exemple l'effort didactique de déstabiliser les représentations des élèves sur la propagation de la lumière (Ravanis & Papamichael, 1995; Castro & Rodriguez, 2014; Grigorovitch, 2014; Ntalakoura & Ravanis, 2014), suppose la connaissance de la théorie sur la question des représentations mentales des élèves (Weil-Barais, 1985; Dedes & Ravanis, 2007; Grigorovitch & Nertivich, 2017) et, également, l'expérience de la pratique, comme l'organisation de la classe et du laboratoire ou le programme scolaire. En ce qui concerne la formation initiale des enseignants, elle est dominée par l'absence et la manque absolue d'expérience des étudiants-futurs professeurs, sur la gestion de la classe, les résultats de la recherche en didactique etc.

Toutefois il peut avoir développé spontanément et intériorisé certaines attitudes individuelles concernant les fonctions et les pratiques de l'enseignant. Ainsi, la formation initiale a au moins trois objectifs :

- Le premier est destiné à couvrir la distance entre théorie et pratique. En fait, lorsque l'affinité des concepts théoriques, comme, par exemple la transposition didactique (Conne, 1992; Ravetz, 1989; Ravanis, 2010), avec le travail réel en classe n'est pas explicitement mise en évidence, l'enseignant en formation trouve souvent leur étude superflue, pénible et peu intéressante.
- Le deuxième est de prouver au futur novice enseignant quelques aspects que son expérience précédente d'élève ne lui avait pas fait connaître ou même lui avait dissimulé.
- Troisièmement, en tant que simultanément scientifiques et praticiens, il paraît clair que les concepts théoriques sont primordiales.

Pourtant, une décision sur les pratiques ne peut être prise qu'en fonction de la théorie en didactique ou plus généralement en sciences de l'éducation et une théorie ne tire son

sens que de l'expérience quotidienne dans les classes réelles. Une question cruciale se pose actuellement: comme les étudiants manquent de connaissance à la fois au niveau de la théorie et au niveau de la pratique, à quelle composante doit-on donner la priorité, en formation initiale ? Cette question est ouverte. Un choix éventuel serait de mener en même temps l'étude aux deux orientations et options, c'est-à-dire l'introduction progressive des connaissances théoriques et des résultats de la recherche tout en mettant en valeur leurs connexions avec la vie journalière de la classe. C'est plutôt un effort de se placer dans un chemin continu « enseignement – formation – didactique – recherche » : « C'est évident que les origines des participants au cercle 'enseignement – formation – didactique – recherche' placent des problèmes d'un champ commun des significations et par conséquent la question posée primordiale a pour but de confronter ces expériences et de synthétiser ces points de vue. Dans ce cercle, s'est souvent discuté le fait que la formation des enseignants ne devait pas être l'affaire d'une seule espèce de formateurs, mais plutôt d'équipes avec des gens qui pratiquent différents rôles et fonctions à l'école et l'université » (Arun, 2017, p. 210).

3. Les "stages" comme pratique de formation

Une pratique ordinaire de formation des enseignants surtout au niveau initial constitue la participation aux « stages ». Pendant un stage le futur enseignant, à côté des enseignants chevronnés, a l'occasion de faire face à toute la réalité de l'école. Parfois on commence ces stages assez tôt et comme ça on a la possibilité de « va et vient » entre pratique à l'école et cours théoriques. Par exemple, quand un enseignant chevronné demande aux enfants de l'école primaire ou secondaire de s'exprimer par écrit il connaît bien, théoriquement ou à cause de son expérience, le rôle des graphismes à l'appropriation des savoirs (Catel, 2001; Fillon & Vérin, 2001; Ravanis, 2011; Mackenzie, 2014; Panagiotaki & Ravanis, 2014). Un débutant a besoin de cours ou de chercher dans la bibliographie pour qu'il puisse se convaincre à la nécessité d'écriture dans l'enseignement des sciences physiques et chimiques et des sciences de la vie et de la Terre.

Les effets des stages des débutants dans la réalité scolaire sont souvent assez ambigus et douteux. Diverses raisons ont été avancées pour expliquer cet état de choses. La comparaison entre professeurs des écoles et universitaires ou formateurs des universités n'étant pas toujours à l'avantage des professeurs, il arrive que ce type de pratique à l'école peut déprécier chez l'étudiant l'idée du rôle et du fonctionnement de l'enseignant. En plus la collaboration entre universités et écoles n'est pas toujours fluide et sans difficultés, à cause des déséquilibres au niveau personnel et sans doute dues aux leurs différentes perspectives et orientations. Une autre raison est la tendance des étudiants plus à imiter les enseignants chevronnés qu'à estimer les possibilités nouvelles et les pistes d'expérimentation didactiques et à ne s'occuper que de questions immédiates. En réalité, les étudiants semblent perdre pendant le stage l'extensibilité

intellectuelle nécessaire, peut-être à cause de la pression d'un environnement inconnu qui joue un rôle d'évaluateur non officiel, c'est-à-dire sans certaines règles explicites.

Une expérience authentique précoce peut donc être néfaste à la formation initiale des futurs enseignants. La vraie question est de réduire la complexité du cadre de formation. Il semble donc très intéressante la création des situations artificielles et semi-authentiques dont certains paramètres peuvent être contrôlés. Il est bien évident que ces situations ne substituent pas l'authenticité la réalité d'une classe vivante et réelle. Son rôle est de créer un espace d'expérimentation où les étudiants – futurs enseignants peuvent stabiliser quelques variables et limiter la complexité du champ de l'enseignement vraie, et comme ça de construire un lien entre la théorie et la pratique. Par exemple, comme l'évoque Genoud (2006, p. 123) « l'utilisation du feed-back pour instaurer des changements de pratique n'est pas propre au champ du climat social de la classe. Dans le micro-enseignement on vise également, par le biais d'un enregistrement vidéo, de provoquer une prise de conscience de l'enseignant par rapport à son comportement face aux élèves. On retrouve donc des étapes similaires au processus décrit dans le chapitre précédent : une séquence d'enseignement suivie d'un feed-back. Puis, sur la base des informations recueillies, une réflexion individuelle ou en groupe et finalement, afin de mettre en pratique les changements planifiés, une nouvelle séquence d'enseignement. Tout comme pour le feed-back donné par l'élève, le micro-enseignement ne s'intéresse pas directement au comportement, mais à l'effet qu'a ce comportement sur l'élève ».

L'objectif de ce dispositif de formation est d'introduire les futurs enseignants à la nature des principes qui régissent les relations entre les finalités de l'enseignement des sciences, la nature des disciplines comme la physique, la chimie, la biologie etc, les caractéristiques développementales et psychologiques des élèves, la reconnaissance et le respect des différences de rythme d'apprentissage, les résultats de la recherche sur les difficultés des enfants, les choix de méthodes et des techniques. L'idée principal est qu'ainsi sensibilisé, l'étudiant sera mieux apte à conserver sa lucidité pendant son stage. Cette sensibilisation à certains facteurs d'une situation est un objectif partiel, qui n'implique pas une connaissance profonde de ces facteurs mais une première approche. Néanmoins, même cette première approche demande quelques conditions. Le plan général, le dispositif et l'ensemble de l'activité de la formation nécessite une planification et une gestion par un spécialiste de la formation en didactique des sciences, universitaire ou enseignant-formateur spécialement formé dans un institution universitaire, qui est compétent de définir le cadre conceptuel, de proposer une échelle des actions, des alternatives, des moyens divers de l'enseignant.

En général, la formation initiale d'un futur enseignant doit être développée en trois cercles bien distincts : préparation-planification, réalisation et évaluation. La planification doit être menée aux possibilités, la disponibilité intellectuelle de l'étudiant, aux exigences de la situation selon les conditions matérielles et le niveau de l'école. Par exemple, comment on planifie un stage de formation initiale en sciences physiques pour les titulaires en sciences de l'éducation qui vont travailler comme

enseignants à l'école maternelle ? Un didacticien spécialisé connaît bien les enjeux comme le choix du contenu des activités correspondant aux possibilités intellectuelles des enfants de 5-6 ans, la nécessité d'une transposition didactique pertinente (Vellopoulou & Ravanis, 2012), la proposition des stratégies didactiques possibles, les prévisions pour l'adaptation aux conditions matérielles des écoles maternelles (Rodriguez, 2015; Ravanis, 2017; Tin, 2017). Ensuite dans la période de la réalisation, le futur enseignant à côté de l'enseignant expérimenté doit être engagé en une activité représentative de la routine de l'école et de la classe, il regarde, il soutient les activités, il s'adapte peu à peu aux à la dynamique des échanges et aux rythmes scolaires. Par exemple, pendant la réalisation des activités en biologie à l'école primaire, l'étudiant étudie le programme correspondant et identifie les obstacles des enfants, aide l'enseignant de la classe à la gestion des équipes des élèves, prépare le matériel pédagogique spécifique comme le microscope (Zarka, 1996; Kennelly, Taylor & Serow, 2012; Tavernier, 2012 ; Mabejane, 2015). Finalement, on arrive à l'évaluation de la performance de l'étudiant d'une façon objective et relativement vaste, étant donné qu'il y a une vraie difficulté à évaluer la pratique des enseignants. Par cette évaluation on peut constater l'adaptation aux facteurs différents : au contenu des disciplines, aux programmes, aux conditions scolaires, à la diversité des enfants, aux qualités de ses feed-back aux connaissances et aux savoir-faire etc (Paquay, 2006; Pecheone & Chung, 2006; Presse, 2010).

4. Discussion

Dans cet article nous avons soulevé la question de la relation entre la théorie et la pratique à la formation initiale au cours des stages des futurs enseignants en sciences physiques et chimiques et les sciences de la vie et de la Terre. Ces relations sont très compliquées et nous ne pouvons pas espérer que les étudiants établissent d'eux-mêmes les liens entre l'activité quotidienne en classe et les bases théoriques de ces activités, bases ancrées dans la didactique. Mais dans le cadre de formation initiale des futurs enseignants on démontre la nécessité de la construction de ces liens et on propose un cadre introductif pour que les étudiants puissent d'aborder la complexité du travail de l'enseignant et la besoin d'un soutien continu en théorie. Pendant cette formation le futur enseignant doit être rendu méthodiquement conscient du fait que sa performance se réforme et se progresse (Mialaret, 1977; Postic, 1977; Nyabanyaba, 1998, 1999; Périsset, 2010). Cette conscience conduit directement à l'impact du procédé, à la réduction des risques d'échecs et d'erreurs.

De plus, conduire l'étudiant à un espace intellectuel dans lequel il apprend plutôt à réfléchir, à comparer, à s'auto-évaluer, à s'auto-contrôler et à critiquer et corriger ses actions. En réalité, l'importante est moins à enseigner qu'à analyser raisonnablement à la base des critères précis les décisions didactiques et leurs effets. Mais en même temps, il faut inculquer à l'étudiant qu'une décision dans la classe est basée sur des données

conditionnelles pourrait conduire à un échec partiel. Cet échec ne mettra en danger ni l'avenir de l'élève, ni l'honneur du professeur, ni le statut académique de la procédure.

On pourrait dire que la formation initiale constitue un appareil de sensibilisation et une phase décisive dans la formation du futur enseignant. Pendant cette période les activités réalisées doivent être considérées comme certaines opérations à finalités définies et limitées. Enfin, le stage a semblé être un instrument très approprié pour susciter l'engagement de l'étudiant dans ses apprentissages et pour développer des compétences professionnelles mieux ancrées dans la pratique.

Références

1. Arun, Z. (2017). Formation des enseignants et recherche en didactique des sciences. *European Journal of Education Studies*, 3(9), 206-216.
2. Castro, D., & Rodriguez, J. (2014). 8-9 year old pupils' mental representations of light: teaching perspectives. *Journal of Advances in Natural Sciences*, 2(1), 40-44.
3. Catel, L. (2001). Écrire pour apprendre ? Écrire pour comprendre ? État de la question. *Aster*, 33, 17-47.
4. Conne, F. (1992). Savoir et connaissance dans la perspective de la transposition didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12(2/3), 221-270.
5. Dedes, C., & Ravanis, K. (2007). Reconstruction des représentations spontanées des élèves: la formation des ombres par des sources étendues. *Skholê, HS(1)*, 31-39.
6. Demougin, P. (2013). Recherche en éducation et formation des enseignants : quel état des lieux ou quel parcours du combattant ?, *Tréma*, 39, 1-8.
7. Dessus, P. (2008). Qu'est-ce que l'enseignement ? Quelques conditions nécessaires et suffisantes de cette activité. *Revue Française de Pédagogie*, 164, 139-158.
8. Fillon, P., & Vérin, A. (2001). Écrire pour comprendre les sciences. *Aster*, 33, 3-16.
9. Genoud, P. A. (2006). Le regard des élèves : un apport à la formation initiale des enseignants. *Recherche et Formation*, 52, 117-130.
10. Grigorovitch, A. (2014). Children's misconceptions and conceptual change in Physics Education: the concept of light. *Journal of Advances in Natural Sciences*, 1(1), 34-39.
11. Grigorovitch, A., & Nertivich, D. (2017). Représentations mentales des élèves de 10-12 ans sur la formation des ombres. *European Journal of Education Studies*, 3(5), 150-160.
12. Kennelly, J., Taylor, N., & Serow, P. (2012). Early career primary teachers and education for sustainability. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 21(2), 139-153.
13. Letor, C., & Périsset Bagnoud, D. (2010). Travailler ensemble entre logiques professionnelles, organisationnelles et institutionnelles : Un développement

- professionnel sous contraintes. In L. Corriveau et al., (dir.), *Travailler ensemble dans les établissements scolaires et de formation* (pp. 165-173). Bruxelles : De Boeck.
14. Mabejane, M. R. (2015). Science teacher training within the education system in Lesotho and the realities on the ground. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, 2(2), 70-83.
 15. Mackenzie, N. M. (2014). Transitions to school and emergent writers. In B. Perry, S. Dockett & A. Petriwskyj (Eds), *Transitions to school: International research, policy and practice* (pp. 89-102). London: Springer.
 16. Mehran, F., Ronveaux, C., & Vanhulle, S. (2007). Du principe d'alternance aux alternances en formation des adultes et des enseignants : un état de la question. In F. Mehran, C. Ronveaux & S. Vanhulle (dir.), *Alternances en formation* (pp. 7-45). Bruxelles : De Boeck.
 17. Mialaret, G. (1977). *La formation des enseignants*, Paris : PUF.
 18. Ntalakoura, V., & Ravanis, K. (2014). Changing preschool children's representations of light: a scratch based teaching approach. *Journal of Baltic Science Education*, 13(2), 191-200.
 19. Ntoi, V., & Lefoka, J. P. (2002). NTTC under the microscope: problems of change in primary teacher education in Lesotho. *International Journal of Educational Development*, 22, 275-289.
 20. Nyabanyaba, T. (1998). Whither 'relevance'? Mathematics teachers' espoused meaning(s) of 'relevance' to students' everyday experiences. In A. Olivier & K. Newstead (Eds), *Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 4-292). Stellenbosch, South Africa: University of Stellenbosch.
 21. Nyabanyaba, T. (1999). Whither relevance? Mathematics teachers' discussion of the use of 'reallife' contexts in school mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 19(3), 10-14.
 22. Panagiotaki, M.-A., & Ravanis, K. (2014). What would happen if we strew sugar in water or oil? Predictions and drawings of pre-schoolers. *International Journal of Research in Education Methodology*, 5(2), 579-585.
 23. Papamichaël, Y. & Ravanis, K. (1993). La compréhension de la notion du champ magnétique par les enseignants en formation de l'école primaire. *Revue de Recherches en Éducation: Spirale*, 10/11, 249-262.
 24. Paquay, L. (2006). Évaluer l'activité enseignante. In G. Figari & L. Mottier Lopez (dir.), *Recherche sur l'évaluation en éducation* (pp. 51-58). Paris : L'Harmattan.
 25. Pecheone, R. L., & Chung, R. R. (2006). Evidence in teacher education. The performance assessment for California teachers (PACT). *Journal of Teacher Education*, 57(1), 22-36.
 26. Périsset, D. (2010). Le double enjeu de la formation à l'expertise professionnelle. *Recherche et Formation*, 65, 61-74.
 27. Postic, M. (1977). *Observation objective des comportements des enseignants*. Paris: PUF.

-
28. Presse M.-C. (2010). Les procédures de reconnaissance et de validation des acquis de l'expérience : quelles tensions ? quelles difficultés ?. In L. Paquay, C. Van Nieuwenhoven & P. Wouters (dir.), *L'évaluation, levier du développement professionnel ?* (pp. 93-104). Bruxelles: De Boeck.
 29. Ravanis, K. (2010). La transformación didáctica: de las materias académicas a las prácticas escolares. In G. Pappas (Ed.), *Actas de congreso "La lengua griega en América Latina"* (pp. 143-149). Buenos Aires-Patras: Universidad de Patras.
 30. Ravanis, K. (2011). L'écrit et l'activité notationnelle à l'enseignement de la physique: questions actuelles pour la recherche et les pratiques des enseignants. *Journal of Didactics*, 2(2), 157-169.
 31. Ravanis, K. (2017). Early Childhood Science Education: state of the art and perspectives. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 284-288.
 32. Ravanis, K., & Papamichaël, Y. (1995). Procédures didactiques de déstabilisation du système de représentation spontanée des élèves pour la propagation de la lumière. *Didaskalia*, 7, 43-61.
 33. Ravetz, J. R. (1989). New ideas about science relevant to education. In E. W. Jenkins (Ed.), *Policy issues and school Science Education* (pp. 18-27). Leeds, UK: Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds.
 34. Rodriguez, J. (2015). The natural world in preschool education. *International Education & Research Journal*, 1(4), 10-12.
 35. Tardif, M., Lessard, C. & Gauthier, C. (éd.) (1998). *Formation des maîtres et contextes sociaux*. Paris: Presses Universitaires de France.
 36. Tavernier, R. (2012). *Enseigner la biologie et la géologie à l'école élémentaire*. Paris: Bordas.
 37. Tin, P. S. (2017). L'initiation en sciences expérimentales à l'éducation préscolaire: perspectives épistémologiques. *European Journal of Education Studies*, 3(2), 37-47.
 38. Vellopoulou, A., & Ravanis, K. (2012). From the formal curriculum to the lesson planning: the didactic transposition kindergarten teachers' carry out as they plan to teach dissolution. *Skholê*, 17, 71-76.
 39. Weil-Barais, A. (1985). L'étude des connaissances des élèves comme préalable à l'action didactique. *Bulletin de Psychologie*, 368, 157-160.
 40. Zarka, Y. (1996). *Enseigner la biologie à l'école primaire*. Paris: Hachette.

Creative Commons licensing terms

Authors will retain the copyright of their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Alternative Education Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflict of interests, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated on the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).