



[HTTPS://YOUTU.BE/G42WE996ZK0](https://youtu.be/G42WE996ZK0)

ANALYSE DE PRATIQUES D'ÉVALUATION DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES À L'ÉCOLE PRIMAIRE DEUX ÉTUDES DE CAS

Lepareur Céline, Marlot Corinne¹, Ducrey Monnier Mylène¹
1:Haute école pédagogique du canton de Vaud (Suisse)

Résumé : Notre recherche étudie les pratiques d'évaluation de la démarche scientifique (DS) dans l'enseignement des sciences à l'école primaire. L'étude s'inscrit dans le contexte spécifique du canton de Vaud en Suisse romande. Nous nous centrons sur la 8^e année de la scolarité, la dernière du cycle primaire, au terme de laquelle les élèves âgés de 11 à 12 ans vont être orientés dans les différentes filières des degrés secondaires sur la base de leurs résultats notés. Deux études de cas seront présentées. Il s'agit de deux séquences de sciences portant sur les fonctions de nutrition (digestion et respiration), dispensées par deux enseignants expérimentés. Nous convoquons une méthode d'analyse inédite d'un corpus hétérogène (entretiens, vidéos, traces écrites) déjà mise à l'épreuve dans une précédente étude (Ducrey Monnier, Lepareur & Marlot, 2019) et qui consiste à remonter des tâches de l'épreuve sommative aux moments de la séquence qui s'y rapportent. La mise en perspective des deux cas permettra de dégager des généralités dans les logiques évaluatives de la DS de ces deux enseignants.

Mots-clés : pratiques évaluatives, enseignement primaire, démarche scientifique, didactique des sciences, TACD

ANALYSIS OF ASSESSEMENT PRACTICES ON SCIENCE EDUCATION IN PRIMARY SCHOOL TWO CASE STUDIES

Abstract : Our research investigates assessment practices of inquiry based science education (IBSE) in primary school. The study takes place in the specific context of the canton of Vaud in French-speaking Switzerland. We focus on the 8th year of schooling, the last of the primary cycle, at the end of which students aged 11 to 12 years old will be oriented in various secondary degrees on the basis of their graded results. Two case studies will be presented. It consists of two science sequences dealing with the functions of nutrition (digestion and breathing), taught by two experienced teachers. We convene an analysis method of a heterogeneous corpus (interviews, videos, written traces) already put to the test in a previous study (Ducrey Monnier, Lepareur, Marlot, 2019) and which consists of reassembling tasks of the summative test at the moments of the sequence relating to it. Putting the two cases into perspective will reveal generalities in the evaluative logic of the IBSE of these two teachers.

Keywords: Assessment practices, primary education, IBSE, sciences didactics, TACD

CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Notre recherche vise à étudier les pratiques d'évaluation de la démarche scientifique en dernière année de l'école primaire (8ème), dans le contexte vaudois (Suisse), où l'évaluation sommative en sciences pèse de manière importante sur le processus d'orientation des élèves dans les filières différenciées du secondaire.

Le plan d'études romand – PER¹ (CIIP, 2010) préconise d'enseigner les sciences via la mise en œuvre de la démarche scientifique (DS). Or, des études montrent que, le plus souvent, l'accent est mis sur la maîtrise des langages spécifiques à la science plutôt que sur la capacité des élèves à argumenter dans le sens attendu par la démarche scientifique (Marlot & Morge, 2016). Elles relèvent que les niveaux de raisonnement scientifique, selon les opérations cognitives qu'ils impliquent (modéliser, schématiser, déduire, comparer, associer, reconnaître, reconstituer, caractériser, distinguer...) sont peu investis et peu évalués.

La recherche s'appuie sur un cadre théorico méthodologique (Ducrey Monnier, Lepareur & Marlot, 2019), mis au point en croisant des approches variées, pour analyser des (in)cohérences susceptibles d'intervenir dans le processus évaluatif et tenter de comprendre les logiques évaluatives des enseignants placés dans ce contexte.

ANCRAGES THÉORIQUES

Dans le but de produire une meilleure intelligibilité des pratiques d'évaluation, notre étude se propose de documenter la question de l'évaluation des apprentissages à la lumière de l'analyse didactique (Sayac, 2017).

Dans le champ de recherche sur l'évaluation pour les apprentissages (Assessment for Learning, Assessment Reform Group, 2002), la question des synergies entre l'évaluation formative et l'évaluation sommative a déjà fait l'objet de plusieurs recherches et publications (e.g., Allal, 2011 ; Harlen, 2005 ; Wiliam, 2010). L'observation et l'analyse des pratiques de classe montrent, notamment, des zones de chevauchement entre celles-ci et leurs possibles articulations (Laveault & Allal, 2016). Harlen (2013) insiste sur le fait que l'évaluation formative et sommative ne diffèrent que dans le but et le degré de formalisation. Dans cette perspective, l'activité évaluative n'est plus appréhendée sous forme dichotomique, mais bien en tant que dimensions d'un processus, voire en tant que continuum (Black et al., 2003). La mise en correspondance des éléments de savoir enseignés durant une séquence d'enseignement avec ceux évalués sommativement, nous permet, dans une approche « située » de l'évaluation (Mottier-Lopez, 2015), d'accéder aux logiques évaluatives poursuivies par les enseignants et à leurs potentielles (in) cohérences.

Le point de vue didactique sur l'évaluation qui est le nôtre, nous conduit à mettre en relation les contenus et les enjeux de savoir du test sommatif avec ceux mobilisés lors de la séquence d'enseignement-apprentissage. Il s'agit donc, grâce à une analyse ascendante de la transposition didactique de la pratique effective de saisir ce qui est réellement enseigné-appris. Cette mise

1 Plan d'études romand (PER). Sciences de la nature. Cycles 1 et 2 (Conférence Inter cantonale de l'Instruction Publique de la Suisse Romande et du Tessin, 2012). Développement de la démarche d'enseignement scientifique (1) Formulation de questions, d'hypothèses (2) Récolte et mise en forme des données (3) Analyse des données et élaboration d'un modèle explicatif (4) Communication.

en regard nous permet de montrer si l'enseignant enseigne ce qu'il évalue et évalue ce qu'il enseigne. C'est la mobilisation du cadre théorique de l'action conjointe en didactique (TACD - Sensevy, 2011), en articulation avec celui de la didactique des sciences, notamment lorsqu'il s'agit de prendre en compte les difficultés de mise en œuvre de la démarche scientifique (Marlot & Morge, 2016), qui nous permet de procéder à l'analyse ascendante de la transposition didactique. La TACD est convoquée dans le but d'analyser les séquences d'enseignement selon un découpage en termes de jeux de savoir (jeux d'apprentissage et jeux épistémiques cibles). La théorie des deux mondes (Tiberghien, Buty & Le Marechal, 2005), qui modélise le travail de l'enseignant en classe de sciences comme la nécessaire articulation entre le monde des objets et des événements et celui des théories et des modèles, nous permet de caractériser la dimension scientifique des apprentissages effectifs des élèves.

QUESTIONS DE RECHERCHE

À partir de ces éléments de contexte et de nos différents ancrages théoriques, trois questions de recherche sont traitées dans cette étude :

- Comment mettre au jour certaines (in)cohérences dans le processus évaluatif de la démarche scientifique, tel qu'il est proposé par Black et al. (2003). En accord avec Laveault et allal (2016) et Harlen (2013), nous abandonnons la classification réductrice d'évaluation formative/sommative pour lui préférer la notion de continuum.
- Comment se produisent les (in)cohérences dans le processus évaluatif de la démarche scientifique ? En ce sens, comprendre l'évaluation comme un processus (Mottier-Lopez, 2005), nous amène à penser l'évaluation comme une succession d'épisodes évaluatifs qui se déroulent à des moments variés ; que ce soit tout au long de la séquence d'enseignement-apprentissage et/ou en dehors de la séquence, lors de moments dédiés. C'est la mise en synergie de ces différents épisodes qui permet à l'enseignant de construire un jugement didactique évaluatif de l'élève (Sayac, 2017) dont la qualité va dépendre de la nature et de la gestion de ces épisodes évaluatifs.
- Quelles généralités et spécificités se dégagent de l'analyse de deux cas contrastés pour mieux comprendre et expliquer les (in)cohérences observées ?

MÉTHODOLOGIE

PRÉSENTATION DES CAS

La communication présentera deux études de cas (Passeron & Revel, 2005) afin d'approfondir certaines singularités propres à mieux comprendre les logiques évaluatives de deux enseignants. Les deux séquences de sciences étudiées portent sur les fonctions de nutrition, la première, sur la digestion et la seconde, sur la respiration. Elles sont dispensées en 8^e année primaire par deux enseignants expérimentés, Damien et Giselle qui exercent dans deux établissements scolaires distincts. Leur profil est contrasté du fait que l'un est généraliste alors que l'autre est, de par sa formation, spécialiste de la discipline.

Le 1^{er} cas, sur le thème de la digestion, est une séquence qui comporte 8 fois 2 périodes d'enseignement de 45 minutes, les deux dernières étant consacrées à la réalisation de l'évaluation sommative. Les principaux résultats d'analyse de ce cas sont présentés dans la section suivante.

Le 2e cas, sur le thème de la respiration, se déroule sur 6 fois deux périodes de 45 minutes. L'analyse de cette séquence, actuellement en cours, sera développée pour la communication, afin de dégager des similitudes et des contrastes avec le premier cas.

DONNÉES

Nos données se composent des enregistrements vidéo des séquences, des productions des élèves, des épreuves sommatives et de plusieurs entretiens avec les enseignants observés : un entretien ante destiné à annoncer les intentions et les objectifs d'apprentissage ; des entretiens à chaud post séances pour expliciter certains choix réalisés en situation ; un entretien « think aloud » (Charters, 2003 ; Dechamboux, 2016) conduit au moment de la correction de l'épreuve en demandant à l'enseignant de dire à haute voix tout ce qui lui passe par la tête.

PROCÉDURE D'ANALYSE

Dans cette étude, nous convoquons une méthode d'analyse des données déjà mise à l'épreuve dans une précédente recherche (Ducrey Monnier, Lepareur & Marlot, 2019). Cette méthode consiste à remonter des tâches de l'épreuve sommative aux moments de la séquence qui s'y rapportent et ce, en 3 temps :

Dans un 1er temps, nous analysons les tâches évaluatives de l'épreuve en correspondance avec les prescriptions officielles et les intentions de l'enseignant transmises lors des entretiens par rapport aux objectifs visés. Nous dégageons ainsi le potentiel de certaines tâches évaluatives à évaluer la compréhension de la démarche scientifique (DS).

Dans un 2e temps, nous procédons au découpage de la séquence en jeux d'apprentissage, afin de mettre en écho certaines tâches évaluatives, susceptibles d'évaluer la compréhension de la DS, avec certains jeux d'apprentissage (JA). Sur la base de ce découpage, nous procédons à une analyse didactique de ces JA, afin de saisir la façon dont l'enseignant évalue et régule la compréhension des élèves au regard de ses attentes.

Dans un 3e temps, l'entretien « think aloud » nous permet de confirmer les attentes de l'enseignant au moment de la notation des épreuves. Cette triangulation des données vise à saisir le processus évaluatif dans son entier en vue de mieux le comprendre.

PREMIERS RÉSULTATS RELATIFS AU CAS N°1 (DIGESTION)

ANALYSE À PRIORI

L'analyse à priori (Mercier, 1998) nous a permis de repérer les enjeux didactiques liés à la notion de digestion dans le contexte de la prescription primaire. Suivant les prescriptions du PER, la progression liée à la thématique du corps humain – sources d'énergie et transformation – repose sur le développement de la démarche scientifique et sur des contenus notionnels (organes de l'appareil digestif, processus mécanique et chimique de transformation des aliments en nutriments, etc.). Le PER recommande d'« éviter les excès dans l'acquisition du vocabulaire anatomique et [de] garder en tête la finalité de l'objectif d'apprentissage (identifier les différentes parties de son corps, en décrire le fonctionnement et en tirer des conséquences pour sa santé) » (PER, MSN 27, p. 40). Les obstacles probables sont liés, du point de vue notionnel, à l'invisibilité du phénomène d'absorption intestinale et, du point de vue de la DS, à l'usage de la

modélisation en sciences.

ANALYSE DU PROCESSUS ÉVALUATIF EN TROIS TEMPS

Premier temps. L'épreuve élaborée par Damien comporte 10 exercices pour un total de 33 points. L'acquisition du vocabulaire est évaluée dans 7 exercices (25 points). La compréhension de la DS peut être évaluée dans 3 exercices (8 points). Nous constatons ainsi une pondération importante des habiletés de restitution dans l'épreuve. Ce constat est par ailleurs confirmé avec les intentions affichées de l'enseignant, lors de l'entretien ante. En effet, Damien explicite sa volonté que chaque élève atteigne le seuil de suffisance en évaluant des contenus notionnels répétés fréquemment en classe et de différencier les meilleurs sur des objectifs plus complexes d'analyse des étapes de la DS et de mise en lien entre résultats de l'expérimentation et observations. On relève ainsi, dans les intentions de l'enseignant, une hiérarchisation importante des habiletés, entre « simple » restitution de contenus notionnels et compétences plus complexes liées à la DS, comme la capacité à analyser et à interpréter des données.

La tâche évaluative centrée sur la DS que nous avons retenue pour l'analyse, correspond à l'exercice 9 (cf. annexe). Elle s'appuie sur une expérience réalisée en classe dont le protocole consistait à liquéfier une purée pour la faire passer à travers une bande de gaze. L'observation permettait de constater qu'une partie de la purée traverse la bande, l'autre pas. Pour l'épreuve, les élèves doivent déduire de cette expérience une conclusion en rapport avec la digestion des aliments. La consigne demande d'être clair et complet et d'utiliser les 7 mots donnés ; elle oriente les élèves vers une réponse raisonnée qui explique que les nutriments passent dans le sang à travers la paroi poreuse de l'intestin grêle. Les 7 mots sont donnés dans un ordre qui retrace le processus de digestion. Ainsi, les élèves peuvent réaliser la tâche sans nécessairement raisonner. Ce, d'autant plus qu'au terme de l'expérimentation réalisée en classe, la conclusion a été distribuée sur un support écrit (cf. figure 1.), avec la recommandation d'y « jeter un coup d'œil pour préparer le test » (séance 12, 17'15).

...		
2	Notre test : La pomme de terre cuite écrasée à travers la bande de gaze.	
Observation : L'aliment forme une sorte de pâte.	Résultat : Un peu de matière écrasée passe à travers le collant.	Lien avec le corps humain : C'est comme un aliment mâché qui est avalé.
Idée pour améliorer le passage à travers le collant : Rajouter du liquide pour fluidifier cette pâte.		
3	Notre test : Pomme de terre écrasée additionnée à un liquide.	
Observation : L'aliment forme une sorte de pâte liquide maintenant.	Résultat : Il y a beaucoup plus d'éléments qui passent à travers le collant.	Lien avec le corps humain : C'est comme quand les nutriments passent à travers les parois de l'intestin via le sang...
Conclusion de la classe : Ce qui passe au travers de la gaze représente ce qui passe dans le sang par les parois de l'intestin. La digestion permet le découpage des aliments et les prépare pour qu'ils puissent passer dans le sang et être distribués dans tout le corps.		

Figure 1. : Extrait de la fiche distribuée à la suite de l'expérience réalisée en classe.

2e temps. L'analyse didactique de la séquence montre que, lors de l'expérimentation, l'enseignant a anticipé la difficulté des élèves à distinguer les résultats (de l'observation) de l'interprétation. Il a insisté sur la nécessité d'aller au-delà du résultat factuel pour entrer dans l'interprétation. Toutefois, il n'a pas traité cette difficulté en s'appuyant sur les contributions effectives des élèves dans leurs compte-rendu d'expérience, mais en téléguidant une succession d'expériences correspondant à son support de cours (figure 1.). Sur ce support, distribué à la fin de l'expérimentation, figurent les tableaux fictifs de mise en correspondance des observations, des résultats et des liens avec le corps humain ainsi que la conclusion – prétendue – de la classe.

3e temps. Lors de l'entretien « think aloud », l'enseignant montre dans son corrigé que la formulation attendue correspond à la conclusion écrite de l'expérience réalisée en classe, figurant sur le support distribué (cf. figure 1.). Dans sa correction de l'épreuve de Carlo (cf. figure 2.), il sanctionne l'absence et l'utilisation non correcte de certains mots, ainsi que le manque de clarté de l'explication. Pourtant, Carlo est un des rares élèves dont l'explication démontre textuellement l'établissement d'un lien entre l'expérimentation et le corps humain par l'utilisation pertinente des termes « c'est comme si... c'est comme quand », c'est-à-dire la capacité à s'approprier l'usage d'un modèle analogique (le bas et la purée de pomme de terre). Plusieurs traces évaluées qui restituent la conclusion du support sans utiliser les marqueurs textuels de la mise en lien entre le monde des modèles et celui du phénomène étudié, obtiendront tous les points attribués pour cet exercice.

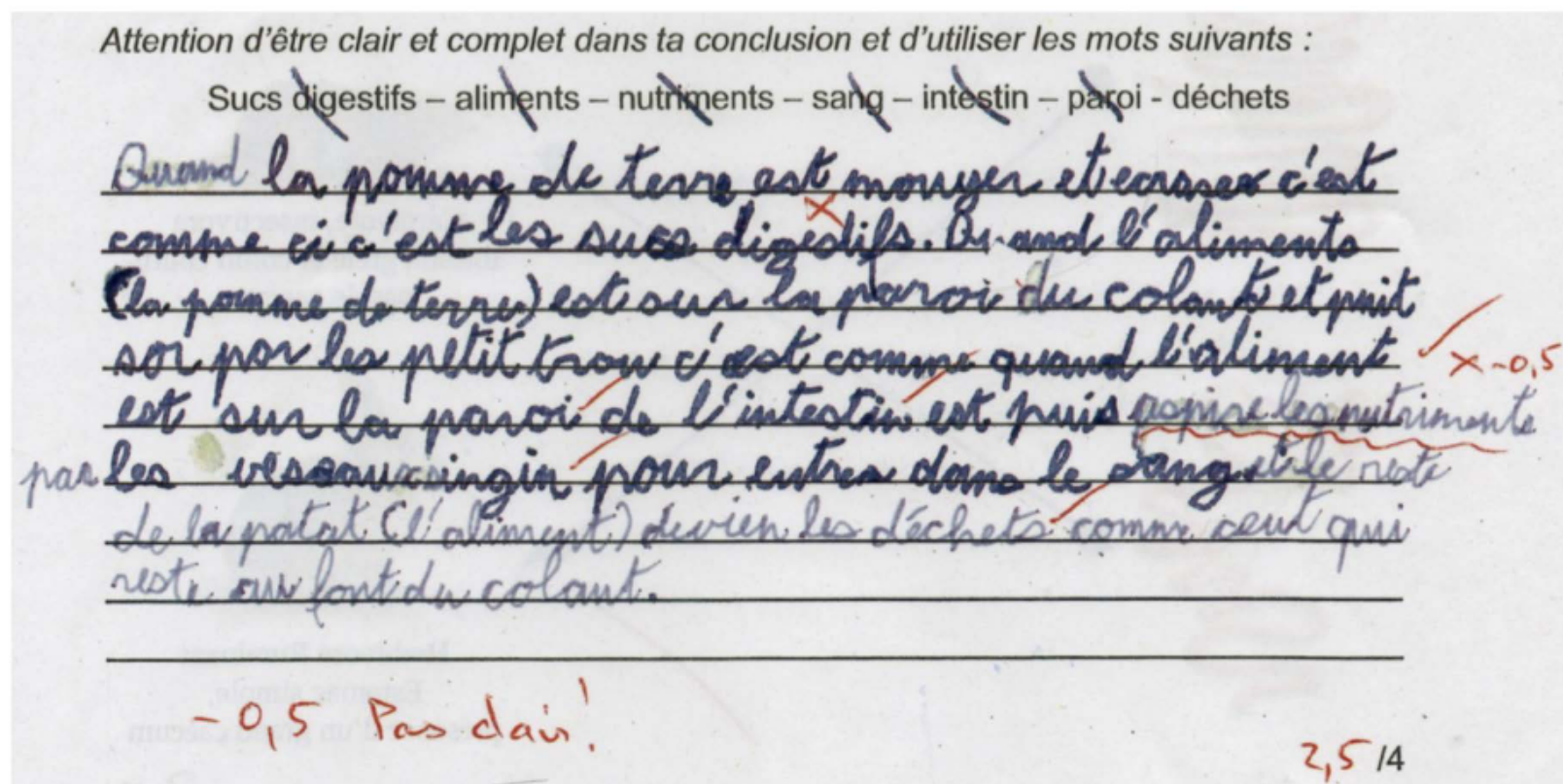


Figure 2. : Extrait corrigé de l'épreuve de Carlo

CONCLUSION ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

LA GESTION DES ÉPISODES ÉVALUATIFS

Notre conception de l'évaluation des apprentissages des élèves en tant que continuum, nous a amené, selon Sayac, 2017, à considérer la notion d'épisodes évaluatifs. Ces derniers peuvent être définis comme des moments où l'enseignant perçoit des habiletés ou des difficultés chez les élèves et où il va produire une régulation qui va conduire les élèves à objectiver leur travail au regard des attendus. Concernant cet enseignant, nous pouvons observer l'attitude géné-

rale suivante : la gestion des épisodes évaluatifs fait l'objet, soit de régulations individuelles et aléatoires, avec jugements furtifs, mais le plus souvent, de régulations collectives. In fine, les élèves ont peu l'occasion d'être en situation d'auto-régulation ou de co-régulation de leurs activités d'apprentissage. Globalement, ces épisodes sont caractéristiques d'une classe dialoguée, avec un surguidage de l'enseignant vers les réponses attendues et des validations en termes de juste/faux. Les élèves ne sont pas sollicités dans le but de construire le raisonnement nécessaire à une explication fondée en raisons.

D'un point de vue théorico-méthodologique, considérer – à l'instar des auteurs de notre revue de littérature – l'évaluation comme un processus et un continuum fait d'un système d'épisodes évaluatifs, nous paraît relever d'un positionnement fécond. En effet, ce dernier crée les conditions d'un regard didactique sur l'évaluation où celle-ci est vue comme soutien d'apprentissage (Laveault & Allal, 2016) et non plus comme déconnectée des apprentissages.

DES INCOHÉRENCES DANS LE PROCESSUS D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES AU RE-

GARD DE CE QUI FAIT VALEUR POUR L'ENSEIGNANT

L'analyse croisée de la séquence d'enseignement et de l'épreuve, réinformée par l'entretien « think aloud », nous permet d'identifier des (in)cohérences dans le processus d'évaluation entre ce qui est enseigné et ce qui compte au moment de la notation. Ce qui fait valeur dans la classe, ce n'est pas l'expérience vécue des élèves au travers de la mise en œuvre des moments de la démarche scientifique, bien qu'une place importante en termes de temps lui soit accordée, mais le texte du savoir piloté par l'enseignant. Le registre empirique (des objets et des événements) et celui de la théorie et des modèles sont ainsi présentés sans articulation, mais de manière juxtaposée. L'enseignant n'évalue pas la démarche scientifique (faire des sciences) prescrite dans le plan d'études, mais exclusivement la restitution de connaissances notionnelles (mémoriser les résultats de la science). Dans ce sens, il est cohérent avec la suprématie qu'il accorde aux tâches de restitution dans son projet d'enseignement. L'analyse complète des jeux d'apprentissage dans la séquence, nous montre que, dans ce processus d'évaluation, les exigences sont réduites aux simples habiletés de mémorisation, non seulement au moment de la notation, mais tout au long de la séquence. En effet, en classe, la position surplombante de l'enseignant combinée au manque de pertinence de la situation didactique (une expérimentation pilotée par un protocole à exécuter) ne lui permet pas d'évaluer le savoir des élèves en lien avec certaines compétences relatives à la mise en œuvre de la démarche scientifique, notamment la capacité à produire des explications à partir de faits significatifs. L'évaluation est déconnectée des apprentissages et elle est reléguée, au seul moment du test sommatif. Par ailleurs, dans ce test, l'enseignant n'évalue pas la démarche expérimentale (faire des sciences), mais une restitution de connaissances notionnelle (apprendre les résultats de la science). Nous sommes ainsi placés face à un enseignant qui, lors du test, évalue bien ce qu'il enseigne (des connaissances notionnelles et/ou des dispositifs expérimentaux à mémoriser). Tout se passe comme s'il s'agissait de réussir le test plutôt que d'apprendre à faire des sciences. Ces manières de faire mettent ainsi au jour certaines représentations de l'évaluation chez cet enseignant et in fine, de ce qui vaut dans l'apprentissage (scientifique).

DES PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Le cas de Giselle, spécialiste de sa discipline, sera analysé en suivant la même méthodologie d'analyse. Nous essaierons de comprendre comment se construit le jugement professionnel et didactique en évaluation et comment se manifeste chez elle la gestion des épisodes évaluatifs.

Nous prévoyons de présenter deux épisodes, dans une approche comparatiste, pour chacun des cas. La mise en perspective des deux cas permettra de dégager des généralités dans les logiques évaluatives de la démarche scientifique de ces deux enseignants.

Cette comparaison nous permettra d'ouvrir des perspectives de recherche concernant l'impact des prescriptions primaires (programmes) et des épistémologies pratiques des enseignants (Sensevy, 2011) sur les pratiques d'évaluation de la démarche scientifique en classe et les logiques évaluatives à l'oeuvre.

BIBLIOGRAPHIE

- Allal, L. (2011). Pedagogy, didactics, and the co-regulation of learning. *Research Papers in Education*, 26, 329-336.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B. & Williams, D. (2003). *Assessment for learning. Putting it into practice*. Maidenhead: Open University Press.
- CIIP Conférence Intercantonale de L'instruction Publique de la Suisse romande et du Tessin. (2010). *PER Plan d'Etude Romand*. Neuchâtel: CIIP.
- Charters, E. (2003). The Use of Think-aloud Methods in Qualitative Research. An Introduction to Think-aloud Methods, *Brock Education*, 12(2), 68-82.
- Dechamboux, L. (2016). L'activité évaluative lors de la correction de contrôles écrits. In L. Mottier Lopez & W. Tessaro (Eds.), *Le jugement professionnel, au cœur de l'évaluation et de la régulation des apprentissages*. (pp. 51-72). Bern : Peter Lang.
- Ducrey Monnier, M., Leparreur, C. & Marlot, C. (2019). *Élaboration d'un cadre méthodologique pour l'analyse des pratiques d'évaluation dans l'enseignement des sciences à l'école primaire*. Colloque ADMEE, 8 au 10 janvier, Université de Lausanne.
- Harlen, W. (2005). Teachers' summative practices and assessment for learning – tensions and synergies, *The Curriculum Journal*, 16,(2), 207-223, DOI: 10.1080/09585170500136093
- Harlen, W. (2013). *Assessment and inquiry-based science education: Issues in policy and practice*. Trieste: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Program (SEP).
- Laveault, D. & Allal, L. (2016). Implementing assessment for learning: Theoretical and practical issues. In D. Laveault & L. Allal (Eds.), *Assessment for learning: Meeting the challenge of implementation* (pp. 1-18). Cham : Springer International.
- Marlot, C. & Morge, L. (2016). *L'investigation scientifique et technologique : comprendre les difficultés de mise en œuvre pour mieux les réduire*. Rennes : Presses Universitaire de Rennes.
- Mercier, A. & Salin, M.H. (1998). *L'analyse à priori, outil pour l'observation*. École thématique. Université d'Été de Didactique des Mathématiques, Olivet, France.
- Mottier Lopez, L. (2015). *Evaluations formative et certificative des apprentissages*. Bruxelles : De Boeck.
- Passeron, J.C & Revel, J. (2005). *Penser par cas. Raisonner à partir de singularités*. Paris : Editions de l'école des hautes études en sciences sociales.
- Sayac, N. (2017). *Approche didactique de l'évaluation et de ses pratiques en mathématiques : enjeux d'apprentissages et de formation*. Habilitation à diriger des

recherches, Université Paris Diderot - Paris 7, 2.
 Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles : De Boeck.
 Tiberghien, A. Buty, C. & Le Marechal, J.F (2005). Physics teaching sequences and students' learning. In D. Koliopoulos, A. Vavouraki (Eds), *Science and technology Education at crossroads: meeting the challenges of the 21st century. The second conference of EDIFE and the second IOSTE Symposium in southern Europe*. (pp. 25 – 55). Athens, Greece: Association for science education (EDIFE),

ANNEXE : EXERCICE 9 DU TEST SOMMATIF DE DAMIEN

9. Lis bien l'expérience faite ci-dessous.

EXPÉRIENCE :

Question :

Comment les aliments peuvent-ils passer à travers la paroi de l'intestin ?

Matériel :

- Bande de gaze - Bassine - Pilon et bol
- pomme de terre - Verre - Eau

Protocole :

J'écrase la pomme de terre cuite avec le pilon dans le bol. J'ajoute de l'eau pour que cela forme une purée.
 Je fais passer cette purée à travers la bande de gaz au-dessus de la bassine.

Observation :

Une grande partie de la pomme de terre traverse la bande de gaze. Une petite partie reste dans la bande de gaze et ne traverse pas.

Quelle conclusion peux-tu déduire de cette expérience par rapport à la digestion des aliments ?

Attention d'être clair et complet dans ta conclusion et d'utiliser les mots suivants :

Sucs digestifs – aliments – nutriments – sang – intestin – paroi - déchets
