



HAL
open science

Problématiser une séance sur la conservation de la matière : Un exemple avec l'eau en classe de CE1

Philippe Briaud

► To cite this version:

Philippe Briaud. Problématiser une séance sur la conservation de la matière : Un exemple avec l'eau en classe de CE1. Journées scientifiques de l'université de Nantes : Activités de l'enseignant débutant et activités pour débiter, Jun 2015, Nantes, France. hal-02514130

HAL Id: hal-02514130

<https://hal.science/hal-02514130>

Submitted on 21 Mar 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Problématiser une séance sur la conservation de la matière : Un exemple avec l'eau en classe de CE1

Philippe Briaud
Espe de l'académie de Nantes
CREN – Université de Nantes

Résumé

L'enseignement-apprentissage en sciences avec des démarches d'investigation est un problème professionnel complexe pour les enseignants et notamment les débutants.

Notre étude porte sur la gestion des apprentissages des élèves dans la conception et la réalisation d'une démarche d'investigation en classe de CE1 à l'école primaire. Un entretien post séquence, conduit dans le cadre de la problématisation, permet à l'enseignante d'explicitier sa pratique et dépasser certaines de ses connaissances professionnelles comme sa vigilance constante à proposer aux élèves des outils pour cadrer leur activité. Il ressort de cette première étude que dans sa pratique, l'enseignante prépare les élèves à recevoir le savoir à apprendre plutôt que de leur faire construire ce savoir et les raisons qui le fondent.

Mots clés : Apprentissage par problème, démarche d'investigation, savoirs scientifiques, physique, problématisation.

La formation professionnelle initiale à l'espe prescrit aux étudiants et enseignants stagiaires d'inscrire leur pratique dans un cadre théorique socioconstructiviste de l'enseignement-apprentissage. Pour l'enseignement des sciences cette prescription repose sur les instructions officielles qui préconisent de pratiquer des démarches d'investigation en classe¹. Ces dispositifs didactiques s'inscrivent dans une pédagogie du problème qui s'appuie sur une épistémologie des sciences qui considère les savoirs scientifiques comme des réponses à des questions, (Bachelard, 1999).

Cette conception de l'enseignement-apprentissage des sciences vise la construction par les élèves de savoirs scientifiques pour leur apprentissage. Les situations qui sont mises en place par les enseignant doivent mettre les élèves au cœur du dispositif didactique. La classe est alors considérée comme une communauté de chercheurs où l'activité scientifique est similaire à celle qui se déroule dans un laboratoire. Ainsi les élèves ont à débattre sur des problèmes scientifiques en justifiant et en argumentant leurs hypothèses de solution par exemple ou sur des résultats des recherches qu'ils effectuent que ce soit à partir de propositions d'expériences, d'activités documentaires ou de modélisations. Une phase de structuration et d'institutionnalisation des savoirs à apprendre, y compris les questions pour lesquelles ils sont solutions, finalisent ce travail de « chercheurs ».

Les modules de formation proposés aux stagiaires en sciences insistent sur l'organisation didactique des séances à réaliser en classe (tâches proposées aux élèves, modalité de travail et documents mis à leur disposition). Au cours de la formation, que ce soit pour la préparation de séances ou au cours des visites en classe, on observe que le respect de l'organisation didactique prévue n'est pas une priorité dans la pratique des stagiaires, (Bécu-Robinault, 2007 ; Perez-Roux & Briaud, 2007) et qu'ils ont des difficultés à utiliser la complexité des réponses des élèves comme processus pour l'apprentissage, (Weil-Barais, 2014).

¹ <http://www.education.gouv.fr/cid54197/l-enseignement-des-sciences.html>

Cette communication présente une partie de notre étude que nous menons sur des outils (solutions alternatives ou signes précisant des données ou mise en avant de nécessités) utilisés pour aider les stagiaires à problématiser leur pratique sans le faire à leur place. Après avoir présenté notre cadre théorique d'analyse et notre méthodologie, nous analysons la préparation et la réalisation d'une séquence en sciences sur le changement d'état de l'eau en cycle 1 par une professeure des écoles (PE) qui est en T1.

Cadre théorique

La séquence que nous analysons est une démarche d'investigation telle qu'elle est prescrite dans les instructions officielles. Elle débute par une question *déclenchante* qui pour les élèves est une situation-problème puisqu'ils devraient proposer une hypothèse de solution au problème qui leur est posé qu'ils ne doivent pas pouvoir valider simplement. En effet, pour de nombreux élèves le mot eau désigne exclusivement l'eau liquide et pour eux l'eau solide c'est de la glace. Ils ne raisonnent pas ou pas consciemment en utilisant la permanence de la substance eau.

La séquence proposée doit leur faire prendre conscience que la glace est de l'eau solide et que ce changement d'apparence est dû à une modification des caractéristiques physiques apparentes de l'eau mais pas à un changement de substance. Au départ les élèves doivent dire de quelle façon pour eux s'est formé le verglas qu'ils ont observé l'hiver. Ils doivent donc relier ce changement d'état de l'eau liquide en eau solide au changement de température de l'air ambiant...

La démarche d'investigation comme nous l'avons vu prend appui sur le cadre socioconstructiviste de l'apprentissage scientifique dans une pédagogie du problème en considérant la classe comme une communauté de chercheur, (Fabre, 1999). Différents travaux de recherche du CREN ont montré la pertinence d'un apprentissage scientifique par problématisation qui repose sur une épistémologie des sciences qui considère les savoirs scientifiques non pas comme des faits mais comme des réponses à des questions. Les dispositifs didactiques proposés en classe aux élèves doivent leur permettre de poser, construire et résoudre un problème, (Fabre, 2009). Dans ce processus de problématisation avec la tutelle de l'enseignante ils devront sélectionner des données pour les mettre en tension avec des conditions afin de construire des nécessités qu'ils devront prendre en compte pour proposer une (ou des) solution(s), (Orange, 2005 ; Orange, 2012).

Ainsi, les élèves de CE1, pour répondre au problème qui leur est posé, doivent se demander : D'où vient le verglas. ? Est-ce apparu comme ça ? Ou tombé comme ça ? Où est-ce autre chose ? Ils devront acter que c'est une transformation de l'eau de pluie lorsqu'il fait froid. Mais alors est-ce une transformation comme un changement de l'eau en de la glace ? Ou bien est-ce un changement de ses propriétés (aspect et dureté) ?

Pour les aider à problématiser sans le faire à leur place, l'enseignante doit s'assurer qu'ils parcourent cet espace problématique en les questionnant ou en leur donnant des indices qui leur permettent de se questionner en introduisant eux-mêmes des nouvelles données ou des nouvelles conditions. Ces indices du maître pour aider les élèves à problématiser ont été étudiés et répertoriés comme des inducteurs de problématisation par Fabre & Musquer, (2009).

Dans notre recherche, nous étudions comment aider l'enseignante à conduire cette séquence. Chacune des séances est préparée par l'enseignante puis discutée avec le chercheur. Les effets des conseils et des outils proposés par lui sur l'organisation et le déroulement des séances sont analysés au regard de l'activité des élèves et de leur problématisation. Un entretien avec la PE

après la séquence réalisée permet de mesurer l'apport des aides proposés par le chercheur sur sa pratique.

Méthodologie

Pour étudier des outils d'aide à la problématisation de séquences d'enseignement-apprentissage en sciences physiques à l'école primaire nous analysons la séquence proposée et réalisée dans sa classe par une professeure des écoles ayant deux années d'ancienneté. Pour compléter notre analyse nous nous entretiendrons avec elle au terme de sa séquence pour expliciter certains de ses choix dans sa pratique.

La séquence a été préparée par l'enseignante et présentée au chercheur. Elle se situe dans la rubrique « Découvrir le monde de la matière et des objets » dans le thème « solides et liquides ». Le tableau ci-dessous présente un extrait des programmes de 2012² en référence à ceux de 2008 :

Cours préparatoire	Cours élémentaire première année
<p>Découvrir le monde de la matière et des objets</p> <p>Solides et liquides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipuler des solides et des liquides et repérer ce qui permet de les distinguer <p><i>Changements d'états de la matière</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Observer la fusion et la solidification de l'eau • Savoir que l'eau, sous forme liquide et sous forme de glace, est une même substance. • Utiliser des thermomètres pour mesure la température de l'eau placée dans diverses conditions. 	<p>Découvrir le monde de la matière et des objets</p> <p>Solides et liquides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier quelques ressemblances et quelques différences entre plusieurs solides et liquides. <p><i>Changements d'états de la matière</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les facteurs de fusion et de solidification de l'eau. • Connaître les états liquide et solide de l'eau dans la nature et en relation avec certains phénomènes météorologiques observés (formation de glace, neige, grêle, brouillard). • Savoir que certaines substances peuvent passer de l'état solide à l'état liquide et inversement.

Cette séquence a un *objectif obstacle* puisqu'elle aborde l'apprentissage d'une difficulté conceptuelle concernant la conservation de la matière au cours d'un changement d'état en cycle 2.

Une première séance de travail avec la PE et le chercheur a permis de préciser les objectifs d'apprentissage et les contenus disciplinaires de la séquence, la chronologie et le nombre des séances. La première fiche de travail proposée par la PE est en annexe 1. Elle a été commentée par le chercheur. Celui-ci a ensuite assisté aux quatre séances qu'il a en partie filmées. Des enregistrements audio ont aussi été réalisés sur différents moments d'échanges en collectif classe ou en groupes. Un échange par mail et une rencontre avant la 3^{ème} séance a permis de l'organiser.

Pour notre communication, nous avons utilisé comme corpus de recherche, les fiches de préparation de la séquence rédigée par la PE, des contenus des courriels et des discussions entre la PE et le chercheur ainsi que des photos de travaux d'élèves et d'écrits au tableau de la classe.

Discussion

² <http://eduscol.education.fr/cid46920/enseigner-les-sciences-et-la-technologie-a-l-ecole.html>

La séquence est identifiée par la PE comme une démarche d'investigation comportant 4 séances avec une expérience que les élèves doivent proposer et réaliser pour tester leur hypothèse, annexe 1. La première séance est labellisée situation problème elle doit permettre de recueillir par écrit individuel les conceptions initiales des élèves sur le verglas. C'est à partir de celles-ci que la PE va constituer les groupes d'élèves en tenant compte de leurs idées communes sur le thème abordé. A la deuxième séance les élèves doivent proposer sur une feuille A3 pré formatée, une expérience qui doit leur permettre de vérifier leur hypothèse sur la formation du verglas.

Les expériences et leur interprétation seront réalisées par les élèves à la séance trois. La séance quatre portera sur le bilan de la séance 3 avec un classement par les élèves, des états de l'eau dans la nature en relation avec des phénomènes météorologiques et une institutionnalisation des savoirs à apprendre.

Sur le premier document de la PE en annexe 1, la question déclenchante proposée était : « Pourquoi glisse-t-on sur du verglas ? ». Ce questionnement vient d'une situation vécue à l'école avec les élèves au cours de l'hiver dernier où il y avait des plaques de verglas dans la cour. Concernant la proposition d'expérience que les élèves ont à faire au cours de la séance deux, elle a mis un commentaire. Elle y exprime sa crainte sous forme d'un questionnement quant à la possibilité qu'auraient les élèves de tous donner une réponse correcte à la question posée : Quelles expériences peut-on faire pour recréer du verglas ?

Le retour du chercheur sur cette première proposition de séquence a porté sur la question déclenchante : *Pourquoi cette question ? Vont-ils répondre : car c'est de la glace ? Mais [que vont-ils dire à] pourquoi on glisse ? Pourquoi ne pas demander : D'où vient le verglas sur lequel on glisse ?* Comme on va le voir, c'est cette question qu'elle a retenue pour la séance 1. Au commentaire de la PE sur les propositions d'expérience par les élèves : Ne vont-ils pas tous proposer de remplir des bacs à glaçons d'eau et de laisser au congélateur ? Le chercheur a répondu : Possible mais certains [vont proposer] peut-être seulement le réfrigérateur ? Si tous [répondent] pareil on laisse faire et après on questionne [les élèves] pourquoi là [le congélateur] et pas ailleurs ?

A la séance 1 en classe, la PE a posé la question : « D'où vient le verglas sur lequel nous glissons ? » et après quelques instants de discussions avec les élèves, elle a rajouté la question : C'est quoi le verglas, figure 1 ci-dessous. Puis elle a recueilli oralement leurs mots clés en lien avec la question posée sur le verglas et les a notées au tableau, figure 2 ci-dessous. Dans le feu de l'action, une faute s'est glissée sur les mots verglas. Elle a été corrigée par la suite.

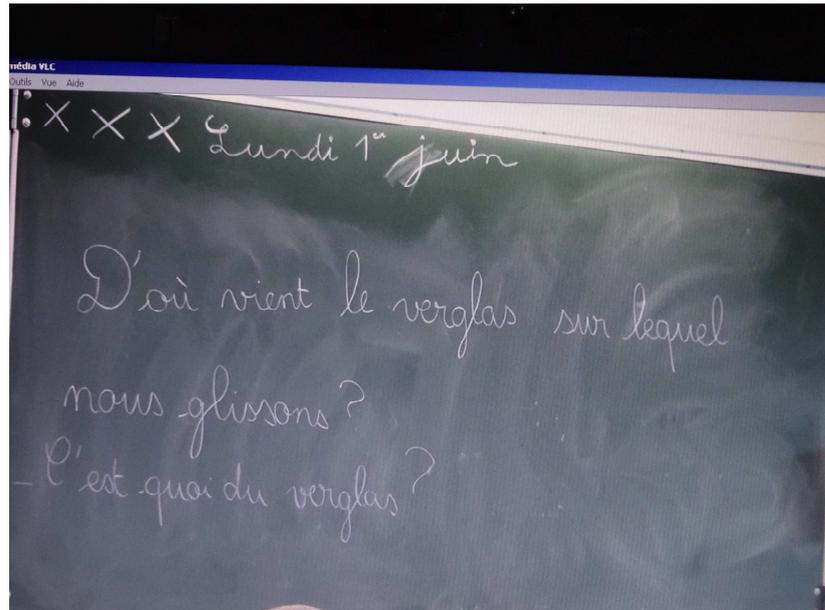
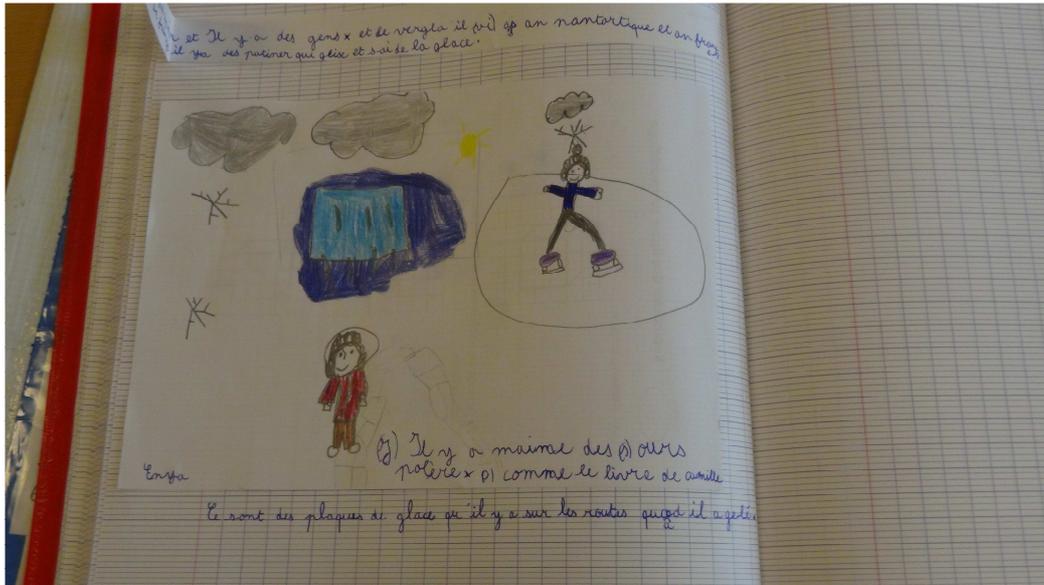


Figure 1 : Questions posées aux élèves en début de séance

Après la PE a demandé aux élèves de réfléchir individuellement et d'écrire sur une feuille ce qu'ils pensaient. Puis elle leur a dit qu'ils pouvaient faire aussi un dessin s'ils le souhaitaient. Tous ont fait les deux avec plus ou moins d'habileté comme on peut le voir sur les figures 3 et 4 ci-dessous. La première séance s'est terminée sur la réalisation de ces productions par les élèves.



Figure 2 : recueille au tableau des mots clés des élèves au début de la séance 1.

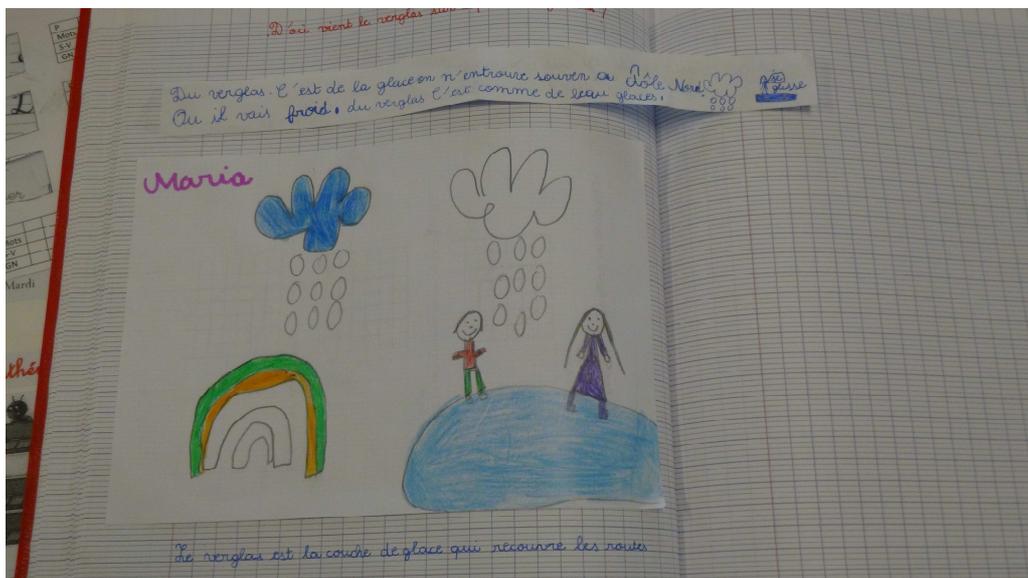


... Et il y a des gens et le verglas as an antarctique et an france

... il y a des patiner qui glisse et sai de la glace

Ce sont des plaques de glace qu'il y a sur des routes quand il a gelé. Phrase du dictionnaire qui a été copiée au début de la deuxième séance.

Figure 3 : Trace écrite d'un(e) élève à la séance 1.



Du verglas c'est de la glace on n'entrouve souven au Pole Nord (Deux petits dessins, un nuage avec des gouttes et une fille debout sur le sol dit je glisse) Ou il vais froid. Du verglas c'est comme de leau glacee.

Le verglas est la couche de glace qui recouvre les routes. Phrase du dictionnaire qui a été copiée au début de la deuxième séance.

Figure 4 : Trace écrite d'un(e) élève en fin de séance 1.

Pour débiter la 2^{ème} séance la PE a choisi de faire chercher par chacun des élèves, la définition du mot verglas dans des dictionnaires (de deux types) présents dans la classe. Deux définitions ont été trouvées comme on peut le voir sur les cahiers des élèves sur les figures 3

et 4 ci-dessus. Pour la PE, procéder ainsi, c'est permettre aux élèves d'avoir tous la même définition du mot verglas. Remarque du chercheur à la PE en fin de séance 3 : *aucun des élèves n'a fait de commentaire sur le mot glace et ils n'ont pas cherché sa définition dans leur dictionnaire*. Celle-ci acquiesce mais ne semble pas y avoir prêté attention sur le moment.

Ensuite la PE répartit les élèves en groupes suivant leurs conceptions initiales sur la notion de verglas comme le montre le tableau de l'annexe 2. La classe est donc répartie en 8 groupes de 3 élèves. Ils doivent répondre à la question : *Comment faire du verglas à l'école ?* Pour cela ils ont par groupe une feuille A3 qui est formatée avec un emplacement pour dessiner une expérience, des lignes pour donner par écrit une explication de l'expérience et la liste du matériel. Nous présentons en annexe 3 une copie de deux feuilles rédigées par des groupes. La présentation de ces fiches par les élèves au reste de la classe n'a pas pu être effectuée par manque de temps.

L'analyse de ces écrits par la PE lui a permis d'établir une synthèse des propositions des 8 groupes d'élèves qui est présentée dans le tableau de l'annexe 4.

Elle a envoyé ce travail de synthèse au chercheur accompagné du message suivant : *Voici une première ébauche... Je me demande bien comment nous allons pouvoir expérimenter tout ça... / A réfléchir...*

Puis le lendemain, elle lui communique une autre proposition où elle se questionne quant à la faisabilité de toutes ces expériences : *Voici ce que je propose pour expérimenter mardi... Je ne suis pas bien convaincue ça risque d'être le bazar (car long et seuls 3 élèves seront actifs à la fois) mais je ne me vois pas les laisser manipuler chacun dans leur coin sans surveillance... Si vous avez des idées, je suis preneuse.*

Dans cette nouvelle proposition, la PE avait aussi prévu une série de questions à poser à chacun des groupes initiaux ainsi qu'un protocole de relevé de résultats au cours du temps.

Le chercheur et la PE finalisent le protocole de travail suivant pour les élèves :

- Travail individuel par écrit (texte ou dessin) pour hypothéquer le résultat que l'on obtiendrait si l'on réalise les quatre protocoles d'expérience suivants que nous avons rédigés à partir des huit propositions des élèves :

- 1°) de l'eau très froide plus ou moins longtemps au réfrigérateur
- 2°) de l'eau au congélateur
- 3°) de l'eau + des glaçons à l'abri du soleil
- 4°) de l'eau glacée + glaçons + sel

- Réalisation d'une de ces quatre expériences par un groupe de 6 élèves dont les expériences proposées à la séance 2 sont proches de l'expérience qu'ils auront à réaliser.

Ces protocoles que nous soumettons à la réflexion des élèves sont ce que C. Orange (2012) appelle des "caricatures". Ce sont des propositions construites par le chercheur avec l'enseignante à partir des réponses des élèves. Elles sont représentatives de leur pensée et mettent en avant les nécessités qu'ils doivent construire pour apprendre. C'est-à-dire qu'ils doivent relier entre la présence de glace à la très faible température du milieu ambiant. Faire

travailler les élèves sur des caricatures à aussi l'avantage de les faire discuter sur des propositions collectives et non plus sur les leur.

La PE a trouvé intéressante cette proposition de travail car elle permettait notamment de diminuer le nombre de groupes à expérimenter ce qui rendait plus facile la gestion de la classe.

La séance 3 s'est à peu près déroulée comme prévue. Au début les élèves devaient prévoir individuellement par écrit les résultats des quatre expériences proposées. La PE avait préparé un tableau à double entrée qu'elle a distribué aux élèves et sur lequel elle guidait leur réflexion en leur proposant des temps de vérification d'observation des résultats (après 5mn, 1h et 1 journée). Avant de les laisser travailler la PE les a informés sur le déroulé de la séance et l'expérience qu'ils allaient réaliser. Celle-ci est proche de celle qu'ils avaient proposée à la séance 2.

De nombreux élèves ont eu des difficultés à remplir ce tableau double entrée et n'ont répondu que dans les cases de la ligne qui concernait l'expérience qu'ils auraient à faire. Un effet de contrainte induite par ce tableau a aussi été observé puisque tous les élèves ont noté en dernière colonne que l'on obtiendrait du verglas pour toutes les expériences proposées.

Après avoir rempli le tableau, les élèves par groupes de 6, ont fait l'expérience qui leur était attribuée. Ceux-ci ont été constitués par la PE et le chercheur à partir des propositions d'expérience qu'ils avaient faites à la séance 2.

Une fois les manipulations réalisées, un planning de suivi des observations a été organisé par la PE sur un exemplaire vierge du tableau à double entrée comme le montre le document de la figure 5 ci-dessous.

DD matière CE1 Date _____

Voici les expériences proposées par les différents groupes. Imagine, dessine, explique ce qui il va se passer

	Tau bout de 5 minutes	13h45 / au bout de 2 heures	Tau bout d'une journée
Antoine Enya Mélina Paul Mettre de l'eau très froide au réfrigérateur. Romana Chairna	11h35 Antoine Enya - eau très froide	Mélina Paul	Romana Chairna
Mettre de l'eau au congélateur. Jade & Melvyn Loris Clément Jade Tom	Jade & Melvyn - eau très froide	Loris Clément	Jade Tom
Emma Alexandre Mélina Mettre de l'eau avec des glaçons à l'abri du soleil. Camille Maïsa Enya	Emma Alexandre - les glaçons ont à moitié fondu	Maïsa Camille	Maïsa Enya
Mélanger de l'eau très froide avec des glaçons et du sel. Loanna Maïsa Yanis Lya Mélina Jade P.	Loanna Maïsa - eau trouble - glaçons fondus - la cuillère flotte	Yanis Lya	Mélina Jade P.

Figure 5 : Planning du suivi des expériences à trois moments différents : Après 5mn, après 1h20 (à cause du déjeuner), après 1 journée.

Conclusion

L'étude de la construction et de la réalisation en classe d'une séquence d'enseignement-apprentissage en sciences doit nous permettre d'identifier des outils d'aide à la

problématisation de séances d'apprentissage en sciences. Dans cette communication nous avons analysé les documents préparés par la PE et discutés par le chercheur, et ses choix didactiques et pédagogiques avant et au cours de 3 séances. On remarque une vigilance constante de l'enseignante pour proposer des outils qui guident les élèves (feuilles réponse pré formatées, guide de suivi des expériences, questions préparées). Il ressort aussi de cette première étude que la PE semble plus orienter sa pratique vers le savoir final à faire apprendre aux élèves (Cf l'inquiétude de la PE sur la possibilité qu'ils aient la réponse correcte dès le départ...) plutôt que sur leur construction de ce savoir et des raisons qui le fondent.

La suite de ce travail de recherche doit nous permettre notamment de caractériser l'apport des caricatures sur la conception qu'à la PE de la mise en place d'une démarche d'investigation pour l'apprentissage scientifique des élèves.

Bibliographie

- Bachelard, G. (1999). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin. 1^{ère} édition 1938.
- Bécu-Robinault, K. (2007). Connaissances mobilisées pour préparer un cours de sciences physiques. ASTER, 45, pp 165-188.
- Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. Paris, Vrin.
- Fabre, M. et Musquer, A. (2009). Comment aider les élèves à problématiser ? Les inducteurs de problématisation. Les sciences de l'éducation – Pour l'Ere nouvelle, vol. 42, n°3, pp 111-1128.
- Grangeat, M. (dir.) (2011). Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique. Pratiques de classe, travail collectif, acquisitions des élèves. INRP ENS Lyon.
- Morge, L. et Boilevin, J.M. (2007). Séquences d'investigation en physique-chimie. Collège, lycée. SCEREN CRDP Auvergne.
- Orange, C. (2012) *Enseigner les sciences, Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. Bruxelles : De Boeck.
- Perez-Roux, T. & Briaud, P. (2007). Construction de la professionnalité en formation initiale. Regards croisés sur l'évolution d'une enseignante-stagiaire en physique chimie. ASTER, 45, pp 235-256.
- Robardet, G. (2001). Quelle démarche expérimentale en classe de physique ? Notion de situation-problème. BUP, n° 836, pp1173-1190.
- Weil-Barais, A. (2014). Les collectifs au travail. In *Les problèmes complexes flous en éducation. Enjeux et limites pour l'enseignement artistique et scientifique*. M. Fabre, A Weil-Barais et C. Xypas dir). Collection perspectives en éducation et formation. Bruxelles De Boeck.

Annexe 2 : Tableau de regroupement des élèves pour la séance 2, fait par la PE suivant leurs conceptions initiales sur le verglas.

Verglas : eau	Groupe 1 : Yanis – Maria - Loanne
Verglas : froid	Groupe 2 : Jade P. – Mélissa – Lya
Verglas : glace + froid	Groupe 3 : Paul – Enya - Méline
	Groupe 4 : Loris – Jade B. - Melvynn
Verglas : verre	Groupe 5 : Camille – Maëva – Enzo (abs. En S1)
Verglas : glace	Groupe 6 : Romane – Chaïma – Antoine
Verglas : neige	Groupe 7 : Alexandre – Marius – Emma
	Groupe 8 : Tom – Clément - João

Annexe 1 : Première fiche de préparation proposée par PE.

DD Matière : Les changements d'états de la matière : un exemple avec de l'eau

Au CP : - Observer la fusion et la solidification de l'eau.

- Savoir que l'eau, sous forme liquide et sous forme de glace, est une même substance.
- Utiliser des thermomètres pour mesurer la température de l'eau placée dans diverses conditions.

Au CE1 : - Identifier les facteurs de fusion et de solidification de l'eau.

- Connaître les états liquide et solide de l'eau dans la nature et en relation avec certains phénomènes météorologiques observés (formation de glace, neige, grêle, brouillard).
- Savoir que certaines substances peuvent passer de l'état solide à l'état liquide et inversement.

Séance	Objectif	Déroulement	Matériel
1- Situation problème et recueil des représentations initiales	-Se questionner sur un phénomène connu dans la vie de l'enfant -Produire et rentrer dans une démarche d'investigation	A partir de la question : « Pourquoi glisse t-on sur du verglas ? » → travail individuel : les idées communes seront regroupées pour former les groupes des séances 2 & 3	- cahier de DDM
2- Imaginer des expériences pour vérifier son hypothèse	-Changements d'états de la matière - Identifier les facteurs de fusion et de solidification de l'eau. Commentaire : Pourquoi cette question ? Vont-ils répondre car c'est de la glace ? Mais pourquoi on glisse ??? Pourquoi ne pas demander : D'où vient le verglas sur lequel on glisse ?	Vérifier son hypothèse de changement d'état de l'eau liquide en eau solide → comment passer de l'eau liquide à l'eau solide ? → quelles expériences peut-on faire pour recréer du verglas ? → Quel matériel est nécessaire pour réaliser l'expérience ? -travail par groupe de 3 ou 4 élèves : dessins, phrases, schémas... → présenter son idée d'expérience au reste de la classe	- 8 feuilles A3 - photocopies en A5 pour garder une trace de la recherche dans le cahier de DDM
	Commentaire : Ne vont-ils pas tous proposer de remplir des bacs à glaçons d'eau et de laisser au congélateur ? Commentaire : Possible mais certains peut-être seulement le réfrigérateur ? Si tous pareil on laisse faire et après on questionne pourquoi là et pas ailleurs ?		
3- Ateliers scientifiques : réalisation des expériences	-Changements d'états de la matière - Identifier les facteurs de fusion et de solidification de l'eau. -Réaliser une expérience pour vérifier une expérience (démarche d'investigation)	Réalisation des expériences par groupes → remplir une fiche bilan après l'expérimentation (quel résultat ? est ce que c'était le résultat attendu ? est ce que ça répond au problème de départ du verglas ?)	- matériel listé en séance 2 - Aide humaine : parents ? Corinne ? (en fonction des expériences proposées)
4- Mise en commun ; synthèse, trace écrite	- Connaître les états liquide et solide de l'eau dans la nature et en relation avec certains phénomènes météorologiques observés (formation de glace, neige, grêle, brouillard). - Savoir que certaines substances peuvent passer de l'état solide à l'état liquide et inversement.	Bilan et retour des expériences Trace écrite avec les différents phénomènes météorologique à classer selon l'état physique de la matière –eau Recopie d'une phrase bilan sur le changement d'état de l'eau élaborée en collectif	- fiche d'exercice de classement - cahier de DDM

+ Séquence en parallèle : utiliser le thermomètre (vérifier acquis du CP)

Annexe 3 : Propositions d'expérience de deux groupes d'élèves au cours de la séance 2.

Prénoms Amour, Maxime, Jume Date / /

Comment faire du verglas à l'école ?

Dessin de l'expérience :

Explication de l'expérience :

Prendre de l'eau glacée et du sucre avec une spatule
 dans des glaçons et du sel et on mélange avec une grande cuillère
 et on ajoute petit à petit jusqu'à la formation du verglas.

Liste du matériel

Une cuillère, deux beacons de 200 ml, un verre, un bocal, un sac, un
 grand sac en plastique.

Prénoms Guillaume, Maxime, Jume Date / /

Comment faire du verglas à l'école ?

Dessin de l'expérience :

Explication de l'expérience :

On met de l'eau dans une bouteille et on met dans le congélateur
 et voilà le verglas.

Liste du matériel

une bouteille en plastique.

Annexe 4 : Tableau de synthèse, réalisée par la PE, des protocoles d'expérience proposés par les groupes d'élèves à la séance 2.

congélateur - 2 semaines	Clément João Tom	Mettre de l'eau froide 2 semaines au réfrigérateur.	<ul style="list-style-type: none"> - Que va-t-il se passer au bout d'un jour ? - Que va-t-il se passer au bout d'une semaine ? de 2 semaines ? - Est-ce qu'il faut mettre l'eau au réfrigérateur ou au congélateur ? 	<ul style="list-style-type: none"> - eau froide - 1 récipient - 1 congélateur <p>durée : 2 semaines</p>
	Emma Alexandre Marius	Mettre des glaçons dans un verre.	<ul style="list-style-type: none"> - Combien de temps faut-il attendre pour que le verglas se forme ? - Est-ce qu'on peut mettre le verre n'importe où pour que le verglas se forme ? 	<ul style="list-style-type: none"> - verre - eau glacée - glaçons
réfrigérateur - 1 minute	Enya Méline Paul	Mettre de l'eau dans un carton (bac à glaçons ?) pendant 1 minute au réfrigérateur.	<ul style="list-style-type: none"> - Que va-t-il se passer si on laisse l'eau moins d'une minute au réfrigérateur ? - Que va-t-il se passer si on laisse l'eau 5 minutes au réfrigérateur ? - Est-ce qu'il faut mettre l'eau dans un endroit précis du réfrigérateur ? 	<ul style="list-style-type: none"> - carton rectangulaire / bac à glaçon ? - eau - réfrigérateur
congélateur - ? min	Jade B. Melvynn Loris	Mettre de l'eau dans une bassine et la placer au congélateur.	<ul style="list-style-type: none"> - Combien de temps faut-il attendre pour que le verglas se forme ? - Est-ce que l'expérience peut fonctionner si on met la bassine au réfrigérateur ? 	<ul style="list-style-type: none"> - bassine - eau - congélateur
	Loanne Maria Yanis	Mélanger de l'eau glacée, du coton, des glaçons et du sel. Renverser ce mélange pour former du verglas.	<ul style="list-style-type: none"> - Pourquoi faut-il mettre du sel ? - Pourquoi faut-il mettre du coton ? - Est-ce que le verglas va se former dans la bassine ou une fois versé au sol ? - Peut-on renverser le mélange n'importe où ? 	<ul style="list-style-type: none"> - eau glacée - sel - coton - glaçon - saladier - cuillère en bois - plateau ? (pour renverser le mélange)
à l'ombre - une nuit	Camille Maëva Enzo	Mettre de l'eau et 5 glaçons dans un plat à gâteau et mettre à l'ombre une nuit	<ul style="list-style-type: none"> - Est-ce que l'expérience va fonctionner avec un seul glaçon ? - Est-ce que cette expérience va fonctionner si on laisse à l'ombre en journée ? - Est-ce que cette expérience peut marcher à toutes les saisons ? - Est-ce que cette expérience va fonctionner si on laisse à l'ombre que 1 ou 2 h ? 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 L d'eau - 1 plat à gâteau - ombre - 5 glaçons
	Lya Mélissa Jade P.	Verser de l'eau dans une bassine de glaçons.	<ul style="list-style-type: none"> - Combien de temps doit-on attendre pour que le verglas se forme après avoir versé l'eau sur les glaçons ? - Est-ce que peut laisser ce mélange dans la classe pour que le verglas se forme ? 	<ul style="list-style-type: none"> - une bassine - eau froide - glaçons
réfrigérateur - 1h30	Romane Chaima Antoine	Mettre de l'eau dans une bassine 1h 30 au réfrigérateur ?	<ul style="list-style-type: none"> - Que va-t-il se passer si on laisse l'eau moins d'une heure au réfrigérateur ? - Est-ce qu'on peut laisser plus longtemps au réfrigérateur ? Que va-t-il alors se passer ? - Est-ce qu'il faut mettre l'eau dans un endroit précis du réfrigérateur ? 	<ul style="list-style-type: none"> - 30 cl d'eau - 1 bassine / 1 verre - un réfrigérateur

Annexe 5 : Proposition de programmation de la séance 3 par la PE.

DD matière	Séance 3/4	45 minutes	CE1
<p>Objectifs : -Changements d'états de la matière : identifier les facteurs de fusion et de solidification de l'eau -Réaliser une expérience pour vérifier une hypothèse (démarche d'investigation)</p>			
<p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fiche ordre de passage - Congélateur / réfrigérateur/dalles devant mater - 2L d'eau glacée - eau du robinet - pleins de glaçons / bac à glaçons / sac congélation - 3 bols 		<ul style="list-style-type: none"> - 1 verre - 1 carton (fond brique de lait) - sel - coton - 1 saladier + 1 grande cuillère - 1 plateau - 1 plat à gâteaux 	
1	Par groupe, travail écrit de questions – réponses personnalisées	<p><i>Essayer d'anticiper les résultats des expériences et dégager les premiers paramètres pour solidifier de l'eau.</i> Répondre aux questions pour essayer de prévoir les résultats possibles de l'expérience. → temps nécessaire → lieu spécifique : température (extérieur en juin / réfrigérateur / congélateur)</p>	5'
2	Réalisation des expériences	<p>Dans l'ordre défini (cf fiche) Classe entière qui observe et 1 groupe de 3 qui manipule. → Dans la tisanerie et dans l'entrée côté maternelle Contrôle au bout de 1 min, 30 min, 1h, 1h30, une nuit.</p>	30'
3	Retour en classe	<p><i>Mise en commun par les groupes à l'oral</i> → Est-ce que l'expérience a fonctionné ? Pourquoi a-t-on obtenu ce résultat ? <i>Début de la réflexion sur les paramètres physiques pour passer de l'eau liquide à l'eau solide.</i></p>	10'

<p>1- Lya Mélissa Jade P Eau dans une bassine de glaçons</p> <p>2- Emma Alexandre Marius Glaçons dans un verre d'eau</p> <p>3- Loanne Maria Yanis Eau, sel, coton, glaçons au sol</p> <p>4- Romane Chaïma Antoine Réfrigérateur : 1h30</p> <p>5- Enya Méline Paul Congélateur : 1 min → Ne permet pas de faire du verglas</p> <p>6- Jade B. Melvynn Loris Congélateur : ?? min</p>	<p>7- Clément João Tom Congélateur : 2 semaines</p> <p>8- Camille Maëva Enzo Ombre : une nuit</p> <p>→ Vérifier 1, 2, 3, 4 : les glaçons ont fondu : ne permet pas de faire de la glace</p> <p>→ Vérifier au bout de 30mn la 6 : début de formation de verglas</p> <p>→ Vérifier au bout de 1h la 6 : verglas formé</p> <p>→ Vérifier au bout d'1h30 la 4 : glace formée → Conclusion sur la 7 : pas besoin de 2 semaines → Lendemain matin, vérifier la 8 : tout fondu</p>
--	---

Annexe 6 : Exemple de proposition de questions par la PE pour chaque groupe d'élèves.

Clément João Tom	<p>- Que va-t-il se passer au bout d'un jour ?</p> <hr/> <p>- Que va-t-il se passer au bout d'une semaine ? de 2 semaines ?</p> <hr/> <p>- Est-ce qu'il faut mettre l'eau au réfrigérateur ou au congélateur ?</p> <hr/>
Emma Alexandre Marius	<p>- Combien de temps faut-il attendre pour que le verglas se forme ?</p> <hr/> <p>- Est-ce qu'on peut mettre le verre n'importe où pour que le verglas se forme ?</p> <hr/>
Enya Méline Paul	<p>- Que va-t-il se passer si on laisse l'eau moins d'une minute au réfrigérateur ?</p> <hr/> <p>- Que va-t-il se passer si on laisse l'eau 5 minutes au réfrigérateur ?</p> <hr/> <p>- Est-ce qu'il faut mettre l'eau dans un endroit précis du réfrigérateur ?</p> <hr/>