



HAL
open science

La problématisation en sciences

Margot Defontaine

► **To cite this version:**

| Margot Defontaine. La problématisation en sciences. Education. 2017. <dumas-02084762>

HAL Id: dumas-02084762

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02084762v1>

Submitted on 29 Mar 2019

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.



HAL Authorization



UNIVERSITÉ DE NANTES



Master MEEF

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

Mention premier degré

La problématisation en sciences

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master

Année 2016-2017

soutenu par

Margot Defontaine

le mercredi 10 mai 2017

en présence de la commission de soutenance composée de :

Olivier Villeret, directeur de mémoire

Jean-Luc Godet, membre de la commission

Engagement de non plagiat

Je, soussigné(e)
déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document
publiés sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur
ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai
utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

Signature :

Premièrement, je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères à mon directeur de mémoire, Monsieur Villeret Olivier pour son grand soutien, ses relectures, son aide et ses conseils pour mes recherches théoriques, ainsi que pour m'avoir guidé et aidé à trouver des solutions pour avancer dans ce mémoire.

J'exprime ensuite ma gratitude à Madame Baudin A. enseignante, ayant accepté de faire les séances dans sa classe et m'ayant transmis toutes les informations nécessaires à la poursuite de ce mémoire.

Enfin, je souhaite adresser tous mes remerciements à ma famille et aux personnes m'ayant soutenue en contribuant, chacune à leur niveau, à la réalisation de ce mémoire et plus particulièrement Mathilde Charron pour ses commentaires et ses relectures.

<u>I.</u>	<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>II.</u>	<u>LA FORMATION DE L'ESPRIT SCIENTIFIQUE SELON GASTON BACHELARD</u>	2
1.	LA LOI DES TROIS ETATS	2
2.	LES OBSTACLES EPISTEMOLOGIQUES	3
<u>III.</u>	<u>LES IDEES DE DEWEY MIS EN LUMIERE PAR MICHEL FABRE</u>	5
1.	LA PENSEE	5
2.	LA RAISON	6
3.	LES PROBLEMES	6
<u>IV.</u>	<u>QU'EST-CE QUE PROBLEMATISER ? SELON MICHEL FABRE</u>	8
1.	LA RELATION ENTRE LES DONNEES ET LES CONDITIONS	8
2.	SCHEMATISATION	11
<u>V.</u>	<u>PROBLEMATIQUE</u>	12
<u>VI.</u>	<u>METHODOLOGIE</u>	14
1.	TERRAIN DE LA RECHERCHE	14
2.	PROCEDURE	14
<u>VII.</u>	<u>RECUEIL DE DONNEES ET ANALYSE</u>	17
1.	OBSERVATION DE LA CLASSE DE CM1/CM2	17
1.1.	PREMIERE PHASE : PETIT GROUPE DE REFLEXION SANS RECHERCHES PREALABLE	17
1.2.	DEUXIEME PHASE : TEMPS DE RECHERCHE ET CREATION D'AFFICHES	19
1.3.	TROISIEME PHASE : PRESENTATION DES AFFICHES ET DEBAT	20
2.	AVIS DES ENSEIGNANTS ENVERS LES REPRESENTATIONS INITIALES	22
<u>VIII.</u>	<u>DISCUSSION</u>	28
1.	REPONSES AUX HYPOTHESES DE DEPART	28
2.	LES LIMITES DE LA RECHERCHE	30
<u>IX.</u>	<u>CONCLUSION</u>	31
	BIBLIOGRAPHIE	32
<u>X.</u>	<u>ANNEXES</u>	33

I. Introduction

Dans les premières années de sa vie l'enfant va développer des compétences et acquérir des connaissances plus ou moins erronées sur le monde qui l'entoure. Ces compétences et connaissances vont lui servir tout au long de son parcours scolaire et au-delà de celui-ci.

Aujourd'hui, la prise en compte des représentations initiales des élèves constitue le cœur des apprentissages. Les modes de transmissions du type transmissif et béhavioriste sont quasiment exclus de la pédagogie des nouveaux enseignants. Ceux-ci s'appuient principalement sur le mode de transmission socio-constructiviste, qui place l'enfant au centre des apprentissages et qui est représenté en science entre autres par la démarche d'investigation.

Ce mode de transmission socio-constructiviste est fondé sur le principe d'un conflit sociocognitif qui induit les élèves à repenser leurs connaissances lorsqu'ils sont confrontés à une situation qui leur pose problème et qu'ils ne peuvent résoudre avec leurs acquis.

L'accès aux savoirs scientifiques met en jeu des mécanismes cognitifs complexes dont la problématisation fait partie intégrante. Elle permet de modifier les schémas de pensée pour acquérir de nouvelles connaissances. La démarche d'investigation en science est considérée comme la manière étant plus efficace pour problématiser car elle fait appel à des situations problèmes que l'élève doit résoudre pour satisfaire sa curiosité intellectuelle.

Dans un premier temps nous nous intéresserons aux travaux de Gaston Bachelard. Celui-ci nous apporte sa vision de la formation de l'esprit scientifique comme une succession d'états et de situations par lesquels tout apprenant doit passer pour acquérir des savoirs scientifiques.

Dans un deuxième temps nous verrons par le biais de Michel Fabre, les idées de Dewey sur la « pensée », la « raison » et le « problème », et comment toutes ses idées sont imbriquées.

Enfin nous tenterons de donner une définition de la problématisation, en s'appuyant sur les propos de Michel Fabre et le losange de la problématisation.

II. La formation de l'esprit scientifique selon Gaston Bachelard

Dans *la formation de l'esprit scientifique*, Bachelard propose une analyse de la transition entre l'esprit « préscientifique » et l'esprit « scientifique ».

L'auteur tend à nous démontrer que l'abstraction est le point clé de l'apprentissage scientifique. C'est par l'abstraction et la mathématisation du phénomène observé que l'on dépasse les préjugés et représentations fausses que l'on a de ce phénomène, "l'abstraction comme démarche normale et féconde de l'esprit scientifique"¹.

1. La loi des trois états

Puisque l'abstraction est la clé de la formation d'un esprit scientifique, on est en droit de se demander quel processus est en jeu pour qu'un esprit "préscientifique" devienne un esprit "scientifique". Pour Bachelard il existe une loi appelée "loi des trois états", où l'individu en formation scientifique passerait nécessairement par trois états bien spécifiques.

Tout d'abord l'état concret, que Bachelard met en relation avec l'âme puérile ou mondaine, il s'agit d'une phase où l'esprit s'amuse des découvertes observées.

Ensuite vient l'état concret-abstrait mis en relation avec l'âme professorale, c'est un état où l'esprit adjoint à l'expérience physique des schémas géométriques. C'est à ce moment-là que commence une mathématisation des phénomènes observés sans vraiment rentrer dans l'abstrait.

Enfin vient l'état abstrait mis en relation avec l'âme en mal d'abstraire et de quintessencier (Ce qu'il y a de plus raffiné en quelque chose, ce qui est l'essence même de quelque chose), dans cet état l'abstraction est dérangée par la raison, l'esprit réfute volontairement l'intuition, il se détache volontairement de l'expérience immédiate et est capable de concevoir une abstraction totale.

¹ BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique*, p8

2. Les obstacles épistémologiques

Bachelard explique que quand on cherche les conditions psychologiques des progrès de la science, on arrive rapidement à cette conviction que "*c'est en termes d'obstacles qu'il faut poser le problème de la connaissance scientifique*".²

L'obstacle épistémologique est pour Bachelard interne à l'acte de connaître, c'est ce que le scientifique croit savoir, c'est ce qu'il imagine comme explication des choses. Une évolution de la pensée scientifique est possible par le dépassement des obstacles épistémologiques permettant la construction rationnelle d'une expérience ; "on connaît contre une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites, en surmontant ce qui dans l'esprit même fait obstacle à la spiritualisation [...] accéder à la science, c'est, spirituellement rajeunir, c'est accepter une mutation brusque qui doit contredire un passé".³

Le premier obstacle à surmonter est celui de l'opinion, ce qui est dit de celle-ci "*l'opinion pense mal ; elle ne pense pas : elle traduit des besoins en connaissances ! En désignant les objets par leur utilité, elle s'interdit de les connaître*" indique que ce n'est pas parce que l'on pense savoir l'intérêt d'un objet que l'on sait comment il fonctionne. La science ne peut se permettre de se cantonner à ce que l'homme pense connaître d'un phénomène. Elle doit impérativement tout remettre en cause pour construire des savoirs scientifiques prouvés ; "on ne peut rien fonder sur l'opinion : il faut d'abord la détruire. Elle est le premier obstacle à surmonter." ⁴

Cette construction de savoirs scientifiques passe donc par la présence d'obstacles épistémologiques mais aussi par un questionnement du pourquoi d'un phénomène. " Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit." ⁵

Bachelard précise cependant que les connaissances acquises par ce processus scientifique de questionnement, peuvent décliner dès lors que le scientifique abandonne son instinct formatif au profit de l'instinct conservatif. En citant Bergson, Bachelard met en avant

² BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique*, p16

³ BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique*, p17

⁴ BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique*, p17

⁵ BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique*, p17

à quel point les habitudes intellectuelles les plus utiles s'avèrent constituer de redoutables obstacles à la recherche : « Notre esprit a une irrésistible tendance à considérer comme plus claire l'idée qui lui sert le plus souvent. »⁶



"il vient un temps où l'esprit aime mieux ce qui confirme son savoir que ce qui le contredit"⁷

Les obstacles épistémologiques sont nécessaires pour la construction de l'esprit scientifique ; sans obstacles il serait impossible de modifier les représentations premières d'un phénomène.

Afin de dépasser les obstacles épistémologiques, Bachelard préconise quatre impératifs :

La *catharsis intellectuelle* et affective consiste à se dégager de ses préjugés et de ses opinions (l'opinion ne pense pas pour Bachelard). L'opinion traduit des besoins en connaissances c'est le premier obstacle à surmonter ; "Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit.", "Les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes"⁸.

La *réforme de l'esprit* ensuite, consiste à éduquer l'esprit non pas en le saturant de connaissances, mais en lui apprenant à se réformer sans cesse et à éviter de s'enliser dans des habitudes intellectuelles.

Le *refus de l'argument d'autorité* consiste à rejeter tout argument qui ne tient qu'au respect dû aux autorités intellectuelles, et non à une démonstration logique ou empirique.

Enfin, *l'inquiétude de la raison* consiste à ne pas trop laisser sa raison en repos, à exercer son esprit critique et sa liberté de jugement.⁹

⁶ BERGSON, Henri ; HEIDEGGER, Martin. *Durée pure et temporalité*,

⁷ BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique*, p17

⁸ BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique*, p17

⁹ ROUILLOT, Nicolas. *Bachelard et l'obstacle épistémologique*.

III. Les idées de Dewey mis en lumière par Michel Fabre

Dans les épistémologies du problème, c'est l'apprendre et non le savoir qui est mis au premier plan.

Michel Fabre montre que la notion de problème n'est pas nouvelle. Le problème, dans son acceptation positive, se répand particulièrement dans l'éducation et la formation. Notons par exemples, les situations problème, débats scientifiques, les travaux personnels encadrés.

Si ce nouveau paradigme du problème paraît être un progrès dans le domaine pédagogique dans la mesure où il replace l'apprendre au cœur de la formation, " dans le domaine de l'éducation, plus encore qu'ailleurs sans doute, une sorte de malédiction affecte les bonnes idées qui ne manquent pas de se dénaturer au fur et à mesure qu'elles se répandent, au point de susciter finalement la critique et le rejet. "¹⁰ tout l'enjeu de l'ouvrage de Michel Fabre est de cerner les ambiguïtés autour de la notion de situation problème et de redéfinir ce qu'est problématiser, et ce qu'est un véritable problème.

1. La pensée

Jusqu'à quel point l'école peut-elle enseigner à penser ? Telle est la question fondamentale que se pose Dewey. Pour le fondateur du pragmatisme, la formation de la pensée est le moyen pour l'individu de s'émanciper en trouvant sa place dans la société. " La pensée constitue le seul antidote possible à la routine "¹¹. Or cette formation est le cœur de l'école. La pensée doit éclairer les choix des individus immergés dans un contexte social en constante évolution.

Dewey : mais qu'est-ce que penser exactement ?

L'agir doit reposer sur les inférences issues des expériences passées. " Bref, la pensée, c'est la possibilité de construire un monde signifiant. Mais comme le présent est rempli d'inconnu, l'inférence ne suffit pas, d'où la nécessité " d'habituer l'esprit de l'élève à penser

¹⁰ Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. p 12

¹¹ Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. p 17

selon la logique. ¹² Cet apprentissage, pour Dewey, est la finalité même de l'éducation intellectuelle, il s'agit d'une capacité à construire des problèmes à partir des analyses et des résultats des expériences passées.

2. La raison

Pour Hegel comme Dewey, la raison se fonde sur l'expérience du sujet, dans les interactions entre l'organisme et le milieu. L'environnement pour Dewey est fait d'équilibres et de déséquilibres. Un déséquilibre désignant ici, une situation problématique pour le sujet. " Il y a problème lorsqu'un déséquilibre se fait jour dans la situation et que l'organisme ne peut y remédier immédiatement. ¹³. Pour rétablir l'équilibre dans la situation, le sujet devra émettre des hypothèses et les tester. Dewey parlera d'enquête.

La notion d'expérience chez Dewey, occupe une place centrale dans sa philosophie, en considérant l'expérience dans une dialectique de passivité et d'activité. L'individu ne se réduit pas à la somme des expériences qu'il a vécues. Ses idées ne découlent pas forcément des sensations. Pour Dewey, l'idée " est de l'ordre du projet ¹⁴. Il s'agit davantage d'anticipations que de conclusions.

3. Les problèmes

Dewey distingue deux types de problème. Premièrement, les problèmes dits totalement indéterminés qui nous plongent dans une passivité dans la mesure où l'inconnu nous envahit. " Nous ne voyons rien de connu à quoi nous raccrocher pour commencer à construire le problème ¹⁵. Ce premier type ne permet pas le développement et constitue l'acceptation négative de la notion de problème. Deuxièmement, Dewey envisage les problèmes s'incarnant dans la vie quotidienne, dans les métiers ou dans les sciences. Ceux-ci s'apparentent à des situations où l'individu se voit dans la nécessité de construire une enquête pour rétablir l'équilibre de la situation.

Il existe trois caractéristiques qui sont essentielles à la création d'un problème :

¹² Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. p 18

¹³ Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. p 20

¹⁴ Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. p 20

¹⁵ Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. p 20

- Il doit répondre à un critère d'objectivité
- Il ne se réduit pas à une difficulté intellectuelle mais, il est en quelque sorte un déséquilibre existentiel dans la mesure où le sujet se développe en construisant et en résolvant les problèmes. Le problème ne peut pas se réduire à une difficulté intellectuelle. L'école doit donc penser l'apprentissage non en termes de résolution mais davantage en termes de construction du problème.
- L'importance du travail de détermination du problème en distinguant la position de la construction et de la résolution de celui-ci.

Les deux grands principes dans cette idée de problème sont ceux de la continuité et de l'interaction. La continuité parce que le problème se construit grâce aux connaissances issues de l'expérience passée et la résolution du problème influence nos actions futures. Le principe d'interaction renvoie aux conditions de l'expérience. Autrement dit, il se centre sur les rapports entre l'individu et le monde.

L'Education pour Dewey, c'est l'organisation de l'expérience de l'enfant. Cela signifie qu'il est nécessaire que l'expérience soit réfléchi et que les causes d'échec et de réussite soit conscientisées.

Michel Fabre essaye d'éclaircir les notions de problème et d'enquête, "construire un problème c'est donc articuler un certain nombre de références (les données du problème) et un certain nombre d'inférences (les suggestions, les hypothèses) qui naissent de ces données "¹⁶. Les références renvoient à des données déterminées par la situation et par les connaissances de l'individu alors que les inférences s'apparentent davantage à des pistes. Les références constituent le matériel de l'enquête. Elles n'existent pas à priori mais sont révélées par le projet. Les inférences complètent les données et font des liens entre elles.

En ce qui concerne l'enquête, Dewey repère deux façons de procéder, soit par induction ; dans tel cas, c'est la cohérence entre la piste étudiée et l'ensemble des indices qui permettra résoudre le problème. Dans d'autres cas, le déséquilibre de la situation sera rétabli grâce aux suggestions qui permettront la déduction d'indices importants. " Et c'est bien l'articulation réussie de l'induction et de la déduction qui assimile la problématisation à un

¹⁶ Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. p27

raisonnement logique "¹⁷

D'autre part Dewey montre l'importance d'un double test permettant de passer de la suggestion au statut d'idée :

- Les suggestions doivent à la fois être fonctionnelles ; c'est à dire qu'elles doivent répondre au problème et aussi pouvoir s'intégrer dans un système de significations de type "si Alors" Ces systèmes constituent des conditions qui s'organisent en chaînes.
- Les conditions sont soit des connaissances issues du vraisemblable soit des connaissances scientifiques. Les conditions anticipent la forme que doit prendre la solution. Elles sont par là même ce qui permet de passer de l'inconnu au connu. Les hypothèses, elles aussi, vont être modeler par les conditions. Michel Fabre en conclura que " je sais ce que je cherche même si je n'ai pas encore la réponse "¹⁸. De plus elles peuvent avoir différentes fonctions (moyen d'évaluation, de critères ou de définition de lois scientifiques). Elles peuvent aussi être un système de contraintes elle-même.

IV. Qu'est-ce que problématiser ? selon Michel Fabre

1. La relation entre les données et les conditions

Dewey et Bachelard s'accordent sur cinq caractéristiques de la problématisation :

1) il s'agit d'un processus multidimensionnel impliquant position, construction et résolution de problèmes ;

2) d'une recherche de l'inconnu à partir du connu, c'est-à-dire de l'édification d'un certain nombre de points d'appui à partir desquels questionner ;

3) d'une dialectique de faits et d'idées, d'expériences et de théories ;

¹⁷ Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. p 28

¹⁸ Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. p 33

4) d'une pensée contrôlée par des normes (intellectuelles, éthiques, techniques, pragmatiques...), ces normes étant elles-mêmes tantôt prédéfinies et tantôt à construire ;

5) d'une schématisation fonctionnelle du réel qui renonce à tout embrasser et à reproduire la réalité mais vise plutôt à construire des outils pour penser et agir " ¹⁹

Le point 1 précise que la construction du savoir va être intimement liée au problème posé, si le problème ne pose pas de difficultés cognitives alors il est inutile.

Les points 2 et 3 nous ramènent à la nécessité de prendre en compte les représentations initiales sur le sujet traité.

Le point 4 nous rappelle que chaque expérience scientifique doit impérativement être appliquée dans un cadre définit. Enfin le point 5 affirme que les changements acquis lors du processus de recherche scientifique font l'objet d'une schématisation par les apprenants afin de pouvoir mobiliser les connaissances acquises, dans une autre situation.

Fabre nous explique donc que "Problématiser, c'est donc développer un questionnement visant à identifier les données et les conditions du problème et à les mettre en tensions. De cette interaction résultent des hypothèses de solutions qui seront ensuite validées ou non. " ²⁰

Les données ont un statut de contraintes, ce sont des faits qui ne peuvent être modifiés, elles sont présentes dans la situation problème du départ mais peuvent aussi s'ajouter au fur et à mesure de la résolution du problème.

« Les conditions concernent les critères, les principes, les concepts qui commandent le processus de problématisation. Ce sont des nécessités dont il faut absolument tenir compte dans la construction et dans la résolution du problème. " ²¹

L'articulation des données et des conditions (position et construction du problème) constitue un ensemble d'opérations visant à émettre des hypothèses afin de résoudre le problème (résolution du problème). Ces opérations ne sont pas linéaires, elles ne se succèdent

¹⁹ FABRE, Michel ; MUSQUER, Agnès. *Les inducteurs de problématisation, Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle* 2009/3 (Vol. 42), p. 111-129. DOI 10.3917/lsdle.423.0111

²⁰ FABRE, Michel ; MUSQUER, Agnès. *Les inducteurs de problématisation, Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle* 2009/3 (Vol. 42), p. 111-129. DOI 10.3917/lsdle.423.0111

²¹ FABRE, Michel ; MUSQUER, Agnès. *Les inducteurs de problématisation, Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle* 2009/3 (Vol. 42), p. 111-129. DOI 10.3917/lsdle.423.0111

pas dans le temps. "Il s'agit plutôt d'une série de va-et-vient, tantôt descendant vers les solutions possibles et tantôt remontant vers le problème posé pour le reformuler c'est-à-dire en réviser les données et les conditions. " ²²

²² FABRE, Michel ; MUSQUER, Agnès. *Les inducteurs de problématisation, Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle* 2009/3 (Vol. 42), p. 111-129. DOI 10.3917/lse.423.0111

2. Schématisation

Les informations de l'énoncé du problème vont permettre de déterminer les conditions et les données nécessaires, qui vont à leur tour servir à émettre des hypothèses qui pourront être testées afin d'être validées ou non. Une hypothèse invalidée amène à repenser son questionnement et ses idées, l'apprenant doit donc revenir à l'énoncé du problème pour en tirer d'autres informations qui ne lui aurait pas paru utiles précédemment. De plus de par son questionnement, d'autres données peuvent s'ajoutées et le cycle de questionnement recommence jusqu'à trouver une solution au problème.

Pour mieux appréhender cette idée de va-et-vient dans la résolution de problème, il existe le losange de la problématisation. Celui-ci illustre de façon simple les liens entre les quatre points nécessaires à la problématisation et les situe dans le processus de problématisation.

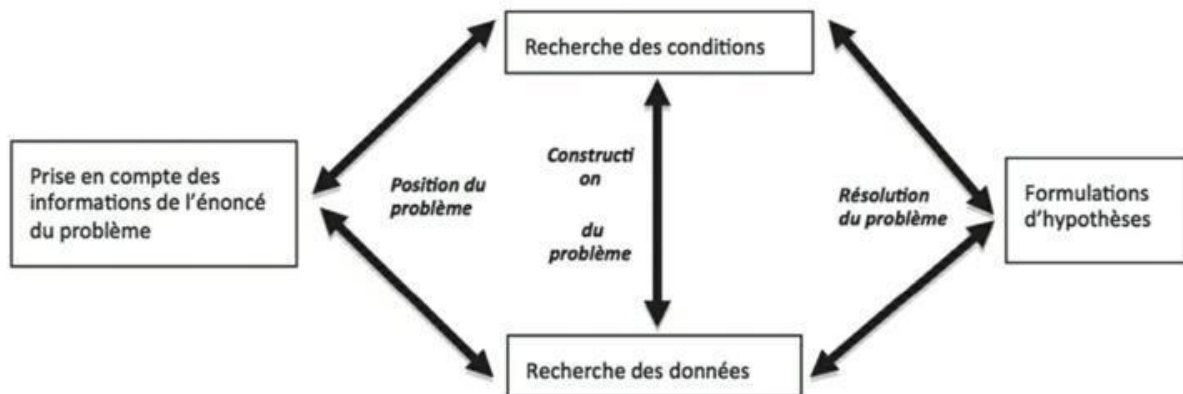


Figure 1 : Le losange de la problématisation (Fabre, 2009)²³

²³ LÉBOUVIER, Bruno. *Expérience et problématisation en EPS, une étude en course de relais*, Carrefours de l'éducation 2015/2 (n° 40), p. 31-49.

V. Problématique

Lorsqu'un scientifique mène des recherches, celui-ci problématise sans réellement y penser, c'est une habitude de travail qui lui est acquise par son expérience professionnelle. Bien que Bachelard affirme que "quoi qu'on en dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes"²⁴, il est plus facile pour un scientifique de trouver les bonnes questions à se poser, que pour un élève en cours d'apprentissage de la pensée. Les élèves surtout au niveau primaire ont besoin de quelqu'un qui les guide dans leur questionnement du monde. Certes ils doivent être acteur de leurs apprentissages mais sans personne pour les stimuler et les guider dans leur démarche, ils seraient noyés par un flot d'informations continu trop important pour les assimiler.

Avec cette vision de la problématisation qui semble être un cheminement complexe, on peut alors se demander, comment les élèves problématissent à partir d'une question compliquée pour ainsi dépasser leurs représentations initiales ?

Suite à ce questionnement j'ai établi quatre hypothèses que je vais tenter de valider par mes recherches. La première hypothèse se concentre directement sur les représentations initiales ; Elles peuvent être justes, avant même de commencer les apprentissages. En effet il est important de savoir où se situe l'élève par rapport au problème posé, si un élève a déjà des connaissances sur le sujet, il va peut-être se reposer sur ses acquis pour répondre au problème sans faire d'effort de recherche. Si l'élève ne se questionne pas, il n'est pas dans une posture de recherche donc de problématisation.

La deuxième hypothèse concerne le problème en lui-même, Bachelard disait "avant tout, il faut savoir poser des problèmes. [...]. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique."²⁵ Je me suis alors demandé si le problème initial pouvait influencer les représentations initiales des élèves en plus de leur questionnement.

²⁴ BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique*, p14

²⁵ BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique*, p14

La troisième hypothèse se concentre plutôt sur une manière de se questionner vis à vis du problème. En s'appuyant sur les connaissances des autres élèves, et par l'intermédiaire d'un modérateur (enseignant) la confrontation des idées des élèves permet une problématisation efficace pour changer les représentations initiales.

Enfin la dernière hypothèse est résultat d'un double questionnement. Premièrement, je me demande si en tant qu'enseignant nous pouvons créer une séquence avant d'avoir pris en compte les représentations initiales de nos élèves. Après mes recherches théoriques il me semble difficile de les ignorer lors du lancement d'une séquence en science. De plus pourquoi parler de représentations initiales uniquement en science ? les enfants venant à l'école ont déjà leurs propres représentations du monde, mais cela ne se limite pas aux sciences ; l'histoire, la géographie, les mathématiques, le français sont bien d'autres domaines que l'enfant explore en dehors de l'école. Voici donc ma dernière hypothèse : la prise en compte des représentations initiales n'est pas la priorité des enseignants lors de la conception des apprentissages.

VI. Méthodologie

1. Terrain de la recherche

Présentation générale : La recherche a été effectuée dans une école à Velles, avec une classe de CM1/CM2 composé de 17 élèves, 4 CM1 et 13 CM2. L'école à un effectif de 110 élèves, maternelle et élémentaire réunies, les élèves sont répartis en 5 classes sur 9 niveaux scolaires différents en comptant les TPS. La classe la plus chargée est celle de maternelle TPS/PS/MS avec 29 élèves (4 TPS, 12 PS et 13 MS) mais cela ne gêne en rien les apprentissages car l'après-midi les TPS ne sont pas présent et les PS font la sieste ce qui laisse le temps à l'enseignante de travailler de manière plus approfondie avec les MS. Le projet d'école est axé sur « vivre ensemble en musique ». C'est une école de campagne, il n'y a pas de difficulté particulière dans la classe de CM1/CM2 sur laquelle mes recherches s'appuient, cependant une AVS est présente 15h par semaine pour aider un enfant en grande difficultés en CE2. Il y a peu de mixité sociale, les familles sont toutes de classe moyenne et ont toutes le même niveau de vie, le même accès à la culture et aux activités extra-scolaire.

Aspects démographiques : La zone géographique dans laquelle se situe cette école est assez diversifiée, comportant à la fois des quartiers résidentiels avec maisons individuelles, une zone industrielle, des champs et une petite forêt, des infrastructures sportives, quelques commerces et un cabinet médical. La progression démographique est plutôt stable depuis quelques années bien qu'il y ait une légère augmentation à chaque recensement et l'effectif des classes reste stable d'année en année.

2. Procédure

Dans un premier temps, j'ai axé mes recherches sur les élèves eux-mêmes, ainsi je me suis concentrée sur la classe de CM1/CM2. L'étude s'est déroulée en 3 phases qui correspondent à 3 séances :

- Lors d'une séance de science, un élève a subitement demandé à la maitresse "pourquoi le ciel est bleu". Celle-ci ne connaissant pas la réponse dans l'immédiat, à proposé aux élèves une nouvelle séance de science pour en discuter en petits groupes. L'enregistrement du débat en petit groupe sans recherches préalables a été faite mi-

mars, seul un groupe a été enregistré (annexe 1). De ces débats des hypothèses en sont ressorties. La maitresse a alors mis en place pour la séance suivante un travail de recherches documentaires pour valider ou invalider les hypothèses.

- Les recherches ont été faites la première semaine d'avril juste avant les vacances scolaires, et des affiches ont été créées par les élèves afin de faire un compte rendu des recherches. La séance s'est déroulée de manière suivante ; d'abord les élèves ont eu un temps de recherche individuel, sur leur cahier ils devaient noter toutes leurs hypothèses pour répondre à la question. Les élèves ont ensuite été mis par groupe (3 groupes de 4 et 1 groupe de 5) et la phase de recherche sur internet et dans les documents mis à disposition (annexe 2) a été lancée. Les élèves avaient pour consignes de créer des affiches (1 affiche par groupe) pour regrouper les résultats de leurs recherches, mais ils devaient impérativement être capables d'expliquer les informations retenues sur leur affiche, à leurs camarades. Il se trouve que pendant leurs recherches les élèves ont trouvé sur internet une expérience qui illustre la traversée de la lumière dans l'atmosphère. Ils ont demandé si c'était possible de la faire en classe.
- La présentation des recherches, ainsi que la discussion qui en a découlé ont quant à elles été faites au retour des vacances scolaires d'avril (annexe 6). Chaque groupe est passé l'un après l'autre pour présenter les résultats de leur recherche. Ils avaient 3 minutes de présentation suivie de questions posées par leurs camarades. A la fin de la séance, et puisque les élèves l'avaient demandé, la maitresse a fait l'expérience qu'ils avaient trouvé grâce à leur recherches (annexe 2, 4 et 7).

Pour ma recherche avec la classe de CM1/CM2, le sens du problème rencontré ne se posait pas, il a obligé tous les élèves à se questionner sur le sujet. J'ai pu lors d'un de mes stages avec une classe de CE2 proposer des problèmes de maths amenant à une recherche de méthode efficace pour résoudre les problèmes mathématiques. J'ai ainsi remarqué que la différence de niveau et de connaissances entre les élèves a eu comme conséquence, sur les productions, un écart très différent dans l'évolution des conceptions mathématiques. Certains élèves avaient tout de suite la solution la plus efficace sans avoir à chercher ou à remettre en question ses connaissances, et d'autres ayant plus de difficultés n'ont pas réussi à résoudre les problèmes de manière efficace voire n'ont pas du tout résolu les problèmes (annexe 5).

Une question se pose, comment proposer une situation problème, à un ensemble d'élèves, qui amène à un véritable questionnement alors que chaque enfant à ses propres représentations du sujet ? Est-il important de prendre en compte, dans l'élaboration de la situation problème, les représentations initiales ?

J'ai donc dans un deuxième temps fait passer un questionnaire à des enseignants afin de connaître leur position sur la question des représentations initiales et de leur prise en compte dans leur pédagogie (annexe 8).

VII. Recueil de données et analyse

1. Observation de la classe de CM1/CM2

1.1. Première phase : petit groupe de réflexion sans recherches préalable

Thèmes abordés	Les couleurs	La lumière	Le jour et la nuit
Nombre de fois cité dans le débat	47	23	4
Exemples de citation	<ul style="list-style-type: none"> - C'est la seule couleur qu'on peut voir dans le ciel - Quand le soleil se couche il est rouge/orange alors il est pas bleu - La lumière elle peut être de plusieurs couleurs 	<ul style="list-style-type: none"> - C'est à cause de la lumière - Ça dépend de quelle lumière ça vient - La lumière elle est pas tout le temps jaune parfois elle est blanche comme les phares des voitures 	<ul style="list-style-type: none"> - La lumière éclaire quand il fait jour et la lumière s'en va avec le soleil et du coup il fait noir la nuit - Si on en avait que la nuit on aurait pas de jour

Tableau 1 : récapitulatif des thèmes abordés en petit groupe de réflexion

Le tableau 1 présente les thèmes abordés par les élèves lors du questionnement en petit groupe. Le problème était le suivant : donner des arguments pour expliquer pourquoi le ciel est bleu. La retranscription de l'enregistrement m'a permis de mettre en lumière les idées que certains élèves de CM1/CM2 pouvaient se faire par rapport au problème posé. J'ai pu remarquer que les élèves avaient eu peu d'idées. J'ai surtout retenu deux thèmes principaux qui se sont retrouvés au cœur du débat.

Le premier thème le plus abordé est celui qui se rapporte aux couleurs. Le mot "couleur" ou le nom d'une couleur ont été cités 47 fois pendant le débat. Cela montre que les élèves se sont beaucoup plus concentrés sur les constatations des couleurs observées dans le ciel que sur

une réelle explication du "pourquoi ?". L'enseignante a dû sans cesse remettre la question dans le débat pour ramener les élèves sur le questionnement initial. Son rôle a été de guider les élèves dans leur réflexion en leur posant des questions sur les idées qu'ils émettaient.

Au début du débat, un élève de CM2 s'est souvenu que la question avait déjà été abordée dans sa classe en CM1, lorsqu'ils avaient travaillé sur la lumière. Cela n'avait pas fait l'objet d'une séance mais, avait été abordé lors d'une discussion. Il a alors essayé de se souvenir de ce qui avait été dit.

Le deuxième thème le plus repris a été la lumière, les élèves en ont parlé 23 fois au cours du débat. Ce fut la première explication donnée, et elle faisait sens dans leur questionnement. Cela a orienté tout le débat. Lorsqu'un élève a affirmé que la lumière était composée de plusieurs couleurs cela les a beaucoup fait réfléchir sur le fait qu'on puisse voir certaines couleurs et pas d'autres. Ils ont essayé de comprendre comment était faite la lumière et de quoi elle était composée. Ils ont ensuite rapproché leur questionnement avec des situations déjà vues dans le quotidien avec notamment les phares de voiture.

Autre thème qu'il me semble important d'évoquer, bien qu'il n'ait pas réellement fait l'objet du débat, c'est le fait que le jour et la nuit, on ne voit pas la même chose. Les élèves ne se sont pourtant pas focalisés dessus et sont très vite revenus sur l'explication du ciel bleu.

Je n'ai malheureusement pas eu l'enregistrement de tous les groupes ainsi cette analyse ne reflète pas les hypothèses de l'ensemble de la classe.

1.2. Deuxième phase : temps de recherche et création d'affiches

Thèmes abordés	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
La lumière blanche est composée de plusieurs couleurs	×	×	×	×
La séparation des couleurs de la lumière blanche lorsqu'elle rentre dans l'atmosphère	×	×	×	×
L'absence de lumière la nuit		×		
Les molécules dans l'atmosphère	×	×	×	×
La distance à parcourir dans l'atmosphère par rapport aux couleurs que l'on peut voir	×	×		
Le bleu que l'œil voit mieux		×		×
Les longueurs d'onde des couleurs		×		

Tableau 2 : récapitulatif des thèmes abordés sur les affiches

Le tableau 2 résume les principales informations évoquées dans les affiches créées par les élèves suite à leurs recherches documentaires. En tout 7 points ont été repérés pour expliquer pourquoi le ciel est bleu. On remarque tout de suite que 3 informations ont été retenues par l'ensemble des élèves.

La première information est celle concernant la composition de la lumière blanche. En effet, les 4 groupes l'ont intégré dans leur affiche pour expliquer l'origine de la couleur bleue. Les élèves ont parfaitement compris que la lumière envoyée par le soleil était en réalité des rayons composés de plusieurs couleurs.

De cette constatation, a découlé une seconde information qui a elle aussi été reprise dans les 4 affiches ; la lumière blanche se sépare en plusieurs couleurs lorsqu'elle rentre dans l'atmosphère. Pour les élèves, cette séparation des couleurs a été la première condition pour expliquer qu'il puisse y avoir une seule couleur dans le ciel. A partir de ces deux premières informations, une idée plus claire du processus d'explication du problème est arrivée.

Une troisième information à retenue leur attention, la présence de molécules dans l'atmosphère qui font obstacle à la lumière et qui ne laisse passer que quelques couleurs. Pour certains élèves seul le bleu traverse les molécules. Cette explication permet de comprendre pourquoi parmi toutes les couleurs qui composent la lumière du soleil le bleu est visible.

Grâce à ces trois renseignements les élèves ont réussi à répondre en partie à la question initiale. Les groupes 1 et 3 se sont contentés de ces informations pour expliquer le phénomène sans réellement justifier pourquoi on voit uniquement le bleu. On voit que le groupe 4 a bien compris que les obstacles rencontrés dans l'atmosphère laissent passer plusieurs couleurs. Néanmoins, ils ont précisé sans explication que la couleur que l'œil voit le mieux est le bleu. Cependant les élèves du groupe 2 ont poussé leur réflexion plus loin. En effet ils apportent quelques justifications en émettant l'idée que cela proviendrait des longueurs d'onde. Je ne suis pas certaine qu'ils aient réellement compris ce qu'est une longueur d'onde mais ils reconnaissent le fait que chaque couleur a une particularité qui la distingue des autres.

Je pense que les affiches reflètent bien le cheminement de leur questionnement et de leur pensée.

1.3. Troisième phase : présentation des affiches et débat

Tout d'abord, le débat en classe entière, c'est appuyer sur les affiches que les élèves avaient créées à la séance précédente. Sans surprise les thèmes abordés sont les mêmes que ceux résumés dans le tableau 2.

J'ai donc concentré mon analyse sur la manière d'opérer des élèves pour que toute la classe valide ou non les données présentées (dialogues en bleu dans l'annexe 6). J'ai relevé 18 étapes par lesquelles les élèves sont passés pour que les informations soient validées par l'ensemble de la classe.

1. Le premier groupe donne les premières explications et vient la première interrogation sur les longueurs d'onde
2. Des élèves émettent des hypothèses pour expliquer ce qu'est une longueur d'onde
3. Certains élèves tentent de contredire les hypothèses
4. D'autres recadre le débat en posant une question qui permet de revenir à la question sur les longueurs d'onde
5. De nouvelles hypothèses sont émises les unes après les autres
6. Elles sont contrées ou expliquées par les informations obtenues grâce aux recherches
7. Avec les nouvelles informations, d'autres hypothèses arrivent
8. Celles-ci amènent à d'autres questions. Ici, l'enseignante est intervenue pour couper le débat, car il s'agissait de questions sur les longueurs d'onde et s'éloignait du problème initial.

9. Le débat reprend avec un autre groupe qui présente ses recherches
10. Ils sont interrompus par des élèves qui leur indiquent que ces informations ont déjà été données par le groupe précédent. Cela permet de valider les informations.
11. Au fur et à mesure des présentations des élèves des liens avec les découvertes des autres groupes se créent
12. Il arrive un moment dans le débat où les élèves ont besoin d'une représentation visuelle
13. De nouvelles interrogations se créent
14. Donc les élèves émettent de nouvelles hypothèses
15. Des élèves spectateurs confirment les nouvelles hypothèses en les comparant avec d'autres exemples, ainsi la confirmation des informations se fait par les pairs
16. Certains élèves remarquent un manque d'information dans des présentations
17. Les informations manquantes sont apportées par les camarades
18. Enfin vient la validation par le groupe classe des informations retenues.

Grâce à ce cheminement les élèves mettent en avant leurs recherches et c'est la classe entière qui décide si une information est validée ou non. Ils créent ainsi une dynamique d'échange entre eux qui leur permet de se mettre d'accord pour trouver la solution au problème initial. Les élèves sont capables d'argumenter, car ils ont obtenu des informations grâce à leurs recherches. De plus, il s'avère que malgré les recherches, certains élèves n'avaient pas totalement compris les informations trouvées d'où le besoin de représentation visuelle à un moment donné du débat. Une explication donnée par un élève à un autre élève permet au message d'être compris et intégré plus facilement. L'enseignant a ici plutôt un rôle de modérateur du temps et de la parole.

2. Avis des enseignants envers les représentations initiales

Type de population : le questionnaire étant anonyme, je n'ai pas eu de données sur leur âge ou leur sexe. Cependant, j'ai pu remarquer par rapport à leur parcours scolaire que certains enseignants étaient de la génération des IUFM et certains de l'Ecole Normale Supérieure. Il n'y a pas d'enseignants ayant été formé en ESPE.

Tableau 1 : la prise en compte des représentations initiales lors de la création des séquences par rapport au parcours scolaire des enseignants

Type de parcours scolaire des enseignants \ Prise en compte des représentations initiales	Oui systématiquement	Oui parfois	Non	Total
Scientifique	8	5	1	14
Economique/social	2	4	2	8
Littéraire	1	2	2	4
Autre	1	1	1	3
Total	11	12	6	29

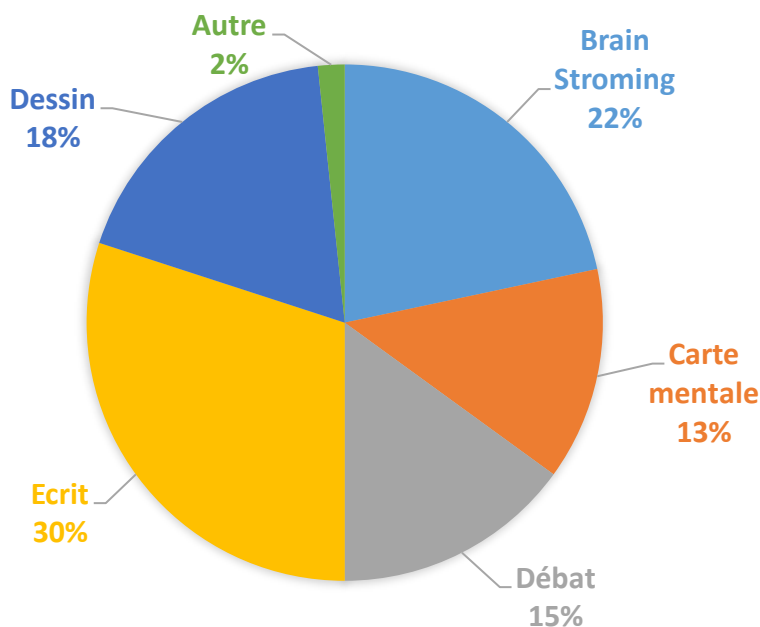
Je constate que :

- Les scientifiques ont une très grande tendance à prendre en compte les représentations initiales en science. En effet, 8 enseignants sur 14 déclarent s'en servir dans leur création de séquences à chaque fois. De plus 5 sur 14 affirment les exploiter pour certaines notions. Cela est probablement dû à leur formation de scientifique.
- Les enseignants venant d'une formation plutôt axée sur l'économie et le social sont plus mitigés. Seulement 2 sur 8 les utilisent systématiquement et 4 sur 8 de temps en temps. Enfin 2 enseignants préfèrent ne pas les utiliser dans leurs enseignements. Bien que la plupart d'entre eux les utilisent, cela représente un pourcentage moins important que pour la population d'enseignants plutôt scientifique.
- Pour ceux qui sont plus littéraires, prendre en compte les représentations initiales n'est pas une priorité, peut-être parce qu'ils se sentent moins à l'aise avec les notions scientifiques. En tout cas seulement la moitié d'entre eux les utilisent dans leur préparation et juste pour quelques notions.

- Quant aux autres enseignants venant de formations différentes de celle citées précédemment, leurs réponses ne sont pas significatives. Je peux seulement constater qu'à part égale 1 enseignant les utilisent systématiquement, 1 autre s'en sert parfois et 1 autre ne les utilise jamais.

Globalement, de manière systématique ou ponctuelle, la plupart des enseignants s'appuient sur les représentations initiales des élèves pour faire leurs séquences pédagogiques en science. En effet, 23 enseignants sur 29 ont répondu de manière positive à cette question.

Graphique 1 : les formes de prise en compte des représentations initiales par les enseignants



Suite à ma première question, j'ai recherché à savoir quels étaient les moyens de recueil des représentations initiales les plus utilisés par les enseignants.

Le graphique ci-dessus nous montre bien que le moyen le plus apprécié des enseignants passe par la rédaction d'un écrit. En effet, 30% d'entre eux apprécient plus ce mode de recueil de données, car cela leur permet de garder une trace écrite qu'ils ont le temps d'analyser à posteriori. Contrairement aux autres possibilités de trace écrite, celle-ci est facilement compréhensible. Le dessin et la carte mentale sont plus subjectifs et les intentions des élèves peuvent être mal interprétées.

Avec 22% des réponses, le Brain storming arrivent en deuxième position. L'avantage de celui-ci est qu'il est rapide à faire et l'enseignant prend en considération les avis des élèves sur le moment. C'est un mode de recueil immédiat qui mêle à la fois un débat oral et une trace écrite que l'enseignant peut prendre en photo pour ré-exploiter les idées plus tard (comparaison, validation, ...).

Ensuite vient le dessin avec 18%. Il est plus souvent exploité en maternelle car il permet aux enfants qui ne savent pas encore écrire de s'exprimer d'une autre manière que l'oral. Cependant les élèves d'élémentaire utilisent aussi le dessin notamment pour expliquer des notions complexes qui ont besoin d'être représentées. C'est d'ailleurs ce que certains élèves de CM1/CM2 ont fait pour expliquer leurs recherches. Le dessin est aussi une trace écrite à laquelle l'enseignant peut se référer tout au long de la séquence.

Le débat et la carte mentale sont pratiquement utilisés dans les mêmes proportions. Avec 15% pour le débat et 13% pour la carte mentale. L'avantage du débat est son immédiateté, mais il prend du temps et il faut souvent prévoir un temps supplémentaire de résumer pour éclaircir tout ce qui est dit. La carte mentale est un bon moyen pour voir les liens que les élèves font dans leurs connaissances sur le sujet traité. Cependant, elle demande une certaine rigueur, des règles à respectées et une habitude avant que celle-ci soit cohérente. Il faut entraîner les élèves à faire des cartes mentales sur des sujets qu'ils maîtrisent avant de pouvoir s'en servir comme moyen de recueil de données.

J'ai obtenu une réponse "autre" que celles que j'avais proposées, mais pas de précision quant au(x) moyen(s) utilisé(s).

Tableau 2 : l'importance de la prise en compte des représentations initiales par rapport à la difficulté pour les intégrer dans la séquence

Difficulté \ Importance	Pas du tout difficile	Peu difficile	Difficile	Très difficile	Total
Pas du tout important					0
Pas trop important			4	2	6
Important	2	13			15
Très important	5	3			8
Total	7	16	4	2	29

On remarque une certaine cohérence dans les réponses données aux questions 4 et 5. Le tableau nous indique que pour les enseignants considérant comme nécessaire de prendre en compte les représentations initiales, cela ne leur semble pas difficile de les intégrer dans leurs programmations de séquence. En effet sur les 23 enseignants ayant répondu positivement à la question de l'importance des représentations initiales, 7 considèrent qu'il n'est pas du tout difficile de les inclure dans leur pédagogie et 16 qu'il est peu difficile de le faire.

En revanche ceux qui ne les considèrent pas comme essentielles ont plus de difficulté à imaginer de quelles manières ils peuvent s'en servir. En effet sur les 6 enseignants ayant répondu négativement à la question de l'importance des représentations initiales, 4 considèrent qu'il est difficile de les insérer dans leurs séquences et 2 qu'il est très difficile de le faire.

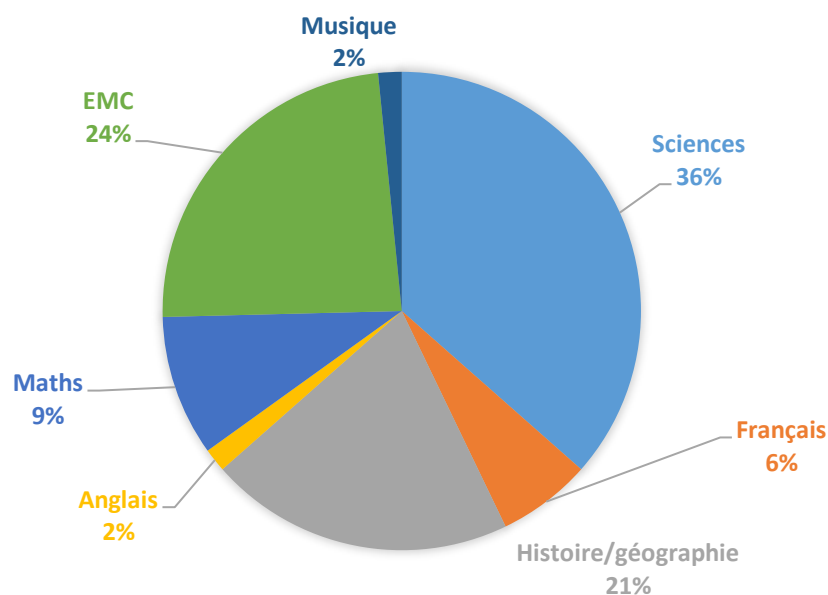
Enfin parmi toutes les réponses données, pas un seul enseignant ne considère les représentations initiales comme pas du tout importantes. Les explications données pour leur non-considération des représentations initiales sont les suivantes :

- "Chaque élève est différent et c'est difficile de répondre à leur question individuellement"
- "Je ne sais pas comment combiner leurs connaissances avec les miennes"
- "Ce que les enfants savent n'est toujours vrai et je ne veux pas qu'ils donnent de fausses représentations à leurs camarades"

- "Parfois, les conceptions sont tellement encrées dans leur tête que si je leur permets de les mettre en avant cela va les empêcher de comprendre pourquoi c'est faux"
- "C'est difficile, car on ne sait pas à l'avance ce qu'ils connaissent. On ne peut pas programmer en avance une séquence parce qu'il faudra tout réajuster et ça prend beaucoup de temps"
- "Pour moi, ce n'est pas si difficile que ça de les prendre en compte, mais je trouve ça frustrant pour les élèves et pour moi parce qu'il faut faire des choix, on ne peut pas exploiter toutes leurs représentations initiales"

Les inquiétudes qui ressortent de leurs remarques sont principalement le temps, l'impossibilité de satisfaire toutes les questions des élèves et la peur de ne pas réussir à changer leurs représentations initiales.

Graphique 2 : les matières où les représentations initiales sont le plus souvent prises en compte.



Dans ma démarche de questionnement, j'ai voulu savoir si les représentations initiales pouvaient être utiles pour d'autres enseignements que les sciences. Concrètement, les enseignants ne se limitent pas à une seule matière pour leur démarche pédagogique intégrant les représentations initiales. Bien souvent lorsqu'une technique d'apprentissage fonctionne, ils

essayent de l'appliquer au plus de domaines possibles même si ce n'est pas toujours évident de la faire.

C'est ici un constat que j'ai pu faire. En effet proportionnellement aux autres matières les sciences ne représentent que 36% des réponses. De plus, je ne pensais pas avoir autant d'autres domaines exploités de cette manière. Ainsi sur les 29 enseignants ayant répondu au questionnaire, 24% exploitent les représentations initiales en éducation morale et civique et 21% en histoire/géographie soit près d'1/4 des enseignants pour chacune de ces matières. Ensuite vient les mathématiques avec 9% puis le français avec 6% et enfin à part égales l'anglais et la musique avec 2% chacune.

Ceci démontre bien que les élèves arrivent à l'école avec des représentations du monde qui les entourent pour chaque domaine et qu'il est possible, si on s'en donne les moyens, de les exploiter pour faire évoluer leur regard.

VIII. Discussion

1. Réponses aux hypothèses de départ

Lorsque j'ai commencé ce travail de recherche, j'ai émis comme première hypothèse que les représentations initiales pouvaient être justes. D'après mes constatations, il s'avère que celles-ci peuvent avoir une part de vérité, mais souvent les liens entre les informations ne sont pas établis ou sont erronés. Lorsqu'on lit la retranscription du débat en petit groupe, on peut s'apercevoir que la discussion a été orientée dès le début par un élève qui avait déjà quelques connaissances sur le sujet. Il s'est cependant retrouvé embêté, car ses informations étaient incomplètes et relevaient surtout d'un souvenir plus que d'une conception.

Ma seconde hypothèse était basée sur l'avis de Gaston Bachelard, concernant le sens du problème. J'ai fait le postulat que le problème posé pouvait influencer les représentations initiales des élèves en plus de leur questionnement. Je n'ai pas pu le démontrer. Pour ce qui concerne ma recherche avec les CM1/CM2 il n'y avait pas d'ambiguïté sur le problème posé. De plus, celui-ci ne limitait en un cas le nombre d'interrogation que pouvait se faire les élèves. Il donnait un point de départ pour leur réflexion.

Pour ma troisième hypothèse, relative à la manière de se questionner vis-à-vis du problème, j'ai pu m'appuyer sur deux discussions. Tout d'abord celle faite en petit groupe m'a permis de voir que l'avis d'un élève pouvait influencer tout un groupe. En effet comme dit précédemment, le débat a été orienté par un souvenir d'élève. Il n'y a pas vraiment eu de confrontation d'idées entre eux. Ils ont plutôt admis le souvenir comme une vérité qu'ils ont cherché à expliquer. La deuxième discussion faite en classe entière était beaucoup plus riche en échanges. Les élèves ont procédé de manière stratégique pour faire valider leurs informations par leurs camarades. En s'appuyant sur leurs recherches les groupes ont proposé des solutions pour répondre à la question. Les élèves spectateurs validaient ou réfutaient les informations données en argumentant à chaque fois. Parfois, une remarque ou une information amenait une autre question. D'autres hypothèses étaient donc émises puis validées ou réfutées par la classe. Ce jeu d'hypothèses/argumentations leur a permis de se mettre d'accord quant aux informations à retenir et celles à oubliées. L'enseignante a eu un rôle de gestion du groupe, du temps.

Enfin ma dernière hypothèse était plutôt centrée sur un point de vue pédagogique. En effet, j'ai émis l'idée que la prise en compte des représentations initiales n'est pas la priorité des enseignants lors de la conception des apprentissages. Pour répondre à mes interrogations, j'ai fait passer un questionnaire dans les écoles afin de connaître la position des enseignants face aux représentations initiales de leurs élèves. Les résultats obtenus m'ont permis de m'apercevoir que mon hypothèse était invalide. Non seulement les enseignants ont tendance à les prendre en compte lorsqu'ils conçoivent leur enseignement, mais en plus, ils ne le font pas uniquement lorsqu'ils enseignent les sciences.

2. Les limites de la recherche

Malgré le travail de recherche effectué, il est important de garder à l'esprit que ces résultats sont à prendre avec mesure. Des limites sont à mettre en avant et viennent modérer la pertinence des résultats obtenus.

La première limite de cette étude est que je n'ai pas pu faire les séances moi-même en classe ni même y assister. Tous mes résultats m'ont été transmis par l'enseignante de la classe. Ainsi, je suis probablement passé à côté d'informations qui m'auraient été très utiles. J'aurais aussi peut-être mené les séances différemment. En revanche, cela a permis à l'enseignante de mettre en place un protocole pour répondre aux questions subites des élèves pour lesquelles elle n'a pas de réponse immédiate.

La deuxième limite se trouve au niveau des effectifs de la population étudiée. En effet, cette étude s'est limitée à une seule classe de CM1/CM2. Il aurait été plus adéquat de faire les mêmes séances dans d'autres classes afin d'avoir des comparaisons possibles entre elles. De plus pour les débats en groupe d'élèves, je n'ai eu qu'un seul enregistrement. Cela ne me permet donc pas d'établir une typographie caractéristique de l'ensemble des représentations initiales des élèves sur ce sujet. Cependant, cela nous donne tout de même un aperçu des moyens d'opération de la pensée lorsque les élèves sont confrontés à une question vaste.

Enfin la troisième limite est le type de population. La recherche a été menée sur une population avec très peu de mixité sociale. Il n'est pas possible de prévoir quels auraient été les résultats avec une population plus hétérogène. Les résultats obtenus s'ils avaient pu être généralisés, n'auraient donc pu l'être que pour le type de population décrite dans la méthodologie. Malgré tout cela donne une estimation des résultats possibles avec ce type de population.

IX. Conclusion

Comme vu dans les limites de la recherche les résultats obtenus ne sont pas exhaustifs. Cependant, cette étude aura eu le mérite de me permettre de sortir des théories abordées en formation à l'ESPE pour aller vers des approches de la pédagogie différentes et tout aussi intéressantes. Souvent les sujets choisis lorsqu'on parle des représentations initiales, ne s'intéresse pas réellement à la manière dont les élèves réussissent à les modifier mais plutôt au protocole à suivre pour les faire évoluer. On peut penser à tort que cela est facile et qu'il suffit de leur faire une démonstration pour que leur schéma de pensée évolue. Mais toute la question de la problématisation est là. Si une démonstration pour une notion était suffisante, alors le principe de réflexion n'existerait pas.

La problématisation est un sujet complexe. La littérature qui s'y rapporte est principalement mise en avant par des auteurs savants et n'est pas ou peu vulgarisé. Au début de mes recherches théoriques, j'ai peiné à comprendre ce que je lisais et à faire des liens entre les concepts. Mais au fur et à mesure, les notions abordées devenaient plus claires et je suis rentrée dans l'esprit de la problématisation.

C'est un terrain de réflexion très intéressant qui me permet de me remettre en question sur ma façon de concevoir les apprentissages. Non seulement, j'ai compris pourquoi les représentations initiales des élèves sont importantes à prendre compte, mais aussi j'admets qu'un élève peut avoir des difficultés à modifier son savoir au profit d'un savoir savant. De plus en connaissant le processus de problématisation, il est plus aisé pour moi de savoir d'où peuvent venir les difficultés d'un élève et ainsi agir en conséquence pour le faire évoluer. Je ne prétends pas être une experte de la problématisation mais il est clair que j'en comprends l'enjeu.

Bibliographie

Livres

Bachelard, G. (1970). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris, France : Paris.

Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. Paris, France : Vrin.

Bergson, H., Heidegger, M. (1971). *Durée pure et temporalité*. Montréal, Canada : Bellarmin

Articles scientifiques

Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques, *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle* (Vol. 38), p. 69-94. DOI 10.3917/lse.383.0069

Orange, C. (2005). Problème et problématisation dans l'enseignement scientifique, *ASTER N° 40*. p. 3-11.

Orange, C. (2006). Chapitre 5. Problématisation, savoirs et apprentissages en sciences », in Michel Fabre *et al.*, *Situations de formation et problématisation*, De Boeck Supérieur « Perspectives en éducation et formation », p. 73-90. DOI 10.3917/dbu.fabre.2006.01.0073

Fabre, M. (2011). Analyse des pratiques et problématisation, *Recherche et formation*, 51|2006, consulté le 12 octobre 2012. URL : <http://rechercheformation.revues.org/511>

Fabre, M., Musquer, A. (2009). Comment aider l'élève à problématiser ? Les inducteurs de problématisation. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, L'autorité à l'heure de la démocratie, vol. 42, n° 3, pp. 111-129

Fabre, M., Musquer, A. (2009). Les inducteurs de problématisation, *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, Vol. 42, p. 111-129. DOI 10.3917/lse.423.0111

X. Annexes

Annexe 1 : retranscription du questionnement d'un groupe de CM1/CM2

PE : Alors aujourd'hui nous allons essayer de répondre à une question, je vais vous enregistrer avec mon téléphone pour que je puisse me souvenir de tous ce qu'on a dit la question d'aujourd'hui est à votre avis pourquoi le ciel est bleu ?

heu ba parce que ... c'est la seule couleur qu'on peut voir dans le ciel

V : mais non mais il est pas tout le temps bleu des fois il y a des nuages alors est gris

mais oui mais c'est à cause des nuages il est bleu en dessous du gris

V : et quand le soleil se couche il est rouge/orange alors il est pas bleu et pourtant il y a pas de nuages

PE : oui c'est vrai alors pourquoi à votre avis il est souvent bleu quand il n'y a pas de nuages et pourquoi il est rouge quand le soleil se couche ?

L : a oui je sais l'année dernière on a vu ça avec avec madame ... , c'est à cause de la lumière mais je sais plus pourquoi !

C : mais oui c'est parce que la lumière éclaire quand il fait jour et la lumière s'en va avec le soleil et du coup il fait noir la nuit

PE : d'accord mais la lumière elle est comment ?

comment ça elle est comment quoi ?

PE : qu'est ce que c'est la lumière ?

ba c'est ce qui sert à éclairer la nuit

elle est brillante

elle nous éblouie

PE : et donc on a de la lumière que la nuit ?

ba non parce que si on en avait que la nuit on aurait pas de jour

PE : C. à dit que la lumière s'en va avec le soleil et que c'est pour ça qu'il y a la nuit donc ça veut dire que qu'il y a de la lumière le jour et la nuit ?

ba oui avec le soleil et les étoiles

PE : d'accord alors pourquoi on ne voit pas le ciel de la même couleur le jour et la nuit ?

ba ça dépend de quelle lumière ça vient

ba c'est le soleil

mais oui mais le soleil il est jaune

mais non si c'est le soleil et qu'il est jaune, le ciel ne peut pas être bleu

L : mais si c'est parce que la lumière elle est pas tout le temps jaune parfois elle est blanche comme les phares des voitures

mais des fois les phares ils sont jaunes et des fois ils sont bleu, ceux de ma maman on dirait qu'ils bleu quand on les regardent

PE : bleu comme le ciel ?

ba pas vraiment bleu mais il y a un tout petit peu de bleu et le reste c'est blanc

PE : a bon elle est blanche alors la lumière des phares de voiture ?

L : ba oui enfin je crois

mais le soleil il est jaune !!

mais oui mais jaune ou blanche le ciel il est toujours bleu alors c'est pas grave si c'est jaune ou blanc

V : mais non c'est à cause du ciel, c'est parce que le ciel il nous montre le soleil en jaune

PE : a bon comment ça ? tu peux expliquer ?

V : ba quand il y a pas de nuages et qu'on est en pleine journée le ciel est bleu parce que il y a pas de nuage et le soleil il est jaune parce que sinon on pourrais pas faire la différence entre le soleil et un nuage, et puis le nuage c'est de l'eau alors que le soleil il est chaud et il y a pas d'eau dessus

PE : d'accord mais ça ne nous explique pas pourquoi on voit le ciel en bleu

C : roh je sais plus ce qu'on avait dit !

L : oh, mais en faite le soleil c'est la lumière, et la lumière elle peut être de plusieurs couleurs... je sais plus très bien mais je crois que en fait dans la lumière normalement il y a plusieurs couleurs et du coup on peut pas toutes les voir ou quelque chose comme ça

PE : dans la lumière il y a plusieurs couleurs ? qu'est ce que tu veux dire ?

L : en faite la lumière on la voie blanche ou jaune mais en faite il y a plusieurs couleurs et pas qu'une seule et ça fait qu'on voit du blanc ou du jaune ou du bleu

PE : c'est à dire ?

L : ba c'est comme un mélange de peinture quand on met du blanc et du noir on a du gris

PE : ah donc la lumière est composé de plusieurs couleurs ?

L : oui c'est ça

M : c'est comme les arcs en ciel ?

C : ah mais oui et puis parfois on voit pas toutes les couleurs

PE : pourquoi parfois on voit pas toutes les couleurs ?

ba parce que elles y sont pas toutes

PE : elles ne sont pas toutes où ?

Ba dans la lumière

mais si elles y sont toutes mais on les voit pas toutes

PE : et pourquoi ?

parce qu'on peut pas toutes les voir ça ferait trop de couleurs d'un coup, notre cerveau il comprendrait pas

PE : on peut pas toutes les voir ? comment ça ?

Y a des couleurs qu'on voit plus que d'autres, nos yeux y peuvent pas voir toutes les couleurs d'un seul coup

PE : on peut pas toutes les voir d'un seul coup ?

oui certaines couleurs son coincées

PE : elles sont coincées où ?

derrière quelque chose

ba oui par exemple un objet et elles peuvent pas le traverser alors la voit pas

comme quand on met la main devant la lumière ?

ba oui notre main elle bloque la lumière

PE : alors en quoi ça nous explique pourquoi le ciel est bleu ?

(Pas de réponses)

...

PE : alors si on résume ce que l'on a dit, le soleil éclaire le ciel en journée, et les étoiles la nuit, et le soleil il est composé de plusieurs couleurs c'est ça ?

ba oui mais

mais siii, mais on voit surtout le jaune

mais non on voit le bleu !!!!

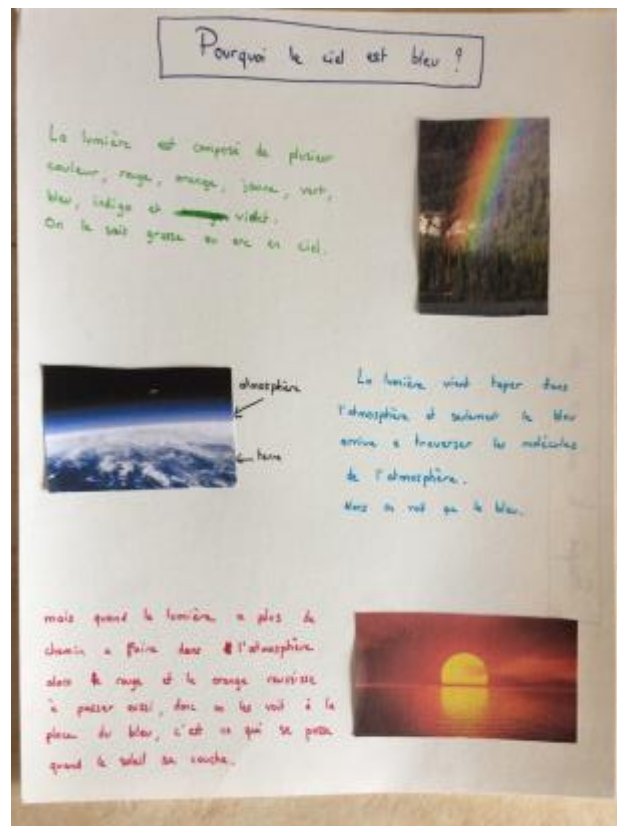
PE : d'accord alors on va s'arrêter là parce que c'est leur de la récréation, on travaillera sur la lumière au retour des vacances et j'essayerai de vous expliquer pourquoi le ciel est bleu.

Annexe 2 : pistes de recherches pour la question "pourquoi le ciel est bleu ?"

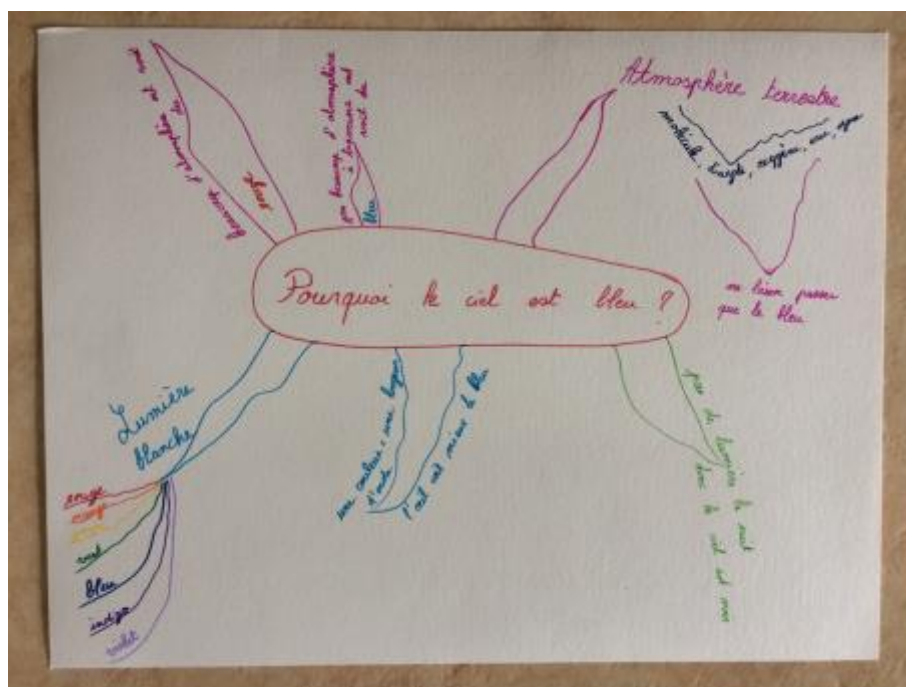
- Les dictionnaires de la classe
- Les livres de sciences de la classe
- Les documentaires de la classe
- Les sites internet proposés par la maitresse pour les recherches :
 - Vikidia
 - Youtube
 - Sciencejunior.fr

- Quelques sites internet utilisé par les élèves lors de leurs recherches :
 - fr.vikidia.org
 - <http://www.pourquoicomment.fr/pourquoi-le-ciel-est-bleu/>
 - <http://kezako.unisciel.fr/kezako-pourquoi-le-ciel-est-bleu/>
 - <http://psychoenfants.fr/pourquoi-le-ciel-est-bleu/> (expérience réalisée par l'enseignante avec les élèves en fin de débat => demandé par les élèves lors de la séance précédente) video de démonstration (<https://www.youtube.com/watch?v=ge6MFvV8m3U>)
 - youtube : (<https://www.youtube.com/watch?v=ThtfBlnyXVI>, <https://www.youtube.com/watch?v=QaB7Q1CmPHc>, https://www.youtube.com/watch?v=GVNp6zvd_9g)
 - <http://sciencejunior.fr/physique/pourquoi-le-ciel-est-il-bleu>

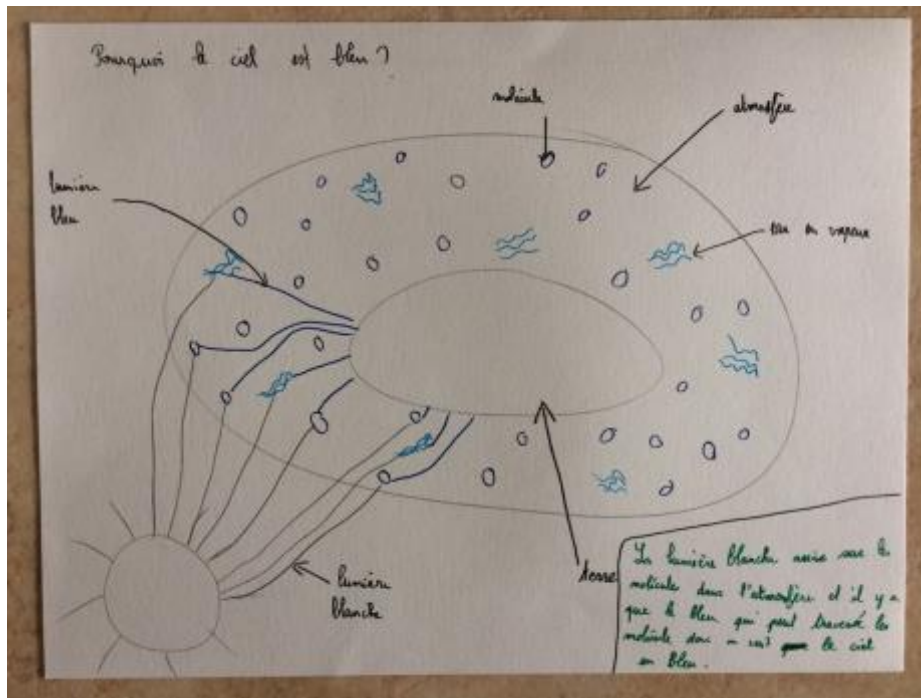
Annexe 3 : affiches produites par les groupes d'élèves suite à leurs recherches sur la question « pourquoi le ciel est bleu ? »



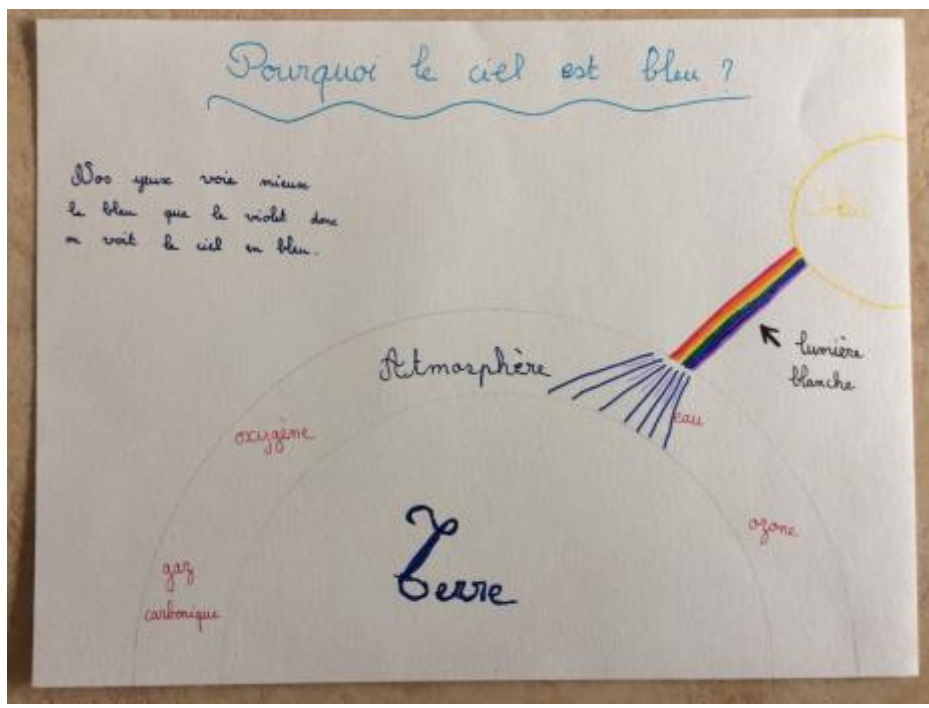
Affiche groupe 1



Affiche groupe 2



Affiche groupe 3



Affiche groupe 4

Annexe 4 : Photos de l'expérience sur la lumière



Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4



Photo 5



Photo 6

Annexe 6 : retranscription du débat sur les affiches produites par les élèves

Alors nous on a travaillé comme vous sur pourquoi le ciel est bleu ?

On a vu que la lumière elle est composée de plusieurs couleurs, le rouge, le orange, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo et le violet.

on le sait grâce aux arc en ciel.

Le soleil c'est de la lumière il est donc avec plusieurs couleurs mais quand il vient toucher l'atmosphère il y a que le bleu qui arrive à traverser les molécules.

là c'est la terre et là c'est l'atmosphère

ba oui dans l'atmosphère il y a plein de molécules qui empêche toutes les couleurs de passer le rouge le orange le jaunes et le vert sont coincés alors on ne les voit pas.

Du coup le ciel il est bleu.

Ba oui mais les autres couleurs alors ?

Les autres couleurs elles passent mais moins que le bleu alors on voit que le bleu

On a vu aussi que les couleurs sont des longueurs d'ondes et que le violet et le bleu allaient plus vite que les autres couleurs. Mais on n'a pas très bien compris le rapport avec le ciel bleu.

PE : est ce que certains ont compris ce que c'est une longueur d'onde ?

c'est de la vitesse ?

c'est la vitesse de la lumière ?

c'est ce qui permet au soleil de venir jusqu'à nous ?

mais non le soleil il vient pas jusqu'à nous, c'est la lumière qui vient

oui ba c'est ce que je voulais dire

mais du coup ça sert à quoi ?

c'est pour que la lumière avance vers nous pour qu'on la voit

mais du coup il y a des couleurs qu'on voit pas parce qu'elles sont pas assez rapide ?

mais c'est pas possible, elles s'arrête pas comme ça les couleurs, c'est parce que il y a quelque chose qui les arrêtent sinon on les verraient

nous on a vu que c'était des molécules qui les arrêtaient et que il y a que le bleu, et le violet un peu qui arrivent à passer au travers des molécules dans l'atmosphère.

ba oui mais alors pourquoi on voit pas le ciel en violet et bleu ?

PE: vous apprendrez plus tard au collège ou au lycée qu'il n'y a qu'une petite partie des couleurs qui existe que l'œil peut voir, et certaines couleurs sont plus facile à voir que d'autres et ça c'est grâce aux longues d'ondes. Le bleu est plus facile à voir que le violet.

PE : bon ce n'est pas grave si vous n'avez pas compris ça parce que c'est encore très compliqué pour vous

PE : vous pouvez continuer le groupe qui présente

alors on a appris aussi que plus la lumière elle avait grand à traverser, plus on pouvait voir du rouge et du orange.

ça veut dire quoi plus elle a grand à traverser ?

ba ça veut dire que plus elle à de chemin à faire dans l'atmosphère et plus on arrive à voir le rouge et le orange

il faudrait un dessin pour expliquer, mais en fait quand le soleil il est comme ça (mime avec ses mains la terre et le soleil au-dessus) et ba la lumière elle a pas beaucoup à traverser mais quand le soleil il se couche et ba elle doit traverser toute l'atmosphère alors on peut voir le rouge et le orange

c'est comme l'expérience qu'on a vu sur internet !!

PE : oui d'ailleurs nous ferons l'expérience après vos présentations, juste avant la récré

ouais trop bien, c'est cool, trop chouette, ... (exclamation de joie dans toute la classe)

PE : enfin on la fera si vous êtes sage

...

PE : alors vous avez encore d'autres choses à nous présenter le groupe 1 ?

non c'est bon on a fini

PE : d'accord merci le groupe 1, on passe au groupe 2

alors nous on a fait une carte mentale pour vous montrer ce qu'on a appris

ah je croyais que c'était un dessin de la terre

pffff t'es bête toi, elle est pas comme ça la terre

PE : hey c'est bon les garçons, on peut continuer et écouter le groupe 2 ?

oui désolé

pardon

PE : c'est partie pour vous

Alors ici ce qu'on a mis c'est que la lumière est composée de rouge d'orange de jaune de vert de bleu d'indigo et de violet

ba ça on l'a déjà dit

mais oui mais on a le droit de répéter

PE : on les laisse nous expliquer ce qu'ils ont appris et on verra à la fin si, il y a des choses qui sont pareils

On sait que la lumière traverse l'atmosphère et que les couleurs de la lumière vont venir s'écraser sur les molécules qui sont dans l'atmosphère

et on a vu les molécules c'est du diazote de l'oxygène de l'eau et de l'ozone.

il y a d'autres molécules maitresse dans l'atmosphère

PE : ah bon et bien votre groupe vous nous direz quels sont les autres molécules qui sont dans l'atmosphère quand vous passerez au tableau

Et heu on sait que ces molécules elle laisse passer que le bleu c'est pour ça qu'on voit que le ciel est bleu.

ba oui c'est normal parce que sinon si toutes les couleurs elles passaient on verrait le ciel en blanc

comme si il y avait que des nuages tout le temps

oui et puis on a vu aussi comme vous que les couleurs c'est des longueur d'onde mais que la longueur qu'on voit mieux c'est celle du bleu donc on voit mieux le bleu.

On voit aussi que plus il y a d'atmosphère et plus on voit le rouge et moins il y a atmosphère et plus on voit de bleu.

parce que l'atmosphère il grandit ou il peut devenir tout petit ?

mais non en fait c'est comme l'a dit Lucas toute à l'heure, c'est que des fois le soleil il est comme ça et des fois il fait ça. Et que quand il est comme ça il traverse pas beaucoup d'atmosphère alors que la il traverse tout l'atmosphère.

PE : on va essayer de faire un dessin pour montrer à tout le monde

attend maitresse nous on a fait un dessin

PE : ah alors on va continuer à écouter le groupe 2 et après vous viendrez nous expliquez avec votre dessin. Allez y continuer.

et puis on sait aussi que la nuit il n'y a pas de soleil donc il y a pas lumière alors le ciel est noir.

voilà

PE : ah c'est intéressant, alors comme il n'y a pas de lumière la nuit qu'est-ce qu'on voit d'après vous ?

Ba rien

si c'est l'univers qu'on voit

mais on peut pas voir l'univers entier

ba oui c'est beaucoup trop grand

mais non mais juste une partie

ouais et c'est trop beau, il y a plein d'étoiles, mais on peut pas les voir si il y a des nuages

c'est comme la lune, on peut pas la voir si il y a des nuages

PE : oui c'est vrai que c'est très joli les étoiles, alors vous avez terminé ?

oui

c'est fini

on a tout dit

PE : d'accord le groupe 3 alors c'est à vous

alors voilà nous on a fait un dessin, et du coup pour vous expliquer pourquoi l'atmosphère elle bouge pas mais que parfois on peut voir du rouge/orange et ba voilà en fait c'est quand c'est le soleil qui bouge et ba des fois il est juste au-dessus de nous comme ça, et après il tourne et a un moment il se retrouve comme ça et il traverse beaucoup l'atmosphère

ba oui regarder là il fait ça comme chemin (mime avec deux mains rapprocher l'une de l'autre) et quand il est là il fait tout ça comme chemin (mime avec les deux mains très écartées)

c'est comme l'expérience qu'on va faire après

PE : et oui, aller on continue, dites-nous ce que vous avez trouvé

alors là il y a la terre, ici autour c'est l'atmosphère qui entoure toute la terre et puis là c'est des molécules et là c'est de la vapeur d'eau et il y a des molécules et de la vapeur d'eau partout dans l'atmosphère

et là il y a le soleil, ça c'est les rayons du soleil qui sont blanc normalement, et puis les rayons ils viennent dans l'atmosphère et ils touchent des molécules et la vapeur d'eau, et quand ça les touche et ba il y a que le bleu qui arrive à traverser ses molécules alors là, là et là, tout là là et

ba il y a que du bleu qui ressort et qui vient jusqu'a la terre.

voila

PE : vous avez écrit quelque chose en bas à droite, vous pouvez nous le lire ?

oui on a mis : la lumière blanche arrive sur les molécules dans l'atmosphère et il y a que le bleu qui peut traverser les molécules donc on voit le ciel en bleu

PE : d'accord, les autres vous en pensez quoi ?

ba c'est vrai

c'est comme les autres groupes ils ont raisons

oui c'est vrai on a tous trouvé la même chose

c'est mieux avec un dessin

on comprend mieux comme ça

par compte ils ont pas dit qu'est-ce c'est comme molécules

ah oui ils ont peut-être oublié

oui on a oublié

PE : alors est ce que vous voulez rajouter quelque chose ?

non c'est bon

PE : d'accord on passe au dernier groupe alors

Nous aussi on a fait un dessin mais on n'a pas dessiné toute la terre juste un bout avec l'atmosphère aussi

PE : expliquez-nous alors

ici c'est la terre, là on a mis l'atmosphère parce qu'elle se trouve tout autour de la terre c'est ce qui nous sépare de l'univers et qui fait qu'on peut respirer

dans l'atmosphère il y a de l'oxygène, du gaz carbonique, de l'ozone et de l'eau

et c'est ça les molécules qui empêche toutes les couleurs de passer

là on a mis le soleil en jaune, et ici on fait un rayon de lumière blanche mais comme on a vu que la lumière blanche en fait c'était plusieurs couleurs alors on mis toutes les couleurs de la lumière blanche comme si c'était juste un rayon mais en fait normalement c'est blanc.

et on a vu dans une vidéo que quand la lumière du soleil commence à rentrer dans

l'atmosphère alors les couleurs des rayons du soleil sont séparées et certaines couleurs restent coincées par ce qu'il y a dans l'atmosphère et juste le bleu et un peu de violet arrivent à passer.

et on a écrit ici une phrase parce que comme les couleurs bleu ET violet arrivent à passer et bien on voit que le bleu parce que c'est la couleur qu'on voit le plus parce qu'il y en a plus et qu'on voit mieux le bleu.

PE : d'accord vous pouvez nous lire la phrase ?

Nos yeux voient mieux le bleu que le violet donc on voit le ciel en bleu.

PE : d'accord très bien, alors les autres vous avez des choses à dire ?

c'est un très beau dessin

oui on comprend bien comment c'est avec les couleurs

c'est comme pour le groupe d'avant

c'est bien écrit alors on arrive bien à voir

et il y a le nom des molécules dans l'atmosphère elles n'ont pas oublié

elles ont trouvés la même chose que nous

PE : d'accord donc tout le monde est d'accord avec tout ce qui a été dit ?

oui

bien oui on est tous d'accord

on a tous trouvés les mêmes informations

il y a des groupes qui ont un peu plus de choses mais on a tous répondu à la question

on a juste pas répondu de la même façon, il y en a qui ont fait des dessins, d'autres une carte mentale, et un groupe a imprimé des photos et mis un texte à côté pour expliquer, comme dans un journal.

PE : bon on va s'arrêter là, je vais accrocher vos affiches sur ce mur pour que vous puissiez aller les voir pendant les temps calmes. C'était du bon travail les enfants, maintenant on va faire l'expérience il ne nous reste que 5 min. Au retour de la récréation on écrira la leçon ensemble.

Annexe 7 : Protocole de l'expérience

- Un verre ou autre contenant transparent avec des côtés droits.
- De l'eau (1 à 2 tasses)
- Du lait (½ à 1 cuillère à café)
- Une lampe de poche

Manipulations :

1. Remplis le verre environ aux $\frac{3}{4}$ d'eau.
2. Ajoutes-y le lait et brasse bien.
3. Pour cette expérience, tu devras utiliser ton imagination. Alors, imagine que l'eau dans le verre représente l'air qu'il y a partout autour de toi et que le lait représente les minuscules particules de poussière qui se retrouvent dans l'air. Ces particules sont tellement petites que tu ne les vois pas... Mais, elles sont bien là ! La lampe de poche que tu utiliseras tiendra le rôle du soleil.
4. Avec ton éducatrice et tes amis, transportez le verre dans une pièce sombre.
5. Une fois dans la pénombre, ton éducatrice allume la lampe de poche et la place au-dessus du verre en dirigeant son faisceau lumineux vers la surface de l'eau. Imagine que le soleil est haut dans le ciel. Observe par le côté du verre (voir schéma, première observation). Quelle couleur vois-tu ? Regarde bien, c'est une couleur pâle !
6. Pour la deuxième observation, ton éducatrice place la lampe de poche en face de toi. C'est comme quand le soleil descend pour aller se coucher. Quelle couleur observes-tu ?
7. Le soleil continue de descendre pour la troisième observation. Tu devrais voir la même couleur que pour la deuxième, mais en plus foncé.

Annexe 8 : questionnaire à l'intention des enseignants sur leurs pratiques pédagogiques

1. Quelle-est votre formation scolaire ? (bac, formation, ...)
2. Prenez vous en compte les représentations initiales (RI) des élèves lors de vos séquences d'enseignement en sciences ?
 - Oui systématiquement
 - Oui parfois
 - Non
3. Si oui comment ?
 - Brain storming
 - Carte mentale
 - Débat
 - Ecrit
 - Dessin
 - Autre :
4. Pour vous est-il important de prendre en compte les représentations initiales ?
 - Pas du tout
 - Plutôt non
 - Plutôt oui
 - Absolument
5. Vous semble-t-il difficile de les prendre en compte ?
 - Pas du tout
 - Plutôt non
 - Plutôt oui
 - Absolument
6. Si oui pourquoi ?
7. Prenez vous en compte les RI dans toutes les matières ? si non lesquelles sont les plus propices pour vous ?

Annexe 9 : Tableau des réponses du questionnaire enseignant

Participants	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
1	Scientifique	Oui systématiquement	BS, E	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences et EMC
2	Scientifique	Oui systématiquement	Dé, BS	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences et HG, EMC
3	Eco-social	Oui parfois	BS, E, D	Absolument	Plutôt non		Sciences, HG, maths et français
4	Scientifique	Oui parfois	BS, CM	Plutôt oui	Pas du tout		Sciences
5	Scientifique	Non		Plutôt non	Plutôt oui	= chaque élève est différent et c'est difficile de répondre à leur question individuellement	
6	Eco-social	Non		Plutôt non	Absolument	= je ne sais pas comment combiner leurs connaissances avec les miennes	
7	Littéraire	Oui parfois	E, D	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences français et EMC
8	Littéraire	Non		Plutôt non	Absolument	= ce que les enfants savent n'est toujours vrai et je ne veux pas qu'ils donnent de fausses représentations à leurs camarades	
9	Scientifique	Oui parfois	BS, CM,E,D	Absolument	Plutôt non		Sciences, histoire et EMC maths
10	Eco-social	Oui parfois	E, D	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences et anglais, EMC
11	Eco-social	Oui parfois	BS, CM, E	Absolument	Pas du tout		Sciences et français, EMC
12	Eco-social	Non		Plutôt non	Plutôt oui	= parfois les conceptions sont tellement encrées dans leur tête que si je leur permets de les mettre en avant cela va les empêcher de comprendre pourquoi c'est faux	
13	Scientifique	Oui systématiquement	CM, E	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences, français, maths et HG
14	Scientifique	Oui parfois	BS, CM, Dé	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences

15	Scientifique	Oui systématiquement	BS, E, D	Absolument	Pas du tout		Sciences et maths
16	Eco-social	Oui parfois	CM, Dé, E, D	Absolument	Plutôt non		Sciences
17	Scientifique	Oui systématiquement	BS, E, D	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences et HG
18	Scientifique	Oui systématiquement	Dé, E, D	Absolument	Pas du tout		Sciences et HG, EMC
19	Littéraire	Oui parfois	CM, Dé	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences
20	Eco-social	Oui systématiquement	Dé, E	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences et EMC et HG
21	Eco-social	Oui systématiquement	BS, Dé, E	Absolument	Pas du tout		Sciences et EMC et HG
22	Littéraire	Non		Plutôt non	Plutôt oui	= c'est difficile car on ne sait pas à l'avance ce qu'ils connaissent. On ne peut pas programmer en avance une séquence parce qu'il faudra tout réajuster et ça prend beaucoup de temps	
23	Scientifique	Oui parfois	BS, CM, E	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences
24	Médico-social	Oui systématiquement	E, D, A	Plutôt oui	Pas du tout		Sciences, maths, HG et EMC
25	Scientifique	Oui systématiquement	E, D	Absolument	Pas du tout		Sciences et EMC et HG
26	Scientifique	Oui parfois	Dé, BS	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences et EMC et HG
27	Médico-social	Oui parfois	Dé, E	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences, HG et EMC
28	Commerce	Non		Plutôt non	Plutôt oui	= pour moi ce n'est pas si difficile que ça de les prendre en compte mais je trouve ça frustrant pour les élèves et pour moi parce qu'il faut faire des choix, on ne peut pas exploiter toutes leurs représentation initiales	EMC
29	Scientifique	Oui systématiquement	BS, E, D	Plutôt oui	Plutôt non		Sciences, maths, H/G et EMC

BS = Brain Storming
CM = Carte mentale
Dé = Débat

E = Ecrit
D = Dessin
A = Autre

4^{ème} de couverture

5 Mots clés : Problématisation, représentations initiales, problème, apprentissage, conditions et données

Résumé en Français (10 lignes) :

Aujourd'hui, la prise en compte des représentations initiales des élèves constitue le cœur des apprentissages. Mais comment est-ce que cela fonctionne ? Comment les élèves peuvent-ils modifier leurs schémas de pensée afin de dépasser leurs représentations initiales ? La problématisation est une réponse. Je vais tenter dans ce mémoire de vous faire découvrir ce concept de problématisation par une approche théorique en vous proposant un résumé des travaux de Gaston Bachelard et de Michel Fabre. Ensuite avec une approche plus expérimentale j'ai pu analyser une séquence de sciences dans laquelle des élèves de CM1/CM2 ont été sollicités pour répondre au problème suivant : "pourquoi le ciel est bleu ?". Enfin pour connaître la position des enseignants vis-à-vis des représentations initiales dans leur pratique pédagogique, un questionnaire a été distribué dans plusieurs écoles. Les résultats sont présentés dans l'analyse.

Résumé en Anglais (10 lignes) :

Today, taking into account the initial representations of students constitutes the heart of learning. But how does it work? How can students modify their patterns of thought in order to go beyond their initial representations? Problematization is an answer. I will try in this brief to make you discover this concept of problematization by a theoretical approach by proposing a summary of the work of Gaston Bachelard and Michel Fabre. Then, with a more experimental approach, I was able to analyze a sequence of sciences in which CM1 / CM2 students were asked to answer the following question: "why is the sky blue?". Finally, in order to know the position of the teachers vis-à-vis the initial representations in their pedagogical practice, a questionnaire was distributed in several schools. The results are presented in the analysis.