

**MASTER 2 SMEEF**  
**SPÉCIALITÉ « PROFESSORAT DES ÉCOLES »**  
**ANNÉE 2011/2012**  
**SEMESTRE 4**

**INITIATION À LA RECHERCHE**

**MÉMOIRE**

**NOM ET PRÉNOM DE L'ÉTUDIANT :** HERINGUEZ CHARLOTTE

**SITE DE FORMATION :** VILLENEUVE D'ASCQ

**SECTION :** 6

**Intitulé du séminaire de recherche :** Sciences & Technologie

**Intitulé du sujet de mémoire :** *Comment les représentations des élèves de cycle 3 permettent-elles d'identifier les obstacles qui induisent des connaissances erronées sur la notion de séisme et qui empêchent la construction d'un savoir scientifique pertinent ?*

**Nom et prénom du directeur de mémoire :** RAVEILLON Béatrice

**Direction**

365 bis rue Jules Guesde  
BP 50458  
59658 Villeneuve d'Ascq cedex  
Tel : 03 20 79 86 00  
Fax : 03 20 79 86 01  
Site web : [www.lille.iufm.fr](http://www.lille.iufm.fr)

## Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce à plusieurs personnes à qui je voudrais adresser mes remerciements.

Je voudrais tout d'abord remercier ma directrice de mémoire, Mme Raveillon pour sa disponibilité et ses conseils qui m'ont guidée et m'ont permis d'avancer dans mon travail.

Je souhaite aussi remercier les formateurs du séminaire de Sciences et Technologie qui ont toujours été présents en cas de questions.

Je tiens à remercier spécialement Mme Chojnicki-Mattana, professeur des écoles et sa classe de CM2 sans qui ont accepté de participer et m'ont permis de recueillir les données nécessaires à ce mémoire.

## Sommaire

1.CONTEXTE ET OBJET DE RECHERCHE.....	2
2.CADRE THÉORIQUE .....	4
1. La place des représentations dans les programmes :.....	4
2 Les représentations : point sur les recherches.....	6
3. La notion de séisme.....	11
3.FORMULATION DE LA QUESTION DE RECHERCHE :.....	12
4.MÉTHODOLOGIE .....	13
5. RECUEIL DES INFORMATIONS - RÉSULTATS.....	15
1. Analyse des données .....	15
2. Selon la « didactique des sciences ».....	15
3. Selon la psychologie .....	23
4. D'autres types d'obstacles .....	26
6.DISCUSSION .....	28
CONCLUSION.....	30
BIBLIOGRAPHIE.....	32
ANNEXES.....	35

## **1. Contexte et objet de recherche**

Ayant fait une licence biologie-géologie, mon choix de mémoire s'est porté immédiatement sur les sciences. Au cours de ces études, j'ai travaillé sur la didactique des sciences, il m'a donc semblé évident de continuer dans cette voie. De plus, lors de ma première année de master SMEEF à l' IUFM, j'ai été amenée à effectuer plusieurs stages durant lesquels je me suis rendue compte que les élèves ont déjà des idées qui leur permettent d'expliquer les phénomènes scientifiques avant d'entrer en classe. Nombre de fois dans une classe j'ai observé des élèves qui lorsque l'enseignant posait une question avait envie de dire ce qu'ils savaient.

A l'heure actuelle, de nombreux ouvrages pédagogiques montrent l'utilité de prendre en compte les conceptions des élèves pour améliorer la construction des savoirs. En didactique des sciences, les recherches ont montré que les méthodes habituelles d'enseignement (transmission verticale unidirectionnelle des savoirs), ne sont pas plus efficaces. Il semble ainsi important pour un professeur des écoles, de connaître ce que savent les élèves avant tout apprentissage, et ce pour adapter son enseignement dans le but de faire évoluer leur conceptions initiales.

Ainsi, les stages et les premières lectures que j'ai pu faire m'ont confortée dans mon choix de travailler sur les représentations des élèves. J'ai pu en effet me rendre compte que leur prise en compte paraissait inévitable dans la construction du savoir scientifique.

Dans le cadre de ce mémoire, j'ai donc choisi de travailler sur le thème des représentations.

En Sciences de la Vie et de la Terre, je me suis également aperçue que la géologie était une discipline souvent couplée à la biologie et qu'elle était souvent délaissée au profit de cette dernière. Elle peut, en effet, paraître plus difficile à enseigner. Pour autant, il me semble important de travailler sur des notions en géologie qui nous touchent et touchent les élèves autant que la biologie. C'est la raison pour laquelle, j'ai choisi de m'intéresser aux représentations en géologie. Les phénomènes géologiques et notamment les mouvements de la planète Terre, planète active et fragile m'intéressent. C'est un monde fascinant sur lequel les enfants se passionnent très vite. Ils sont souvent en demande d'explication.

On entend parler au quotidien de certains de ces phénomènes géologiques, c'est le cas des séismes. Les tremblements de terre importants que l'on a rencontrés au cours de ces dernières années ont rappelé qu'ils font partie du quotidien des élèves, bien qu'ils ne les vivent pas réellement (sur le terrain) dans notre région. Prenons l'exemple des événements au Japon l'an dernier, les conséquences terribles ont été très médiatisées en France malgré l'éloignement géographique. Ainsi, il est particulièrement important de savoir comment l'école forme les élèves à comprendre les mouvements de la surface de la Terre et leurs conséquences. Or, la famille ou encore les médias proposent d'autres éléments de savoir ou explications qui contribuent à former dans l'esprit des élèves des conceptions initiales, antérieures à l'apprentissage scolaire, et qui peuvent gêner la construction d'un savoir scientifique cohérent.

Quelles représentations ont les élèves sur les séismes avant même qu'on ne les enseigne ? Un certain nombre de questions s'est donc posé spontanément au début de ma réflexion se résumant ainsi: comment prendre en compte les représentations des élèves et notamment pour construire une notion géologique ? (l'exemple des séismes).

Il convient dans un premier temps de s'attarder plus longuement sur la notion de représentation et de conception, le lien avec les programmes. Dans un second temps, il est nécessaire d'expliquer la méthodologie mise en œuvre pour répondre à la question de recherche. Dans un troisième temps, le recueil de données me permettra d'interpréter les résultats.

## **2. Cadre théorique**

Au fur et à mesure, ce questionnaire m'a invitée à me poser un certain nombre de questions plus pertinentes: qu'est ce qu'une représentation ? Comment peut-on accéder aux représentations des élèves et les étudier ? Que traduisent-elles ? D'où viennent-elles ? Pourquoi travailler sur les représentations ? Pourquoi est-ce intéressant ? Quelles démarches un enseignant peut mettre en place pour faire émerger ces représentations ? Au niveau du savoir, comment les amener à comprendre les tremblements de terre en tant que notion géologique ? Que faut-il connaître sur les séismes ?

C'est à travers différentes lectures que j'ai pu éclaircir et répondre ou affiner à certaines de ces questions.

Travailler sur les représentations des élèves, c'est se positionner suivant l'axe de la relation élève-savoir du triangle didactique. Il faut donc s'intéresser à la fois à l'élève mais aussi au savoir lui-même.

### **1. La place des représentations dans les programmes :**

#### **1. Petit historique...**

Dans le cadre scolaire, il est important de comprendre quand, comment et pourquoi ces représentations se sont implantées et pourquoi elles prennent à présent beaucoup de place dans l'enseignement des sciences à l'école.

Si on se conforme aux programmes définis par le Ministère de l'Éducation Nationale, l'enseignant possède une « liberté pédagogique » qui permet à celui-ci de choisir ses méthodes pour traiter le programme, il peut donc s'adapter comme il se doit à l'élève.

De plus, aujourd'hui il est admis que l'enfant n'est plus « une cire molle qu'il s'agit d'imprégner » (Condillac- Cours complet d'études, 1776). Cependant, cela n'a pas toujours été le cas. En effet, au 18ème siècle, les « innéistes », dont faisait partie Condillac pensent que l'enfant n'est qu'un receveur de savoir : il reçoit des connaissances mais n'y réfléchit pas, ainsi « *l'esprit est purement passif comme recevant les impressions sans avoir même à réagir* »<sup>1</sup>. Les empiristes, quant à eux donnent à l'enfant une place plus importante en

---

1 Condillac- *Cours complet d'études*, 1776

favorisant les expérimentations « il faut que l'enfant soit conduit lui-même à faire ses propres recherches, à tirer lui-même les conséquences de ses découvertes ». (Spencer, 1883). Les pratiques pédagogiques restaient cependant homogènes en collectif frontal, l'acte de transmission allait alors à sens unique, de celui qui détient le savoir: le maître à celui qui ne sait pas: l'élève. L'utilisation d'un questionnement fermé pouvait faire penser à une activité de l'élève mais qui n'en était en réalité pas une puisqu'il était demandé que de l'attention et du calme.

Mais, c'est seulement dans les années 30, et notamment avec Bachelard que l'idée de « connaissances déjà constituées » naît, pour lui il ne faut pas que l'élève acquière des connaissances mais change celles qu'il a déjà. Piaget met dans le même temps en évidence le développement cognitif de l'enfant, le fait de passer par différentes étapes de développement permet de construire ses connaissances. Petit à petit, la façon d'enseigner les sciences va donc changer.

A la fin des années 50, on assiste à un déclin de l'enseignement des sciences basé exclusivement sur l'observation. En 1968, des activités d'éveil sont mises en place, la démarche employée est alors du type questionner pour comprendre. C'est à partir de là qu'ont commencé à se développer les ouvrages sur des recherches en didactique des sciences. Enfin, « les conceptions des apprenants » commencent à être prises en compte dans la construction des savoirs dans les années 70. La mise en place des Journées Internationales sur l'Éducation Scientifique (Giordan et Martinand, 1983) a notamment permis un essor dans la recherche des représentations des élèves.

Avec la massification de l'enseignement, il convient de chercher des solutions, et c'est la loi de 1989 qui met l'élève au centre du système.

## 2. Dans les programmes aujourd'hui

C'est la raison pour laquelle, depuis 1989, dans les programmes officiels, les représentations ont pris de plus en plus de place. Dans un tel contexte, les enseignants ne peuvent plus ignorer l'existence des représentations. C'est ainsi que depuis sa création en 1996 les professeurs des écoles sont invités à utiliser la méthode de « La main à la pâte »<sup>2</sup>, initiée par Georges Charpak et sous la houlette de l'Académie des sciences. Celle-ci met

---

2 <http://www.lamap.fr/>

l'élève au centre de la démarche pédagogique. Cette dernière passe par la construction du savoir par l'élève dans une démarche de type constructiviste. En effet, cette méthode préconise la prise en compte des représentations des élèves. Ceci se confirme dans le document d'application des programmes de sciences expérimentales et technologie datant de 2002. En effet, celui-ci s'inscrit dans le cadre du PRESTE: Plan de Rénovation de l'Enseignement des Sciences et de la Technologie à l'École qui a été adopté en juin 2000. La place des représentations est affirmée et notamment en l'intégrant à la démarche d'investigation scientifique. « Cela mène à privilégier, chaque fois que possible, les démarches qui appuient les acquis sur une phase d'investigation suscitée par le maître, mais conçue et réalisée par les élèves, avec son aide, à partir de leurs interrogations et **représentations préalables** »<sup>3</sup>. Les programmes de l'école primaire même si modifiés depuis 2008, s'appuient toujours sur le PRESTE, l'éducation nationale mettant en avant la nécessité de prendre en compte les représentations des élèves sur lesquelles doit s'appuyer toute démarche de l'enseignant. Ce plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie<sup>4</sup> permet en outre un ajustement aux besoins spécifiques des élèves notamment, « il favorise l'expression la plus juste et la plus précise de leur pensée. « [L'enseignant] s'efforce d'enrichir le questionnement des élèves et les incite à douter. ». « Il suscite leur raisonnement et encourage leur sens critique ». Les représentations tiennent donc un rôle essentiel dans la démarche d'investigation scientifique que les élèves doivent maîtriser à la fin de l'école primaire et font que c'est l'activité de l'élève, sa réflexion qui vont lui permettre l'accès au savoir scientifique.

De ce fait, actuellement, les méthodes d'enseignement qui ne prennent pas en compte l'élève sont désuètes et sont privilégiées les méthodes rendant l'élève réellement actif, où la place donnée aux représentations est importante.

## **2 Les représentations : point sur les recherches**

Ainsi, au fil des années les chercheurs, pédagogues et didacticiens, praticiens se sont rendus compte que les idées « fausses » qu'on pensait bêtes et sans intérêt si ce n'est

---

3 Document d'application des programmes de sciences expérimentales et technologie, 2002

4 Bulletin officiel n°23 du 15 juin 2000- Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école

humoristique, ont en réalité une signification et sont le signe d'un raisonnement intellectuel plus profond. Cependant, ce terme de représentations a besoin d'être défini et distingué de celui de conception. En effet, ces deux termes sont généralement associés et il convient donc de les éclaircir. Néanmoins, il faut noter que Giordan et de Vecchi<sup>5</sup> ne distinguent pas les deux puisque que pour eux conceptions et représentations désignent la même chose. Cependant, je distinguerais dans la suite de ce mémoire représentations et conceptions.

### 1. Les représentations

Ce concept est d'autant plus intéressant qu'il est utilisé dans des domaines différents que ce soit en psychologie, en psychanalyse, en sociologie, en anthropologie, les sciences de l'éducation. C'est en effet un concept fondamental et transdisciplinaire ce qui le rend incontournable. Au niveau étymologique, le mot représentation vient du latin *repraesentare* qui signifie : rendre présente une chose absente de notre champ perceptif.

Les représentations sont un moyen de faire apparaître les conceptions, elles permettent à chacun (et donc à chaque élève) d'exprimer ce qu'il a dans la tête. Il s'agit donc d'une simple « traduction matérielle »<sup>6</sup> qui peut être des dessins, des écrits, le langage... Autrement dit, les représentations sont les manifestations de la pensée de l'enfant et donc la représentation matérielle des conceptions. De ce fait, celles ci sont très variables, alors que la diversité des conceptions est moindre. Selon, Jean- Pierre ASTOLFI, Brigitte PETERFALVI et Anne VERIN, les représentations sont « multidimensionnelles », elles sont à la fois riches mais aussi complexes, alors qu'un bon nombre des conceptions sont déjà répertoriées et inventoriées. Ainsi, les représentations « peuvent correspondre à autant d'occurrences de mêmes modes de pensée plus profonds ». Ainsi, il est nécessaire de s'appuyer sur les représentations de chacun des élèves afin de mettre en évidence leurs conceptions.

### 2. Les conceptions

Les conceptions sont des structures sous-jacentes en nombre restreint et assez régulières: « *Une conception ce n'est pas ce qui émerge : c'est un modèle explicatif sous-*

---

5 DE VECCHI G., GIORDAN A., 2004, L'enseignement scientifique comment faire pour que ça marche ?, Delagrave Pédagogie et formation Collection André GIORDAN et Jean Louis MARTINAND

6 ASTOLFI J-P., PETERFALVI B., VERIN A. , 1998, Comment les enfants apprennent les sciences ? Retz

*jaçant* »<sup>5</sup>. Aussi, ce sont des images mentales que l'élève se fait du savoir, construites à partir de l'image qu'il se fait du monde qui l'entoure. Avant l'entrée en classe, l'élève a donc un « *déjà là* »<sup>7</sup>. Une conception est un modèle explicatif sous-jacent d'organisation des connaissances.

Giordan et De Vecchi présentent plusieurs attitudes face aux conceptions des élèves:

- faire sans, ils rappellent que c'est le cas de 99% des pédagogues, qui ne les reconnaissent pas, les ignorent, les évitent. Or, comme nous l'avons vu précédemment, la prise en compte des représentations est importante et ne doit pas être négligée.

- faire avec : les prendre en compte ( utiliser comme motivation, les traiter de façon implicite, en les faisant s'exprimer, en les opposant)

- faire contre: c'est convaincre les élèves qu'ils se trompent et transmettre ensuite un véritable savoir (les faire se confronter, les purger pour les détruire)

Et enfin pour globaliser, selon eux l'idéal est de faire avec pour aller contre, prendre en compte les conceptions puis les faire se confronter pour les détruire et construire un savoir.

### 3. Les obstacles

Pour Astolfi, l'étude des conceptions conduit inéluctablement à l'examen des obstacles sous-jacents, dont elles sont le témoignage. Les obstacles ont un « *caractère plus général et plus transversal que les représentations, puisqu'[ils sont] ce qui les explique et les stabilise en profondeur. Ils constituent ainsi une sorte de « noyau dur » des représentations.* » Selon eux, c'est l'existence d'obstacles qui empêche ou tout au moins limite l'accès à la connaissance. Pour Giordan et De Vecchi, « *Certaines représentations empêchent ou limitent l'acquisition du savoir* » c'est ce qu'ils appellent les « *conceptions obstacles* »<sup>8</sup>.

C'est pour ces raisons que plusieurs représentations et mêmes conceptions peuvent être « *les points d'émergence d'un même obstacle* »<sup>7</sup>. Il est aussi possible qu'une même représentation soit le reflet de plusieurs obstacles. Les auteurs citent Laurence Viennot, qui nomme ce même archétype de raisonnement, le raisonnement linéaire causal.

---

7 ASTOLFI J-P., PETERFALVI B., VERIN A. , 1998, Comment les enfants apprennent les sciences ? Retz

8 DE VECCHI G., GIORDAN A., 2004, L'enseignement scientifique comment faire pour que ça marche ?, Delagrave Pédagogie et formation Collection André GIORDAN et Jean Louis MARTINAND

Aussi, Giordan et De Vecchi mettent en évidence cette notion d'obstacle, d'après eux, il en existe différents types :

- le manque d'informations
- le manque d'envie de changer de représentation
- l'impossibilité de construire un nouveau savoir du fait des idées préconçues
- l'incapacité de construire un savoir car l'élève ne possède pas les outils nécessaires

Cependant, c'est le philosophe Gaston Bachelard qui invente la notion d'obstacle épistémologique dans *La formation de l'esprit scientifique* en 1938. Selon lui, « *c'est en termes d'obstacles qu'il faut poser le problème de la connaissance scientifique* ». la confrontation à ces obstacles est inévitable mais aussi indispensable dans la construction du savoir. En effet, quand un obstacle est surmonté, il donne lieu à une « *rupture épistémologique* » qui permet d'atteindre la connaissance scientifique. Celle-ci est le fruit de longues incertitudes, d'essais, qui est la fin d'« *une longue histoire d'erreurs et d'errances surmontées* ». Pour lui il convient de ne pas confondre les obstacles épistémologiques et les obstacles externes comme la complexité du phénomène à observer ou des obstacles techniques. Ainsi, c'est dans la démarche intellectuelle de chaque individu à qui l'esprit imagine des explications que se rencontrent des barrières qui limitent ou empêchent l'accès à la connaissance scientifique. « *C'est dans l'acte même de connaître, intimement, qu'apparaissent, par une sorte de nécessité fonctionnelle, des lenteurs et des troubles* ». De plus, Bachelard insiste sur le fait que ces obstacles soient intérieurs à la pensée scientifique elle-même. Bachelard dénonce « *le réel n'est jamais ce que l'on pourrait croire, il est toujours ce qu'on aurait dû penser* », dit-il. « *La science s'oppose formellement à l'opinion : l'opinion ne pense pas, elle traduit des besoins en connaissances.* ».

Ainsi, on peut définir l'obstacle épistémologique comme une résistance au développement de la connaissance, l'individu donc ici l'élève dit ce qu'il croit pouvoir savoir du phénomène en question.

On peut associer ces idées de Bachelard à celles de J.Piaget. En effet, ce dernier s'inscrit dans le constructivisme, c'est-à-dire que selon lui la construction du savoir se fait de façon progressive. D'après lui, le développement de l'enfant et donc la construction de ses connaissances n'est pas une accumulation continue et linéaire, c'est ce que Bachelard

soutient également. J. PIAGET s'interroge sur la pensée de l'enfant d'un point de vue psychologique. Il prétend ainsi que la pensée se structure en plusieurs stades /périodes qui sont les suivants: jusqu'à 2 ans, la période sensori-motrice (acquisition de la notion d'objet permanent), le stade préopératoire (jusqu'à 4 ans), la période intuitive (réversibilité des opérations et concept de conservation) jusqu'à 7 ans, le stade des opérations concrètes qui sont des opérations complexes jusqu'à 11 ans et enfin, le stade d'équilibre final atteint entre 11 et 14 ans, c'est celui des conduites intellectuelles supérieures.

Ainsi, on peut mettre en évidence un lien entre les obstacles épistémologiques qui peuvent être utiles mais finalement bloquent la connaissance et la pensée de l'enfant. Dans La formation de l'esprit scientifique, Bachelard présente en effet, après avoir défini de façon générale l'obstacle épistémologique, une dizaine de ces obstacles qui sont les suivants: l'expérience première, la connaissance générale, l'obstacle verbal, la connaissance pragmatique, l'obstacle substantialiste, le réalisme, l'obstacle animiste, le mythe de la digestion, la libido et enfin la connaissance quantitative.

Parmi les obstacles épistémologiques, l'obstacle de l'expérience première est le premier des obstacles. Il correspond aux connaissances premières qui se révèlent être des erreurs. Pour Bachelard, le processus scientifique est un processus de « *rectification indéfinie* », c'est-à-dire que ce qui est premier n'est pas vérité mais erreur. Il y a rupture entre le fait perçu et l'objet scientifique. Autrement dit, il ne suffit pas de constater les faits pour expliquer scientifiquement celui-ci, tout fait est interprété. « *Rien ne va de soi. Rien n'est donné.* »

Pour conclure, pour construire un savoir scientifique il faut mieux faire évoluer leurs conceptions que transmettre des connaissances sans les prendre en compte puisque qu'aucune connaissance ne peut être intégrée si des conceptions se révèlent être des obstacles à l'acquisition de la notion.

La notion que j'ai choisie pour illustrer mon mémoire est la notion de séisme.

### **3. La notion de séisme**

#### **1. Sa place dans les programmes**

Elle est abordée pour la première fois, dans les programmes de 1985, dans Les grands phénomènes géologiques : Volcans, tremblements de terre, en cours moyen, qui précisent que l'élève « entrevoit l'unité et la dimension sociale de ce qu'il découvre et apprend en physique, en biologie et en technologie », ainsi on s'intéresse plus au côté catastrophe que géologique. En 1995, la notion est placée au cycle des approfondissements (cycle 3) en Sciences et technologie, dans *le ciel et la Terre*, il est à noter que c'est le terme séismes qui remplace celui de tremblements de terre. En 2002, sa place n'a pas changé mais est placée dans les *manifestations de l'activité de la Terre*. Enfin, selon les programmes de 2008, la notion de séisme s'aborde en cycle 3, et est associée aux risques pour les sociétés humaines. Le bulletin officiel du 5 janvier 2012<sup>9</sup> place cette notion dans le domaine Volcans et séismes, de plus, il suggère de travailler les tremblements de terre en CE2 (connaître le phénomène de tremblement de terre), en CM1, est indiqué le terme de séisme (Identifier les risques que représentent les séismes, les tsunamis et les éruptions volcaniques pour la population, notamment en lien avec les événements naturels se produisant au cours de l'année scolaire) et en CM2, il est proposé de s'attarder sur les risques ( Mobiliser ses connaissances sur les risques sismiques et volcaniques pour faire le lien avec la prévention des risques majeurs, notamment à propos des événements naturels se produisant au cours de l'année scolaire). On remarque que cette notion a toujours été dans les programmes associée à celle de volcan.

#### **2. Séismes vs. tremblements de Terre**

En réalité les termes de séisme et de tremblement de Terre ne sont pas tout à fait synonymes. Suivant les définitions du dictionnaire Larousse, un séisme est mouvement brusque ou secousse de l'écorce terrestre, produit à une certaine profondeur, à partir d'un épicycle alors qu'un tremblement de terre est un ensemble des secousses répétées qui agitent, font vibrer la Terre. Aussi, les anciens programmes préféraient le terme de

---

<sup>9</sup> [http://media.education.gouv.fr/file/1/58/7/programmes\\_ecole-primaire\\_203587.pdf](http://media.education.gouv.fr/file/1/58/7/programmes_ecole-primaire_203587.pdf)

tremblement de terre car celui-ci renvoie nécessairement aux dégâts à l'aspect extérieur, tandis que celui de séisme renvoie à la géologie interne de la Terre.

### 3. La trame conceptuelle

Dans ce mémoire, je serais amenée à effectuer une comparaison entre les conceptions des élèves et le savoir devant être enseigné à l'école primaire. Ainsi, la trame conceptuelle est essentielle à connaître dans la mesure où pour étudier des conceptions d'élèves, pour comprendre les obstacles sous-jacents, il importe de connaître les notions relatives à ce savoir et ainsi comparer à ce que savent les enfants. En annexe est présentée la trame conceptuelle<sup>10</sup> sur les séismes.

Voici la définition donnée par le ministère de l'Education Nationale: « *Un séisme correspond au mouvement brusque d'une ancienne fracture de roches en profondeur ou à la formation d'une nouvelle faille. Des vibrations plus ou moins fortes peuvent être ressenties en surface. Ces manifestations peuvent être catastrophiques ou imperceptibles.*<sup>11</sup> »

De plus, JP ALLAIN propose aux enseignants un exemple du niveau de connaissances à construire pour des élèves de cycle 3<sup>12</sup>. Selon lui, les mots clés à l'école sur cette notion sont: secousse, onde, épïcentre, faille, rupture, intensité, échelle de Richter, sismogramme.

### **3. Formulation de la question de recherche :**

Cette réflexion m'amène à la question de recherche suivante : ***Comment les représentations des élèves de cycle 3 permettent-elles d'identifier les obstacles qui induisent des connaissances erronées sur la notion de séisme et qui empêchent la construction d'un savoir scientifique pertinent ?***

---

10 Antenne IUFM de PAU mars 2003-Département des Sciences de la Vie et de la Terre

Stage « Astronomie - Géologie » - Arvieu/Robisson 24/01/2000 au 03/03/2000 -Les concepts scientifiques

11 Fiche connaissance n° 22 : Manifestations de l'activité de la Terre (MEN, 2002b, p. 41)

12 [www.dijon.iufm.fr/spip.php?article245#1](http://www.dijon.iufm.fr/spip.php?article245#1)

## **4. Méthodologie**

### **1. Présentation de la méthode utilisée**

La démarche retenue a été de proposer à une classe des « questionnaires » (recueil de représentations) devant permettre aux élèves de préciser ce qu'ils comprennent du concept de séisme. Comme l'indique l'ouvrage de Singly.F<sup>13</sup>, le choix de l'ordre des questions doit être pensé (logique dans la construction des concepts). De plus, Astolfi<sup>14</sup> suggère de faire écrire l'élève et non de le faire parler qui favorise selon lui une prise de conscience. Comme en témoignent aussi d'autres auteurs tels que De Vecchi, Giordan, demander aux apprenants de faire des dessins est très important. En effet, cela peut s'avérer riche et moins contraignant. C'est un mode d'expression bien adapté à notre époque, plus accessible que le discours. De plus, pour étudier les représentations il semble plus intéressant de privilégier les questions ouvertes, celles-ci ont l'avantage d'offrir des « perspectives de codage de l'information »<sup>13</sup> plus grandes ainsi, ceci convient mieux dans la mesure où les questions fermées risqueraient d'induire trop l'élève et l'empêcheraient de s'exprimer, or c'est là que repose tout l'intérêt du recueil de représentations.

### **2. Description de la méthode**

Ainsi, j'ai construit une fiche pour les élèves, avec deux questions en m'appuyant à la fois sur les travaux de JP. Allain et B.Dal pour proposer deux questions:

→ Qu'est-ce qu'un séisme?

→ Explique pourquoi la terre tremble.(tu peux t'aider d'un dessin).

cf. annexe2

### **3. Méthode / Solution**

Étant admissible, j'ai eu la chance de réaliser un stage en responsabilité à l'école Michelet à Roubaix. Cependant, j'ai été affectée en maternelle, petite-moyenne section rendant ainsi impossible mon recueil de données dans ma classe. J'ai néanmoins eu l'occasion de récolter des données dans la classe de CM2 de cette même école, l'enseignante ayant eu la gentillesse de me laisser prendre un peu de leur temps de classe.

---

13 . SINGLY F., L'enquête et ses méthodes : le questionnaire. Paris, Nathan Université, 2000.

14 ASTOLFI J.P., PETERFALVI B.? Comment les enfants apprennent les sciences? Retz, Pédagogie, 1998

J'ai pu donc sans problème interroger les élèves de CM2 de cette école classé en zone éclair.

Aucun élève questionné n'a étudié les séismes dans sa scolarité. Le choix de ce cycle 3 se justifie par le contenu des programmes de 2008 dans lequel l'enseignement des séismes s'effectue en cycle 3. J'ai choisi d'interroger la classe de CM2 car l'enseignant de CM1 était absent et en CE2 les élèves ne m'ont pas semblé assez matures notamment dans un milieu social défavorisé.

Le recueil des représentations ne suffit évidemment pas, c'est le travail d'analyse à effectuer qui est important, il consistera à l'interprétation des réponses (représentations) des élèves, qui permettra de caractériser les systèmes d'explication/conceptions des élèves. Bien que je puisse appréhender certaines réponses et émettre des hypothèses sur la nature de ces obstacles: vision statique de la terre, anthropomorphisme, causes atmosphérique, environnementale, extra-terrestre..Le code que je vais utiliser devra raisonnablement être élaboré après le recueil. Il consistera en un inventaire des réponses et en une identification par rapport aux notions devant être abordées. Enfin, une typologie des obstacles pourra être envisagée permettant de conclure quant aux éléments du concept qui font obstacle. Je souhaite m'appuyer sur la grille d'analyse suivante présentée par Giordan et De Vecchi et construire la grille suivante :

Représentations	conceptions	Citations	Nombre d'élèves	Pourcentage

A partir de là, il faudra essayer de dégager à partir de ces conceptions, les obstacles susceptibles de poser problème à l'apprentissage de la notion.

#### **4. Les hypothèses**

Ainsi, on peut supposer que chaque élève possède de nombreuses représentations en géologie et notamment sur les séismes. A partir de ces représentations, il est certainement possible de déceler les obstacles et on peut s'attendre à trouver des obstacles qu'il est fréquent de retrouver pour un concept en géologie, dans son article, Allain met en évidence plusieurs types d'obstacles: fait humain= Anthropomorphisme (pollution), catastrophisme, fixisme: vision statique de la Terre, artificialisme

## **5. Recueil des informations - résultats**

### **1. Analyse des données**

Quand on regarde les représentations des élèves (annexe 3), elles semblent toutes différentes. En effet, chaque élève exprime de sa façon sa conception avec plus ou moins de couleurs, plus ou moins de texte. Cependant, cette diversité n'est en réalité que superficielle, dans la mesure où une certaine constance est détectable dans la classe. L'analyse des fiches recueillies permet de mettre en évidence ce que pensent les élèves sur la notion de séisme, c'est-à-dire leurs essais d'explication sur ce phénomène géologique. Leurs représentations traduisent leurs conceptions sur ce sujet et me permettent d'identifier les obstacles qui peuvent gêner l'enseignement de cette notion.

J'ai choisi d'analyser les conceptions des élèves d'après l'article *S'il te plait dessine moi un volcan conceptions sur le volcanisme du cours moyen à l'IUFM* de Michèle LAPERRIERE-TACUSELLE: annexe 4. Elle analyse les conceptions suivant trois aspects: psychologie sociale, psychologie cognitive et didactique des sciences.

Ainsi, dans un premier temps, j'analyserais les représentations des élèves d'un point de vue de la didactique des sciences, c'est à dire faire une typologie des différents types de conceptions. Dans un second temps, il conviendra de s'intéresser à la psychologie de l'enfant, s'attarder sur la représentation qu'il a du monde et qui peut expliquer les conceptions qu'il a sur ce sujet. Enfin, je montrerais que d'autres types d'obstacles peuvent induire des conceptions erronées et notamment sous l'influence d'informations issues de l'environnement extérieur, social.

### **2. Selon la « didactique des sciences »**

Comme ma problématique l'indique mon recueil de données m'a permis de recueillir les représentations des élèves sur les séismes et leurs causes. La première chose a été de leur demander s'ils connaissaient le terme de séismes.

*M : « je vais vous demander de répondre à deux petites questions sur les séismes »*

*E : « les quoi ? »*

M : « Les séismes »

E : « Les séismes ? »

M : « non, les séismes, je vous distribue les feuilles »

Ainsi, j'étais assurée que les élèves ne connaissaient pas le terme de séismes. Je leur ai alors distribué le questionnaire.

Comme dit précédemment, deux questions étaient posées : une première leur demandait de définir le terme de séisme, la seconde incitait à donner une explication du phénomène.

### Première question

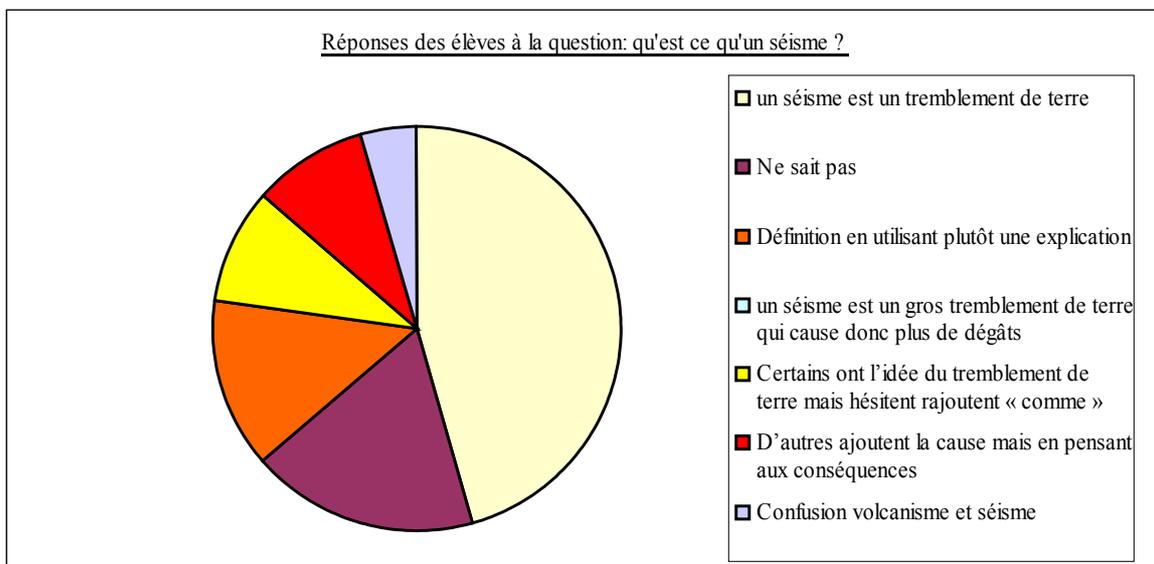
Au moment de la lecture de la première question par un élève, les élèves ont eu une réaction de surprise et de questionnement. Cependant, par la suite, tous ont répondu quelque chose. J'ai regroupé les réponses dans le tableau puis le diagramme suivants:

*Tableau 1: récapitulatif des réponses concernant la première question*

Qu'est qu'un séisme ?	Réponses des des élèves	Nombre de citations	Pourcentage (%)
un séisme est un tremblement de terre		10	41,7
Ne sait pas	« je ne sais pas »	4	16,7
Définition en utilisant plutôt une explication	« c'est quand la Terre tremble »x2, « c'est quelque chose qui fait trembler la terre »	3	12,5

un séisme est un gros tremblement de terre qui cause donc plus de dégâts	« c'est un tremblement de terre qui cause des dommages sur les pays. » « un séisme c'est un gros tremblement de terre »	2	8,3
Certains ont l'idée du tremblement de terre mais hésitent rajoutent « comme »	« un séisme est comme un tremblement de terre. Comme si la terre se fissurait » « c'est comme un tremblement de terre »	2	8,3
D'autres ajoutent la cause mais en pensant aux conséquences	« c'est un tremblement de terre du au volcan et au tsunami » « c'est un tremblement de terre (comme un tsunami au Japon ) »	2	8,3
Confusion volcanisme et séisme	« un séisme est un volcan »	1	4,2

*Diagramme 1: récapitulatif concernant les réponses des élèves à la première question*



Quatre élèves répondent qu'ils ne savent pas.

Un élève répond qu'un séisme est un volcan.

La plupart des élèves associe le terme de séisme à celui de tremblement de Terre. Ainsi, comme en témoigne le diagramme, plus d'un tiers de la classe répond qu'« un séisme est un tremblement de terre ». ils ne donnent pas une définition du mot mais donne un synonyme qui montre qu'ils ont déjà entendu parler de cela.

Deux élèves ont l'idée qu'un séisme est un gros tremblement de terre qui cause donc plus de dégâts. Là encore l'idée de tremblement de la terre existe, sauf que selon eux les deux termes ne sont pas synonymes l'un étant plus fort que l'autre. Pour eux, l'utilisation d'un mot différent témoigne de la gravité du phénomène et non de la différence.

D'autres ont l'idée du tremblement de terre mais hésitent, utilise des comparatifs « comme ». ils savent que c'est en rapport mais se pose des questions pourquoi y a t il deux termes séismes et tremblement de Terre si c'est la même chose.

D'autres élèves définissent le terme en utilisant une explication brève.

D'autres ajoutent la cause mais confondent en donnant les conséquences : « c'est un tremblement de terre dû au volcan et au tsunami » « c'est un tremblement de terre (comme un tsunami au Japon ) ».

## **Deuxième question**

Cette question consistait à expliquer pourquoi la terre tremble, ils pouvaient s'aider d'un dessin. Tous les élèves ont fait un dessin.

Dans la plupart des cas, on remarque que le dessin et le texte se correspondent. Parfois, le texte est une légende au dessin c'est le cas de Samir qui utilise des flèches, Imane donne simplement le terme de volcan qui, de plus, est mal orthographié (volecan). Parfois, il n'y a pas de texte, c'est le cas d'Ange il est alors difficile d'expliquer son dessin on peut néanmoins essayer de l'interpréter. Certains lient légende et texte explicatif comme Emmanuella, Mohand, Sarah, Rayan, Yamina et Manelle, ce qui donne plus d'informations sur le dessin et qui permet de mieux comprendre le lien entre le dessin et le texte. D'autres écrivent une explication et font le dessin.

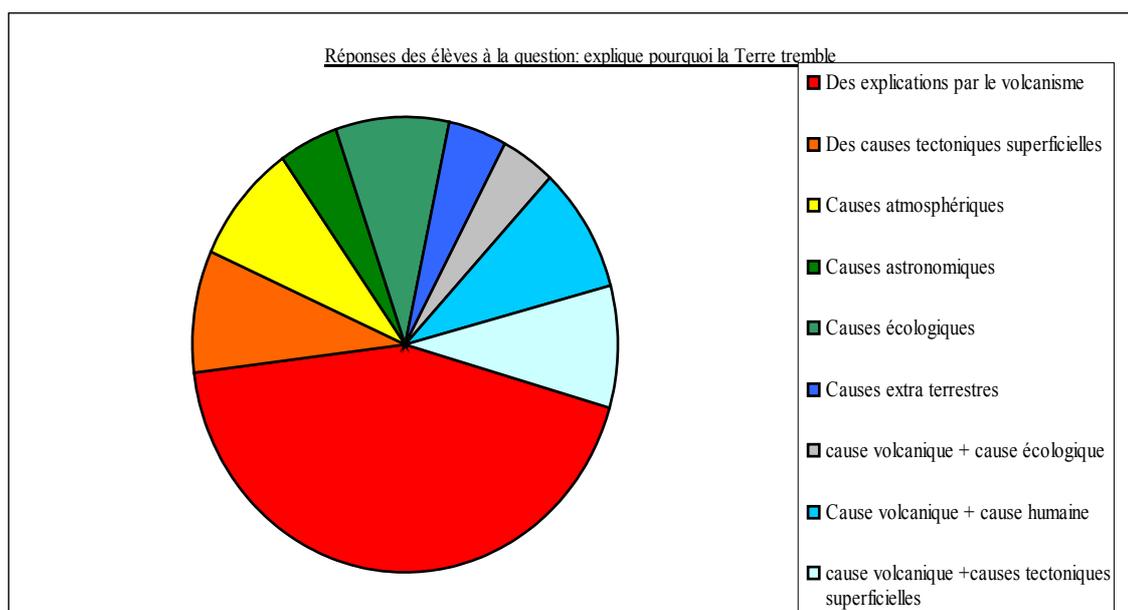
Voici un tableau mettant en lien les représentations des élèves en fonction des citations et de leurs dessins qui permettent de mettre en évidence les causes évoquées par eux.

Tableau 2: récapitulatif des réponses concernant la deuxième question

Nombre de causes invoquées	Causes sous-jacentes	Représentations	Citations et dessins	Nombre de représentations correspondantes	Pourcentage (%)
Une cause	Des explications par le volcanisme	Les tremblements de terre sont provoqués par les éruptions volcaniques	<p><u>Aliaume</u>: « La terre tremble parce que le volcan explose » → volcan qui explose représenté par des traits violets avec de la lave orange et un centre d'observation des volcans</p> <p><u>Angel</u>: « Parce que le volcan explose et la terre tremble »</p> <p><u>Brahim</u>: « parfois c'est à cause des éruptions volcaniques » → volcans avec des pierres (en feu) qui sortent du volcan</p> <p><u>Imane</u>: ("volecan") → volcan et du ciel bleu avec des oiseaux</p> <p><u>Ines</u>: « La terre tremble à cause des volcans qui explosent » → montagne avec des "Boum"</p> <p><u>Kaina</u>: « la lave fait chauffer la Terre et elle tremble » → volcan avec fumée noire et éboulis</p> <p><u>Manelle</u>: → dessin d'un volcan semblant rempli de lave</p> <p><u>Méryam</u>: « Parce que les volcans explosent » → volcan avec lave qui tombe comme des cheveux</p> <p><u>Séphora</u>: « La terre tremble parce qu'un volcan tremble » → volcan avec lave rouge qui coule et "feu" qui gît du volcan</p> <p><u>Yamina</u>: « Parce que quand le volcan crache du feu » → volcan rouge dans le ciel entouré de nuages (très coloré)</p>	10	43,5
	Des causes tectoniques superficielles	La surface de la Terre se fissure	<p><u>Ange</u>: → semble avoir dessiné deux «plaques» qui se chevauchent et qui provoquent un tremblement</p> <p><u>Aimane</u>: « la Terre tremble parce que les terres bougent de quelques mètres » → avant/après Italie / immeubles</p>	2	8,7

	Causes atmosphériques	Le Soleil et le vent provoquent les séismes	<u>Hamza</u> : « c'est à cause que le soleil s'approche de la terre » → Soleil avec rayon et Terre fissurée <u>Emmanuella</u> : « La terre tremble dans un coin de la planète » → Terre avec vent qui provoque tremblement d'une partie de la Terre	2	8,7
	Causes astronomiques		<u>Assia</u> : « la Terre tremble parce que le soleil tourne autour de la Terre » → Terre avec soleil (visage) avec flèche montrant qu'il tourne autour	1	4,3
	Causes écologiques	tremblement de terre et pollution de la Terre, lien entre pollution et réchauffement climatique	<u>Chaineze</u> : « parce que c'est à cause de la pollution c'est à cause du réchauffement climatique » → vue partielle de la Terre avec des morceaux de Terre qui semble chaud <u>Mohand</u> : « parce qu'on a pollué la terre » → dessin d'une Terre fissurée en gris	2	8,7
	Causes extra terrestres	Liés aux météorites	<u>Ludovic</u> : « un séisme c'est comme une météorite qui s'écrase » → Terre avec une météorite qui s'abat sur la Terre	1	4,3
Deux causes	cause volcanique + cause écologique		<u>Tounès</u> : « car il y a de la pollution dans l'air » « volcan en éruption » → tentative de dessin d'un volcan sans couleur	1	4,3
	cause volcanique + cause humaine		<u>Océane</u> : « la terre tremble quand il a un tremblement de terre ou bien quand il a des guerres ou bien quand un volcan explose » → volcan + un soleil d'un côté et la Terre sans doute <u>Samir</u> : volcan: « quand il tremble il fait bouger la terre » → volcan, arbres, RRR! + centrale nucléaire « faute technique » → centrale nucléaire avec tête de mort, deux personnes avec casques	2	8,7
	cause volcanique + causes tectoniques superficielles		<u>Rayan</u> : « elle tremble à cause des volcans en éruption » « la terre se fissure » → volcan avec terre qui se fissure (complexe) <u>Sarah</u> : « il y a les volcans les tsunamis » → volcan en éruption	2	8,7

*Diagramme 2: récapitulatif concernant les réponses des élèves à la deuxième question*



Certes moins de la moitié ont évoqué comme cause seule le volcanisme. Cependant, si on considère les élèves ayant évoqué deux causes, on remarque que pour 60% d'entre eux les tremblements de terre sont provoqués par l'éruption des volcans. En effet, ces élèves citent les volcans comme déclencheurs des séismes : *"La terre tremble parce qu'un volcan tremble"* « ça tremble à cause d'un volcan qui entre en éruption » *»des cailloux sont projetés en l'air et font trembler la Terre* » *« La terre tremble parce que le volcan explose »* *»parfois c'est à cause des éruptions volcaniques de lave* ». Ainsi, la principale cause mise en évidence par ces données est l'éruption des volcans qui provoquerait un tremblement de la Terre.

Tous ont expliqué les séismes par l'intervention de forces extérieures puisque même si les élèves parlent de volcans étant donné que le sujet était sur les séismes, on considère que le volcanisme est une cause extérieure. A partir des données recueillies, plusieurs causes sont mises en évidence par les élèves:

- ◆ Causes atmosphériques: Certains élèves évoquent des causes atmosphériques. Une élève notamment met en évidence le vent qui aurait provoqué le séisme en Haïti. Un élève explique un tremblement de terre par le rapprochement de la Terre avec le Soleil. (cf Hamza : *« c'est à cause que le soleil s'approche de la terre »*). en aucun cas, ils ne mettent en évidence de forces internes, mais seulement des événements extérieurs qui interviendraient pour créer un tremblement.

◆ Causes humaines: certains élèves évoquent aussi des causes humaines autrement dit, les séismes auraient lieu à cause des hommes et/ou de leurs activités. Ainsi, trois élèves relient tremblement de terre et pollution de la Terre, « *car il y a de la pollution dans l'air* », « *parce qu'on a pollué la terre* », selon un élève des fissures seraient dues à la pollution. « *parce que c'est à cause de la pollution c'est à cause du réchauffement climatique* ». On voit bien dans cette explication qu'il fait le lien entre pollution et réchauffement climatique. Sans doute ont ils été influencés par les médias, avec notamment la fonte et dislocation de la banquise dues au réchauffement climatique.

Un peu à part, il faut tout de même indiquer dans cette catégorie qu'une élève évoque les guerres « *ou bien quand il y a des guerres* » comme cause des séismes. Un élève a ajouté une cause au dos de sa feuille, liée aux centrales nucléaires, selon lui la centrale nucléaire tremble à cause d'une faute technique. On voit bien ici l'influence des médias relatifs à la catastrophe de Fukushima il y a peu, il a d'ailleurs dessiné une tête de mort sur la centrale nucléaire.

◆ Des causes extra-terrestres

Un seul élève évoque cette cause « *un séisme c'est comme une météorite qui s'écrase* », cependant il sait que son idée n'est pas bonne puisqu'il ajoute « *mais c'est pas ça* ».

◆ Des causes tectoniques

D'autres élèves évoquent des causes tectoniques. Un élève fait d'ailleurs un dessin particulièrement intéressant et évoque un déplacement de « *terres* » : « *la Terre tremble parce que les terres bougent de quelques mètres* ». Un autre élève bien que pensant que ceci est dû aux volcans fait un dessin qui montre que « *la terre se fissure* » faisant référence peut être aux failles et aux rifts. Certains dessins montrent que certains élèves découpent la Terre en plusieurs parties ce qui peut faire référence aux plaques tectoniques. « *La terre tremble dans un coin de la planète* ».

Une élève utilise le terme de plaques tectoniques. Cependant, elle les met en évidence uniquement sous la terre, pour elle un séisme sous marin a lieu quand des plaques tectoniques se touchent. « *Le tsunami arrive à cause des plaques tectoniques qui se touchent* », donc, pour elle, il y a deux causes, les volcans pour les séismes terrestres et les

plaques tectoniques pour le sous marin. Elle a tendance aussi à confondre cause et conséquences, pour elle le tsunami est la cause d'un séisme et non la conséquence.

◆ Cause astronomique:

Une autre élève évoque la rotation de la Terre comme explication aux séismes. Ceci est, de plus, faux « *la Terre tremble parce que le soleil tourne autour de la Terre* ». La confusion trembler/turner est étrange dans la mesure où j'ai demandé durant le recueil des données ce que signifiait « *trembler* » afin d'être certaine de la bonne compréhension du vocabulaire.

Par rapport à la trame conceptuelle, on peut conclure qu'aucun (sauf peut être un ou deux) élève ne considère les séismes comme des manifestations de l'activité interne du globe terrestre.

Par contre, ils mettent en évidence que la Terre peut trembler en dehors de l'activité interne du globe notamment lors de l'impact d'une météorite ou dans un volcan.

Dans tous les cas, les deux phénomènes sont fortement liés, éruptions volcaniques et séismes, ici la classe n'avait jamais étudié les volcans, mais il est vrai que les volcans sont plus facilement étudiés puisqu'ils sont plus visibles dans la mesure où il y a une trace et ceci est très spectaculaire ce qui est moins évident pour les séismes.

Un seul élève semble faire référence aux ondes sismiques, sinon aucun ne semble y faire allusion.

Les élèves ne voient que la violence et le catastrophisme des séismes alors qu'ils doivent apprendre qu'il y a plus d'un million de séismes par an et que seuls certains sont importants et provoquent des dégâts.

### **3. Selon la psychologie**

#### **1. Prendre en compte les conceptions**

Comme nous avons pu le voir précédemment, la plupart des élèves expliquent les tremblements de terre par des causes naturelles que ce soit les volcans, le vent, l'astronomie ou encore des causes extraterrestres voire humaines. Il est difficile de généraliser quant à la pensée des enfants âgés de 10 à 12 ans, cependant, il est facilement

faisable de conclure que selon eux "volcans= cause des tremblements de terre". Ceci est présent chez la plupart des élèves et précède les "causes tectoniques » peu présentes.

La majorité des représentations des élèves met en évidence des conceptions qui se révèlent fausses, ou tout au moins en partie. C'est le cas par exemple de l'affirmation selon laquelle les tremblements de terre sont provoqués par les éruptions volcaniques.

Cependant, même si elles sont fausses, il faut « faire avec pour aller contre » (Giordan/De Vecchi). Dire qu'une "éruption volcanique est la cause directe d'un séisme" est faux mais cependant, avec cette idée, ces élèves établissent déjà un lien entre ces deux manifestations géologiques, qui fera l'objet d'un enseignement plus précis au collège.

## 2. Des sources de difficultés

L'analyse des conceptions des élèves révélées par l'étude des représentations permet de déceler les obstacles qui peuvent les expliquer. Ces obstacles donnent du sens aux conceptions et permettent de les expliquer et donc d'avoir la possibilité de les surmonter. On peut voir ces obstacles de deux points de vue, le premier bachelardien, où les obstacles sont dits épistémologiques, ce qui suppose une construction épistémologique du concept et le second piagétien, où Piaget s'interroge au comment la pensée de l'enfant se met au service de la construction d'un concept. Néanmoins, comme en témoignent les représentations des élèves, certaines conceptions ne peuvent s'expliquer par ce type d'obstacles et cela induit l'existence d'autres obstacles didactiques, sociaux ou encore médiatique. Ainsi, l'obstacle est une résistance à l'acquisition d'une nouvelle connaissance.

## 3. Les obstacles

Bachelard (1938) a mis en évidence plusieurs types d'obstacles épistémologiques, dont plusieurs peuvent se trouver quand on étudie la géologie. Aussi, à partir de ce recueil de données, j'ai pu découvrir chez les élèves certains de ces obstacles. Si on se place à présent au niveau de la pensée de l'enfant, le psychologue J. Piaget explique, dans l'ouvrage La représentation du monde chez l'enfant, que les enfants construisent leurs représentations du monde à partir de ce qu'ils connaissent le mieux, c'est-à-dire eux-mêmes. C'est ce que Piaget appelle l'égoïsme infantin. De plus, l'enfant réalise des explications logiques, ce qui veut dire qu'il explique un phénomène par ce qu'il connaît et qui lui semble logique.

Ici, peu de place à cet égocentrisme ce qui peut s'expliquer par le fait que les enfants de CM2 « appartiennent » au troisième stade défini par J. Piaget. A ce stade l'égocentrisme est moins fort. Mais leur représentation du monde peut tout de même en être imprégnée dans la mesure où l'âge de passage d'un stade à l'autre est variable selon les enfants.

Le premier obstacle repérable est le **fixisme**, qui correspond au fait d' avoir une vision statique de la Terre, il constitue ainsi un vrai obstacle à l'apprentissage d'une notion géologique où l'important est de comprendre que la Terre est en mouvement. Ici, cet obstacle ne semble pas présent chez ces élèves qui pensent possible des mouvements à la surface terrestre.

L'obstacle de l'**unicité des points de vue** : la plupart des élèves de la classe expliquent les séismes suivant un seul point de vue. Ici ils pensent que ce sont les volcans qui entraînent les séismes mais ne voient pas que c'est peut être une autre chose qui provoquent les deux .

**L'évidence première** est source d'erreurs, c'est s'attacher aux aspects visibles et souvent impressionnants d'un phénomène, ce qui entraîne la non saisie des aspects importants d'un point de vue connaissance. En général, les élèves s'intéressent davantage au catastrophisme, aux effets du phénomènes plutôt qu'à son explication scientifique. On pourrait considérer les représentations de Aimane et Sarah comme mettant en évidence cet obstacle.

Un autre obstacle est la **connaissance générale**. « Une connaissance générale est presque toujours une connaissance vague », cela revient à généraliser de façon immédiate, puisqu'on croit avoir tout dit alors on arrête de penser et on n'explique donc pas le phénomène et on ne peut le comprendre. Bachelard présente également l'obstacle dit verbal, qui consiste à croire qu'on explique un phénomène parce qu'on le nomme. On pourrait penser que c'est ce que fait Imane, dans la mesure où elle ne dessine qu'un volcan, cependant, son explication ne peut être que fautive car elle confond les deux phénomènes géologiques que sont les séismes et les volcans. . Dans ce cas, seuls un mot et une image servent d'explication. Bachelard n'exclut pas pour autant l'utilisation d'image pour expliquer mais il faut qu'elle soit précédée d'une explication théorique, ce que beaucoup d'élèves ont d'ailleurs fait.

Un autre obstacle présenté par Bachelard est l'**obstacle anthropomorphique** qui correspond au fait que les enfants confondent le fonctionnement de la nature avec celui de l'homme. Ainsi, l'enfant attribue une activité intentionnelle et consciente au phénomène naturel. « rrrr ! » « le volcan crache du feu ». « le volcan qui s'ouvre ». Mais ces références anthropomorphiques sont peu représentatives car peu nombreuses du fait que les élèves sont âgés d'au moins 10 ans. De même, l'enfant qui met en évidence les centrales nucléaires peut être le reflet de cet obstacle.

Il met aussi en évidence l'**obstacle animiste**. Sur le plan de la pensée de l'enfant, Piaget identifie dans le même sens l'obstacle animiste qui est le fait d'attribuer à des objets inertes des propriétés des organismes vivants « conscience prêtée aux choses ». L'enfant estime que tout ce qui bouge est vivant, et plus généralement pense que les objets ont une âme. On ne peut pas conclure avec les représentations présentes ici étant donné que peu d'élèves ont expliqué le phénomène. Cependant, il est possible que les élèves qui par exemple montre une terre fissurée suppose que celle-ci a une âme qui entraîne son mouvement.

Un autre obstacle mis en évidence par Bachelard est l'**artificialisme** il s'agit de considérer les techniques comme cause des séismes. L'artificialisme est un concept accepté par Piaget, l'enfant croit que le monde a été fabriqué par et pour l'Homme. Il distingue l'artificialisme mythique qui fait intervenir des êtres surnaturels (dieu, fées...) et l'artificialisme technique (intervention de l'homme). Ici, c'est ce dernier que l'on peut trouver: une élève cite « *la guerre* », un autre fait référence aux centrales nucléaires.

Il est à noter que Piaget relie l'animisme et l'artificialisme, et selon lui c'est le finalisme qui consiste à expliquer toute chose par sa fonction presque toujours centrée sur l'activité humaine.

#### **4. D'autres types d'obstacles**

L'analyse précédente montre qu'il existe certainement une influence l'environnement extérieur notamment des médias : journaux, télévision, émission, films et donc de l'actualité, dans la construction des conceptions des élèves. Deux représentations témoignent particulièrement de ceci. En effet, l'élève reprend manifestement des images qui ont fait le tour du monde mais confond cause et conséquence, en effet, c'est à cause

d'un tremblement de terre que la centrale nucléaire a posé problème. Durant des mois, ce séisme au Japon s'est résumé aux graves difficultés qui se déroulaient dans la centrale nucléaire de Fukushima. Aujourd'hui encore, parler du séisme Japon revient à parler de Fukushima que ce soit dans les médias ou dans l'opinion publique. De plus, les images catastrophiques montrant des vagues énormes marquent les élèves qui gardent en mémoire ces images et construisent des conceptions sur les séismes.

Quand un séisme a lieu, les images montrées dans les médias sont le signe d'une catastrophe, même si des explications peuvent étayer ces images, ce qui reste en mémoire sont les images, les enfants qui regardent celles-ci, vont alors associer immeubles détruits à séisme. Pourtant certains séismes ont lieu sans faire de dégâts (Barcelonnette fin février). Aussi, on peut retrouver des conceptions telles que la terre tremble à cause des guerres, combien de fois a-t-on entendu « La terre tremble » en parlant de conflit.

De même, à la télévision que ce soit aux journaux télévisés, documentaires mais aussi dans les films dits catastrophe, sont montrées des images spectaculaires qui témoignent dans la majorité des cas de dégâts humains et matériels. Généralement des explications y sont associées même si les images surabondent ce qui fait oublier les explications qui sont parfois erronées. Les enfants retiennent alors l'aspect descriptif et catastrophique plutôt que l'explicatif.

Il est possible de trouver sur Internet également des représentations qui génèrent des obstacles futurs. On peut trouver des animations qui engendrent ces conceptions<sup>15</sup>, « quand la terre gronde, pourquoi la Terre se met en colère », entraîne une vision animiste de la Terre, à une personnification de la Terre.

---

15 [http://www.cite-sciences.fr/francais/ala\\_cite/evenements/quand-la-terre-gronde/seismes-volcans-tsunamis-catastrophes-naturelles/](http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/evenements/quand-la-terre-gronde/seismes-volcans-tsunamis-catastrophes-naturelles/)

## **6. Discussion**

Ce chapitre est destiné à discuter les résultats exposés précédemment. Ainsi, les représentations des élèves prises en compte pour connaître leurs conceptions sur la notion de séisme correspondent aux réponses données aux deux questions et particulièrement à la deuxième question comprenant un dessin accompagné généralement d'une explication. Les résultats répondent à la question. *Comment les représentations des élèves de cycle 3 permettent-elles d'identifier les obstacles qui induisent des connaissances erronées sur la notion de séisme et qui empêchent la construction d'un savoir scientifique pertinent ?* Les représentations des élèves de part leur complexité et dans le même temps leur constance, m'ont permis à partir d'une analyse fine d'identifier les obstacles qui empêchent la construction de la notion de séisme. Ainsi, comme en témoigne ce mémoire les représentations permettent de mettre en évidence des obstacles. Aussi, l'hypothèse est confirmée puisque oui à partir d'une analyse fine, il est possible de découvrir les obstacles à l'apprentissage de la notion de séisme.

A partir des données, la première des choses apprises est que même si une représentation traduit facilement une conception il n'en est pas de même pour les obstacles qui prennent naissance dans la pensée de l'enfant et qui supposent de la part de l'enseignant une interprétation qui peut être en réalité très éloignée de ce que pense réellement l'enfant. La seconde est que cette notion de séisme est une notion qui est difficile à enseigner en tous cas dans cette classe, puisqu'aucun élève n'a de connaissances précises sur cette notion et la majorité confondent avec un autre phénomène géologique qu'est le volcanisme.

Comme déjà évoqué, Allain qui avait déjà travaillé sur ce sujet avait trouvé des résultats qui allaient dans le même sens notamment en mettant en évidence les mêmes obstacles ce qui suppose une certaine généralisation possible quand il s'agit d'un concept géologique. Toutefois, son article date de 1995, ce qui fait plus de 15 ans.

Cependant, l'étude menée présente quelques limites. Tout d'abord, le nombre restreint d'élèves seulement vingt-trois peut mener à des conclusions totalement ou partiellement erronées (même si comme vu précédemment, d'autres chercheurs sont arrivés aux mêmes conclusions pour un échantillon plus élevé). D'autre part, comme autre limite méthodologique, il est possible de s'interroger sur le style de questions posées. Les

questions étant ouvertes, lorsque l'élève n'avait pas beaucoup d'idées sur la question, il élaborait très peu. Mais, la première question était une question fermée et elle n'a pas permis à l'élève de donner une définition, il aurait fallu poser une question qui permette de plus s'exprimer. De plus, il faut faire attention au vocabulaire, privilégier le terme de séisme plutôt que de tremblement de terre. En même temps, étant donné la différence séisme / tremblement de terre, il me paraissait pertinent de donner le terme de séisme.

Ici, l'influence des médias étant fortement palpable, il ne serait pas inintéressant d'approfondir ce point en s'attardant davantage sur cette influence et comment elle est vécue par l'enfant et sa famille. Ceci pourrait expliquer certaines conceptions.

## Conclusion

Ce mémoire se situe dans la tradition du changement conceptuel, il s'agit de considérer que des conceptions qui se réfèrent à l'expérience personnelle de chaque élève l'empêchent d'apprendre et donc d'acquérir de nouvelles connaissances sur une notion précise, ici les séismes. L'enfant arrive en classe avec des conceptions construites à partir de sa propre représentation du monde. Pour un enseignant il est donc important de mettre en évidence ces conceptions et de les confronter au concept scientifique pour arriver à l'apprentissage scientifique notamment dans le cadre de la démarche d'investigation scientifique. Il est certain que des élèves de cycle 3 ont déjà des connaissances en géologie et notamment sur les séismes. Ces connaissances qu'elles soient erronées ou vraies forment des modèles d'explications appelés conceptions. Celles-ci se traduisent par les représentations et sont le reflet de la vision que l'enfant a du monde de part les médias, la famille,....et de la discipline. Cependant, ces conceptions peuvent faire obstacle à l'apprentissage. Aussi, je me suis intéressée à ces conceptions afin de pouvoir déterminer les obstacles que peuvent rencontrer les élèves en géologie.

Ainsi, les élèves se contentent de ce qui est observable, parlent plus volontiers des volcans que des séismes. Ils s'attardent sur une structure plutôt que sur le phénomène géologique. De plus, aucun élève ne fait référence à la profondeur du globe terrestre, les élèves ne considèrent que ce qu'ils ont déjà vu et ne prennent pas en compte les relations avec l'intérieur de la Terre. Les représentations mettent en évidence que les élèves connaissent essentiellement les séismes du fait de leurs conséquences qui peuvent être catastrophiques. Ils ne considèrent pas que la Terre est une planète active en permanence et qu'il existe des séismes non perceptibles.

Alors, s'il fallait construire une séquence sur les séismes, il conviendrait d'éviter de réduire la géologie à l'étude de la structure d'un volcan, qui empêche les élèves de comprendre que la Terre est en permanence active et que les séismes ne sont pas dus aux volcans. Ne pas faire dans le même temps les deux études pourraient éviter la confusion. De plus, il ne faut pas montrer que des images catastrophes (les élèves en voient assez souvent dans les médias), éviter les dessins ou films qui « donnent vie au phénomène » mais privilégier une banque de données cohérente et réelle.

Effectivement, cette notion est une notion scientifique complexe, ainsi, le passage du "savoir savant au savoir à enseigner" pose plus de problème. Des enfants de 10 ans ne peuvent pas recevoir tous les arguments concernant la théorie de la tectonique des plaques. Cependant, il est possible d'aborder quelques-uns de ces aspects à partir de documents divers à analyser, comparer, afin que les enfants transforment leurs conceptions et se construisent un nouveau modèle mental simple et scientifiquement correct de ce mouvement de l'écorce terrestre.

De plus, on se rend compte dans ce mémoire de l'importance qu'il peut y avoir aussi d'utiliser les représentations pour les élèves. En effet, il semble logique que la démarche d'investigation scientifique mise en place prenne en compte les représentations des élèves qui les confrontent, en discutent afin de poser le problème. C'est à partir de là qu'ils vont commencer à faire évoluer leurs représentations. Se pose alors la question du comment les faire évoluer?

## Bibliographie

### Ouvrages/articles de recherche

\*ALLAIN J. Ch, 1995, Séismes, éruptions volcaniques et intérieur de la Terre : conceptions d'élèves de huit à dix ans. In Représentations et obstacles en géologie, *Aster*, 20

\*ASTOLFI J-P., PETERFALVI B., VERIN A. , 1998, *Comment les enfants apprennent les sciences ?* Retz

\*BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique*

\*DAROT E., ASTOLFI J-P., Yvette GINSBURGER-VOGEL., TOUSSAIN J., 2001, *Pratiques de formation en didactique des sciences*, De boeck

\*DAL B., 2005, Prendre en compte les mécanismes de construction des concepts préalables par les élèves : analyse des représentations mentales des élèves de CM2 sur les tremblements de terre à partir des questionnaires, *Cybergeo*

\*DE VECCHI G., GIORDAN A., 2004, *L'enseignement scientifique comment faire pour que ça marche ?*, Delagrave Pédagogie et formation Collection André GIORDAN et Jean Louis MARTINAND

\*KERLAN A., Didactique et épistémologie : éclairages bachelardiens, 1987, *Aster*, 5

\*LAPERRIERE-TACUSSEL M., *S'il te plaît dessine-moi un volcan, conceptions sur le volcanisme, du cours moyen à l'IUFM*, Grand N

\*PETERFALVI B., *Les obstacles et leur prise en compte didactique*, 1995, *Aster*, 24

\*PIAGET J., 2003 [1947], *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris, Presses Universitaires de France (coll. « Quadrige »), 335 p.

\*REUTER Y., COHEN-AZRIA C., DAUNAY B., DELCAMBRE I., 2010, *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*, Bruxelles, De Boeck

\*SAUVAGEOT-SKIBINE M., Enseigner les sciences de la terre en tenant compte des représentations, *Aster*, 1995, 21

\*SINGLY F., 1992, *L'enquête et ses méthodes : le questionnaire*, Paris, Nathan

### Instructions officielles/ programmes

\*B.O hors-série n°3 du 19 juin 2008- programmes d'enseignement de l'école primaire

\*Document d'application des programmes-Sciences et technologie- cycle des approfondissements (cycle 3), 2002

\*De la leçon de choses à la démarche d'investigation IA76

\*Enseigner les sciences à l'école primaire - Document du Groupe de Pilotage Départemental 80 pour l'Enseignement Scientifique

\*Antenne IUFM de PAU mars 2003-Département des Sciences de la Vie et de la Terre  
*Stage « Astronomie - Géologie » - Arvieu/Robisson 24/01/2000 au 03/03/2000 -Les concepts scientifiques*

### **Sitographie**

\*[http://media.education.gouv.fr/file/1/58/7/programmes\\_ecole-primaire\\_203587.pdf](http://media.education.gouv.fr/file/1/58/7/programmes_ecole-primaire_203587.pdf)

\*<http://jl.bregeon.perso.sfr.fr/Programmes.htm>

\*[www.dijon.iufm.fr/spip.php?article245#1](http://www.dijon.iufm.fr/spip.php?article245#1)

\* [www.lamap.fr](http://www.lamap.fr)

## Annexes

### Table des annexes

ANNEXE 1: TRAME CONCEPTUELLE.....	I
ANNEXE 2: FICHE DE RECUEIL DES DONNÉES DESTINÉE AUX ÉLÈVES .....	III
ANNEXE 3: RECUEIL DE DONNÉES RÉALISÉ EN CLASSE DE CM2 À L'ÉCOLE MICHELET DE ROUBAIX:.....	IV
ANNEXE 4: SCHÉMA ISSU DE S'IL TE PLAÎT DESSINE MOI UN VOLCAN.....	XXX

### Annexe 1: trame conceptuelle

Antenne IUPM de PAU  
Département des Sciences de la Vie et de la Terre

mars 2003

#### Concept de séisme

La pression augmentant avec la profondeur et les matériaux terrestres étant compressibles, leur densité augmente avec la profondeur.

La vitesse d'une onde augmente avec la densité.

La vitesse d'une onde est plus élevée en milieu rigide qu'en milieu fluide, ductile.

La vitesse des ondes sismiques augmente de manière continue sur de larges intervalles de profondeur mais présente par ailleurs des variations brusques, révélatrices de discontinuités majeures au sein du globe.

Les ondes sismiques L progressent à la surface du globe.

Les ondes sismiques P et S se propagent à l'intérieur du globe.

Les ondes sismiques P, premières à être enregistrées, sont des ondes longitudinales ou de compression. Les ondes sismiques S, secondes à être enregistrées, sont des ondes transversales ou de cisaillement.

Les ondes libérées lors d'un séisme (ondes sismiques), se propagent de manière concentrique selon une 'onde de choc' sphérique de diamètre plus en plus grand.

Le tracé d'un séisme enregistré par un sismographe, ou sismogramme, révèle trois groupes principaux d'ondes sismiques : les ondes premières P, secondes S, et de Love et Raleigh L.

Prévision : les sismologues connaissent les zones à haut risque sismique, mais sont incapables de prévoir quand aura lieu une catastrophe sismique.

L'épicentre est le point de la surface du globe à la verticale du foyer.

Toutes les ondes sismiques partent du foyer du séisme au même instant.

Les ondes de cisaillement ne traversent pas les matériaux liquides.

Les séismes et les éruptions volcaniques sont les manifestations perceptibles de l'activité du globe terrestre.

Outre les séismes dus aux tensions exercées sur les roches du sous-sol, la Terre peut également trembler lorsque l'homme fait exploser des charges dans le sous-sol, lorsque des roches s'effondrent, lors de l'impact d'une grosse météorite, ou dans un volcan lors de la montée du magma.

La sismologie est la science des tremblements de terre ; les géologues qui étudient les séismes sont des sismologues.

Un séisme est un mouvement bref du 'sol' dû à l'arrivée d'ondes transmises dans le globe à partir d'un point appelé foyer (hypocentre, source).

Les sismologues étudient les séismes à l'aide d'appareils très sensibles (sismographes) qui enregistrent de façon continue tous les ébranlements du sous-sol.

Prévention : pour protéger les populations contre les conséquences d'un séisme, on peut construire des bâtiments capables de résister aux secousses et aux déformations ; les personnes vivant dans les zones à risque doivent suivre des règles de sécurité.

Sur le million de séismes enregistrés par an, quelques-uns seulement sont violents et ont des conséquences dramatiques.

La chaleur interne du globe terrestre, moteur de sa dynamique, produit des mouvements de convection des matériaux du manteau qui génèrent les déplacements des plaques lithosphériques.

Le foyer d'un séisme est le point de rupture des roches.

Le tracé d'un séisme enregistré par un sismographe, ou sismogramme, donne des indications sur la puissance d'un séisme et permet de situer son épicerentre.

La répartition des séismes n'est pas due au hasard : les régions montagneuses, la Ceinture de Feu du Pacifique et les dorsales médio-océaniques sont les principales régions sismiques du globe ; elles bordent des régions exemptes de séismes.

L'intensité d'un séisme sur l'échelle de Richter (ou magnitude) traduit sa puissance, c'est-à-dire l'énergie libérée par le séisme ; son intensité sur l'échelle de Mercalli traduit sa violence, c'est-à-dire les effets plus ou moins destructeurs d'un séisme.

La violence d'un séisme diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'épicentre car l'amplitude d'une onde sismique s'atténue avec la distance.

La puissance libérée au foyer du séisme se répartit à la surface de la sphère représentant l'onde de choc du séisme, sphère dont le volume et donc la surface augmente au fur et à mesure de la propagation de l'onde de choc ; la puissance par unité de surface diminue au cours de la propagation de l'onde, donc l'amplitude d'une onde sismique s'atténue avec la distance.

Les tensions qui affectent les roches du sous-sol sont dues au rapprochement, à l'éloignement ou au coulissement de deux plaques tectoniques.

L'existence des séismes révèle que les plaques tectoniques sont rigides.

Un sismographe est si sensible qu'il est capable d'enregistrer les ondes sismiques d'un séisme dont l'épicentre se situe à des milliers de km.

Il se produit dans la partie externe de la Terre des mouvements provoquant des déformations (failles, plis) et engendrant des séismes.

Un séisme est le résultat de tensions (compression, extension) qui affectent les roches du sous-sol en les déformant, indice d'une accumulation d'énergie ; la déformation atteint un seuil au-delà de laquelle les roches rompent brutalement, ce qui libère l'énergie accumulée qui se répartit alors à la surface d'une 'onde de choc' sphérique de diamètre de plus en plus grand.

Tout comme un matériau rigide se casse préférentiellement en un endroit fragile, les séismes se situent dans des régions présentant de nombreuses failles.

Le foyer d'un séisme se situe entre 1 et 700 km de profondeur, les plus fréquents étant superficiels, jusqu'à 60 km de profondeur.

Le déplacement des plaques tectoniques est dû aux mouvements de convection existant dans le manteau solide et plastique.

La Terre est principalement solide, en particulier dans le manteau : l'augmentation de la température qui tendrait à faire fondre les matériaux, ne prévaut pas sur l'augmentation de la pression qui conserve les matériaux à l'état solide.

La partie superficielle solide et rigide du globe (croûte et manteau externe) est découpée en plaques tectoniques, et est limitée à sa base par une zone où la matière est solide et plastique.

La Terre est une sphère hétérogène formée de plusieurs couches (la croûte ou écorce, le manteau, et le noyau) séparées par des discontinuités.

L'enregistrement d'ondes sismiques d'un séisme dont l'épicentre se situe à des milliers de km suggère que la Terre est principalement solide.

**Annexe 2: fiche de recueil des données destinée aux élèves**

Prénom :

Age :

Classe :

Qu'est ce qu'un séisme ?

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

Annexe 3: Recueil de données réalisé en classe de CM2 à l'école Michelet de Roubaix:

Prénom : Aïmane  
Age : 10 ans

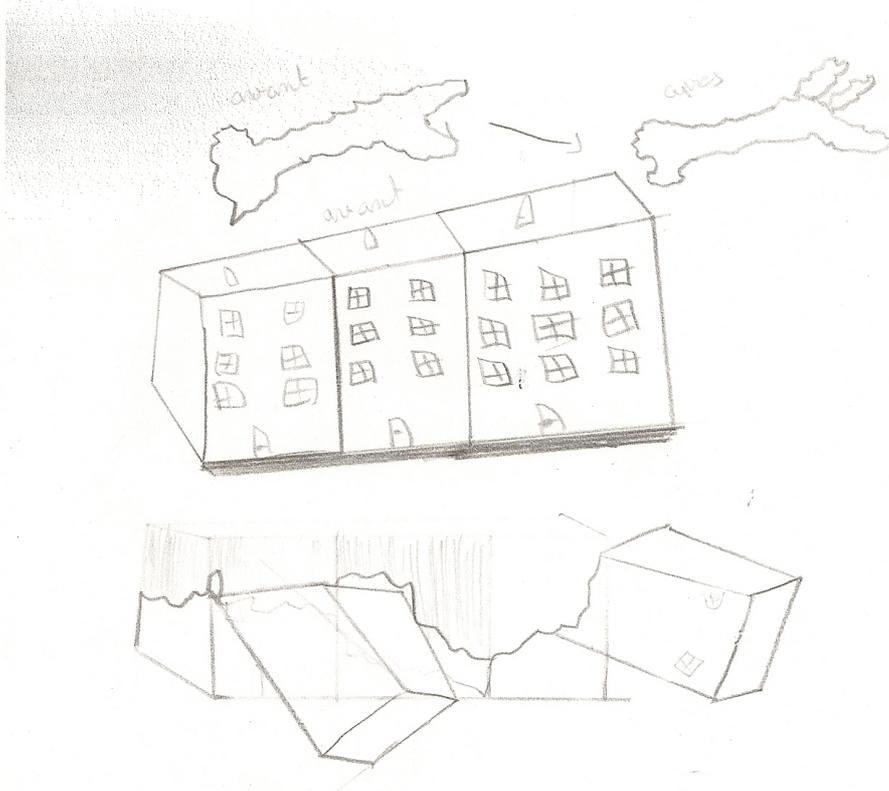
Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Un séisme c'est un gros tremblement de terre.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

La Terre tremble parce que les terre bouge de quelques mètres



Prénom : Aliou  
Age : 10 ans élemi

Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Un séisme est un tremblement de terre

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

La terre tremble parce que le rocher se déplace



Prénom : Ange  
Age : 10 ans

Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Un séisme est un tremblement de terre.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)



Prénom : *Angel*  
Age : *12 ans.*

Classe : *CM2*

Qu'est ce qu'un séisme ?

*Il ne sais pas.*

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

*Parceque le volcan explose et la terre tremble.*



Prénom : *Issia*  
Age : *10 ans*

Classe : *C12*

Qu'est ce qu'un séisme ?

*je ne sais pas qu'un séisme, c'est un séisme.*

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

*La terre tremble parce que le soleil tourne autour de la terre.*



*Voilà pourquoi la terre tremble !*

Prénom : Ibrahim  
Age : 10 ans

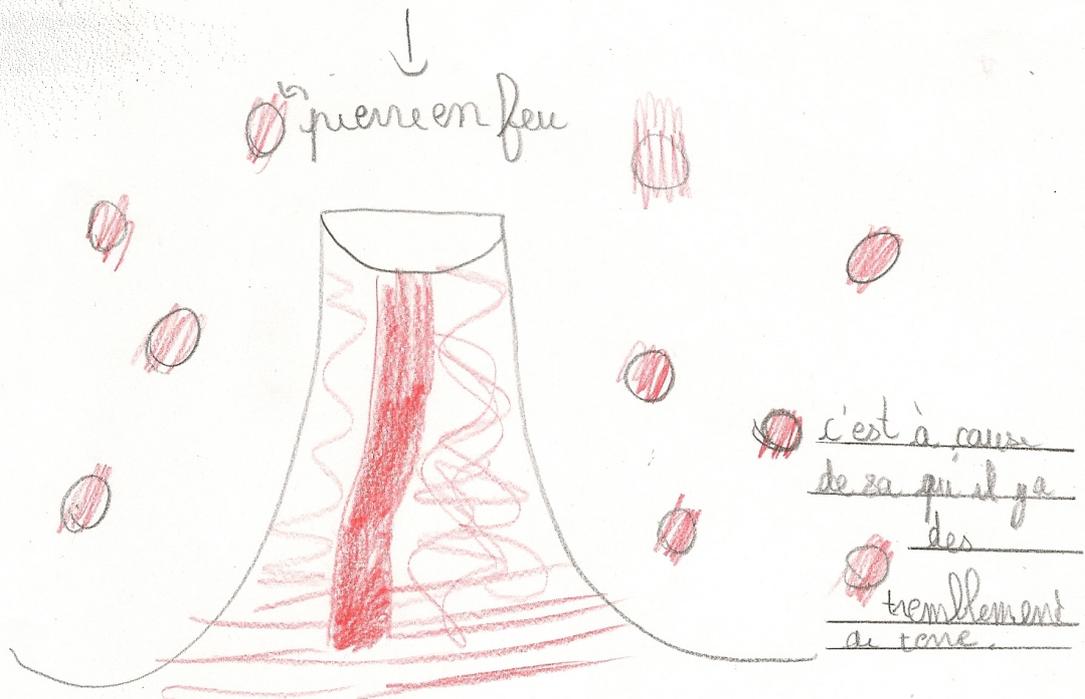
Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Un séisme c'est un tremblement de terre.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

Parfois c'est à cause des éruptions  
volcaniques. De lave



Prénom : *Chairege*  
Age : *11 ans*

Classe : *CM2*

Qu'est ce qu'un séisme ?

*Un séisme c'est un tremblement de terre.*

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

*1 parce que c'est a cause de la pollution  
2 et a cause du rechauffement climatique*



Prénom : Emmanuelle  
Age : 10 ans

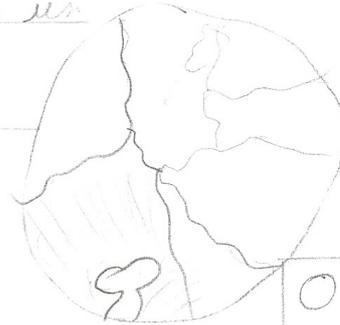
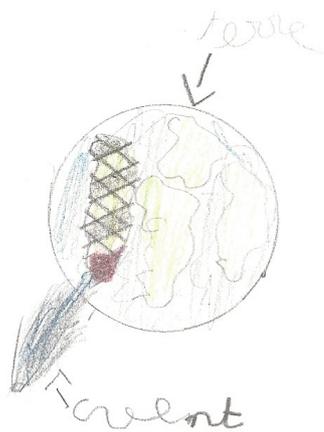
Classe : EmL

Qu'est ce qu'un séisme ?

C'est comme un tremblement de terre

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

La terre tremble dans un  
cœur de la planète.



- la terre
- ▨ le vent
- ☹ cœur

Prénom : J. Bouzou  
Age : 12 ans

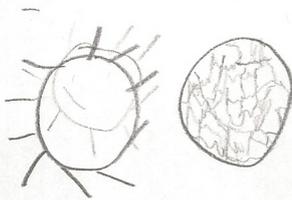
Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Un séisme c'est un tremblement de terre.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

C'est à cause que le soleil s'approche de la terre.



Prénom : Imone  
Age : 11

Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Un séisme s'est quand la terre tremble

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)



Prénom : Ines  
Age : 10 ans

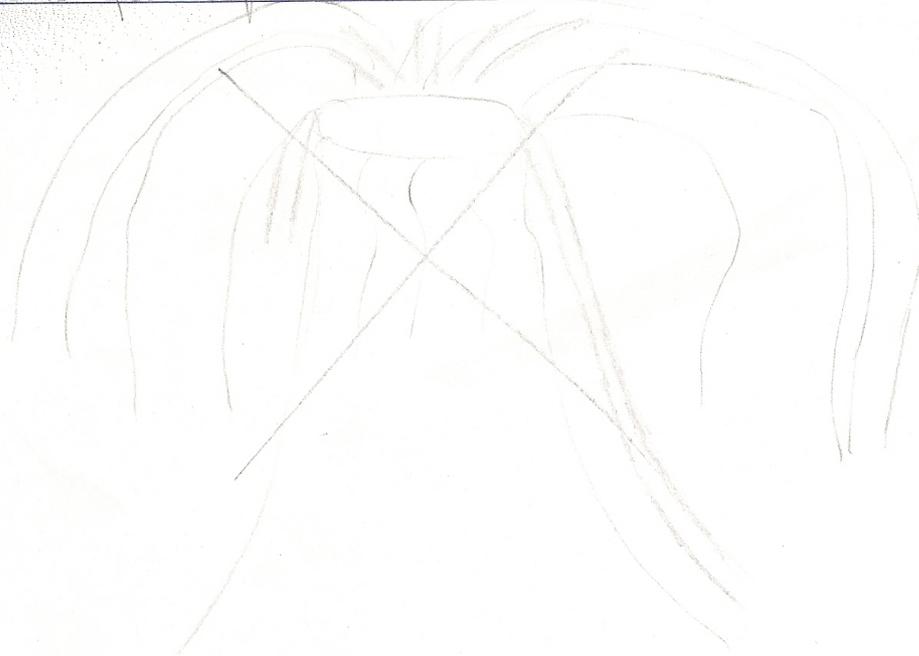
Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Je ne sais pas ce que c'est.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

La terre tremble à cause des  
volcans qui explosent.





Prénom : Kaina  
Age : 10ans 9/12

Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

C'est un tremblement de terre qui cause des dommages sur les pays.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

Quand un volcan rentre en éruption, des pierres et elle tremble  
des cailloux sont projetés en l'air et  
font trembler la Terre.



Prénom : Ludovic  
Age : 10 ans

Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

~~Je me sou pas~~ C'est quelque chose qui fait bien  
travail la terre.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

~~Je me sou pas~~

Pa Terre  
b



Un séisme c'est comme un météorite qui  
s'écrase mêm mais c'est pas ça.

Prénom : Manelle  
Age : 11 ans

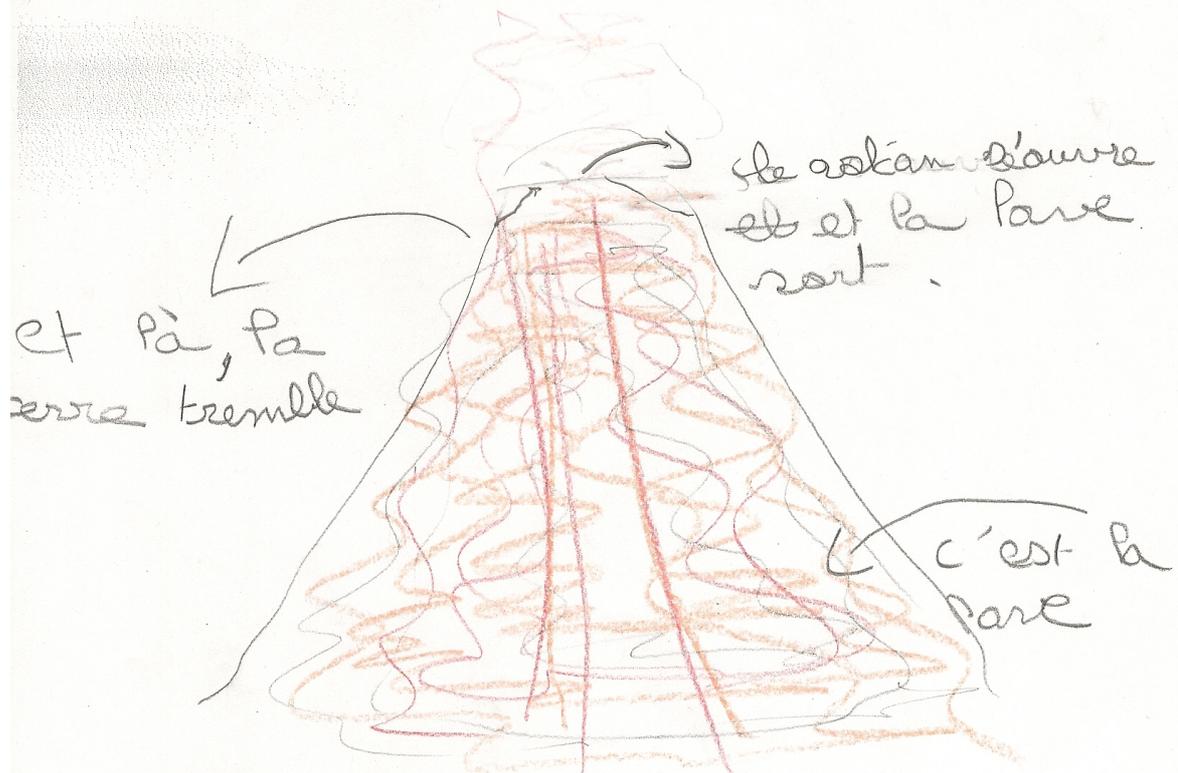
Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

un séisme, c'est un tremblement de terre. (comme un tsunami au Japon)

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

La terre tremble à cause



Prénom : Méryam  
Age : 10 ans

Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

C'est un tremblement de terre.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

C'est  
Parce que les volcans explosent.



Prénom : *Stohand*  
Age : *11 ans*

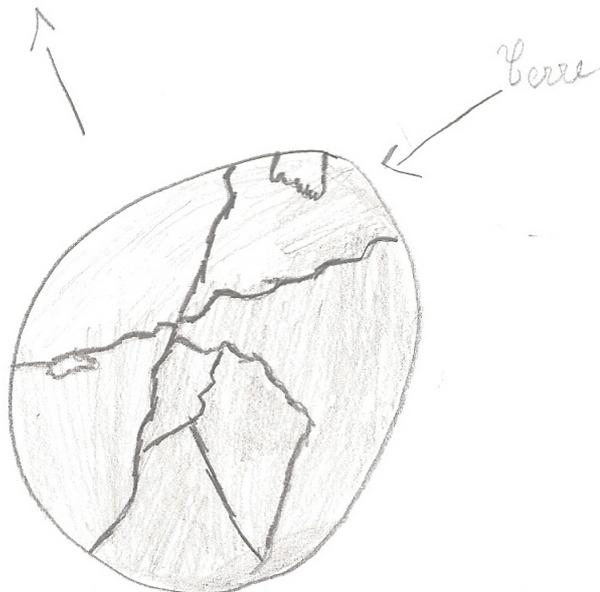
Classe : *CE*

Qu'est ce qu'un séisme ?

*Je ne sais pas*

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

*Parce que on a fait  
ça terre*



Prénom : *beaune*  
Age : *11ans*

Classe : *CM2*

Qu'est ce qu'un séisme ?

*Un séisme est un tremblement de terre*

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

*Elle tremble un peu.  
La terre tremble quand il y a entassement de terre  
ou bien quand il y a des quers ou bien quand un volcan explose*



Prénom : Raym  
Age : 10 1/2

Classe : CM 2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Un séisme est comme un tremblement de terre. Comme si la terre se fissure.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

Elle tremble à cause des volcans et des plaques.



La terre.

La terre qui a fissure.

Prénom : Samia Sami  
Age : 11 ans

Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Est un tremblement de terre

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)





Prénom : Sarah

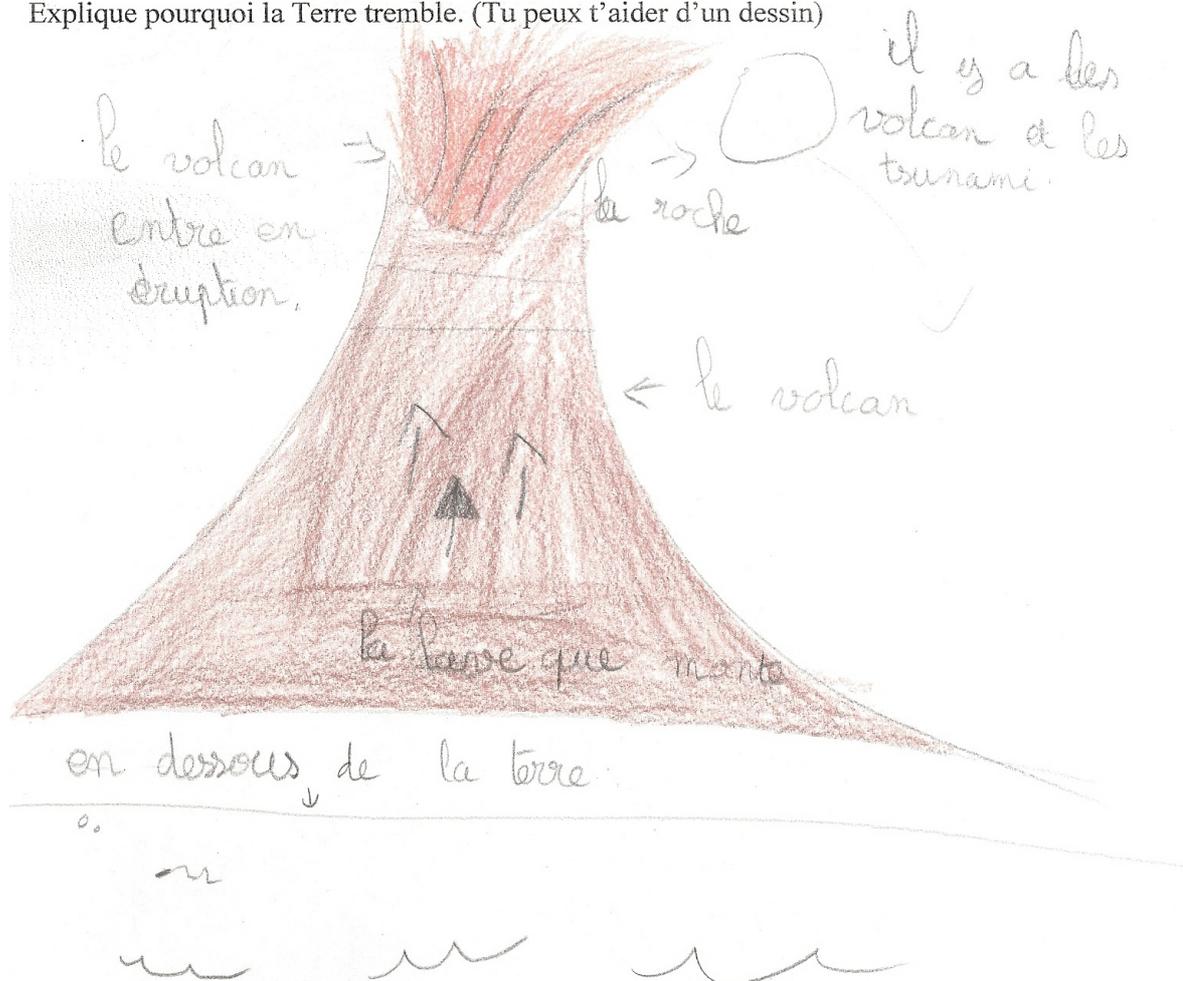
Age : 10 ans

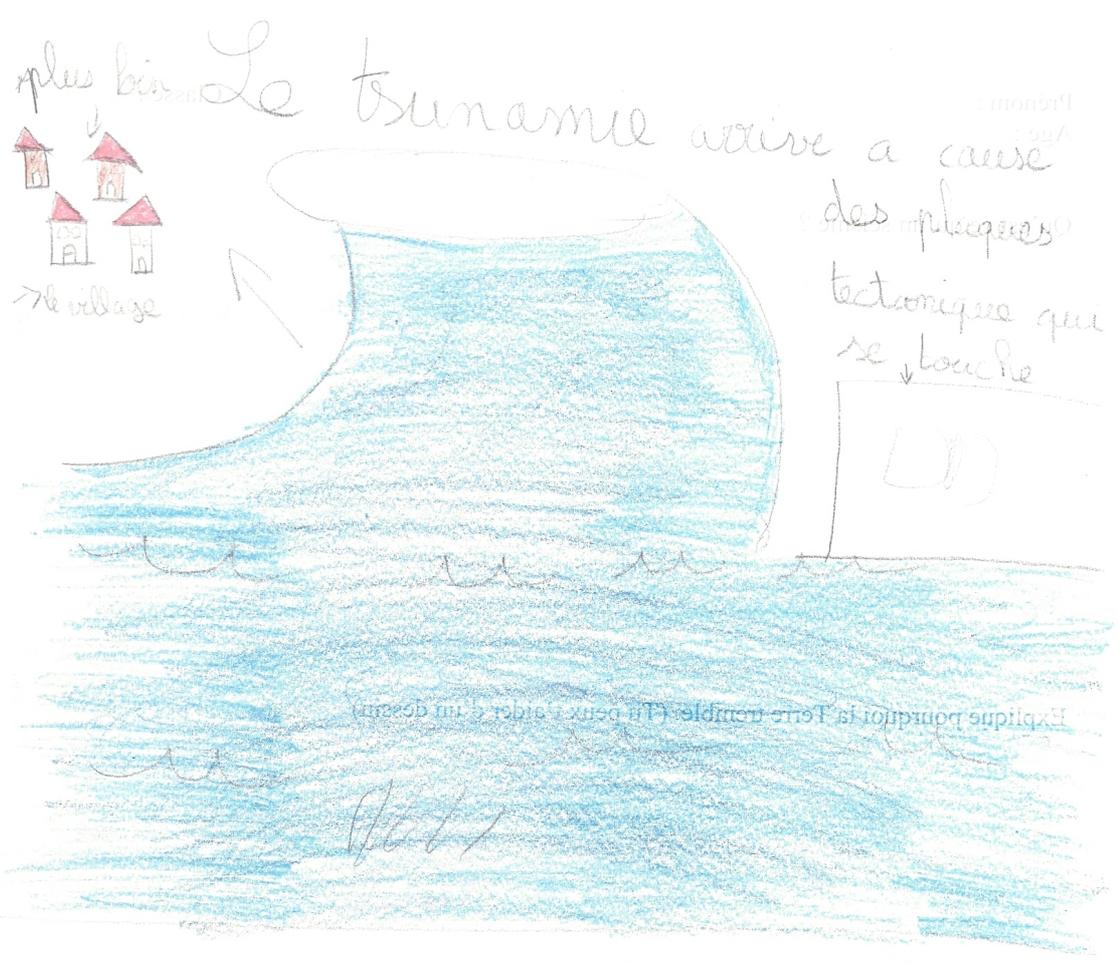
Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Une seisme est un tremblement de au volcan e  
au tsunamie

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)





Nom : Lephora  
Age : 10 ans

Classe : CM2

Qu'est-ce qu'un séisme ?

Un séisme c'est quand la Terre tremble.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

La Terre tremble parce que un volcan tremble.



Prénom : Lucas  
Age : 10 ans

Classe : CM2

Qu'est ce qu'un séisme ?

Un séisme est un tremblement de terre.

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)

car il y a de la pollution dans l'air

Volcan en éruption



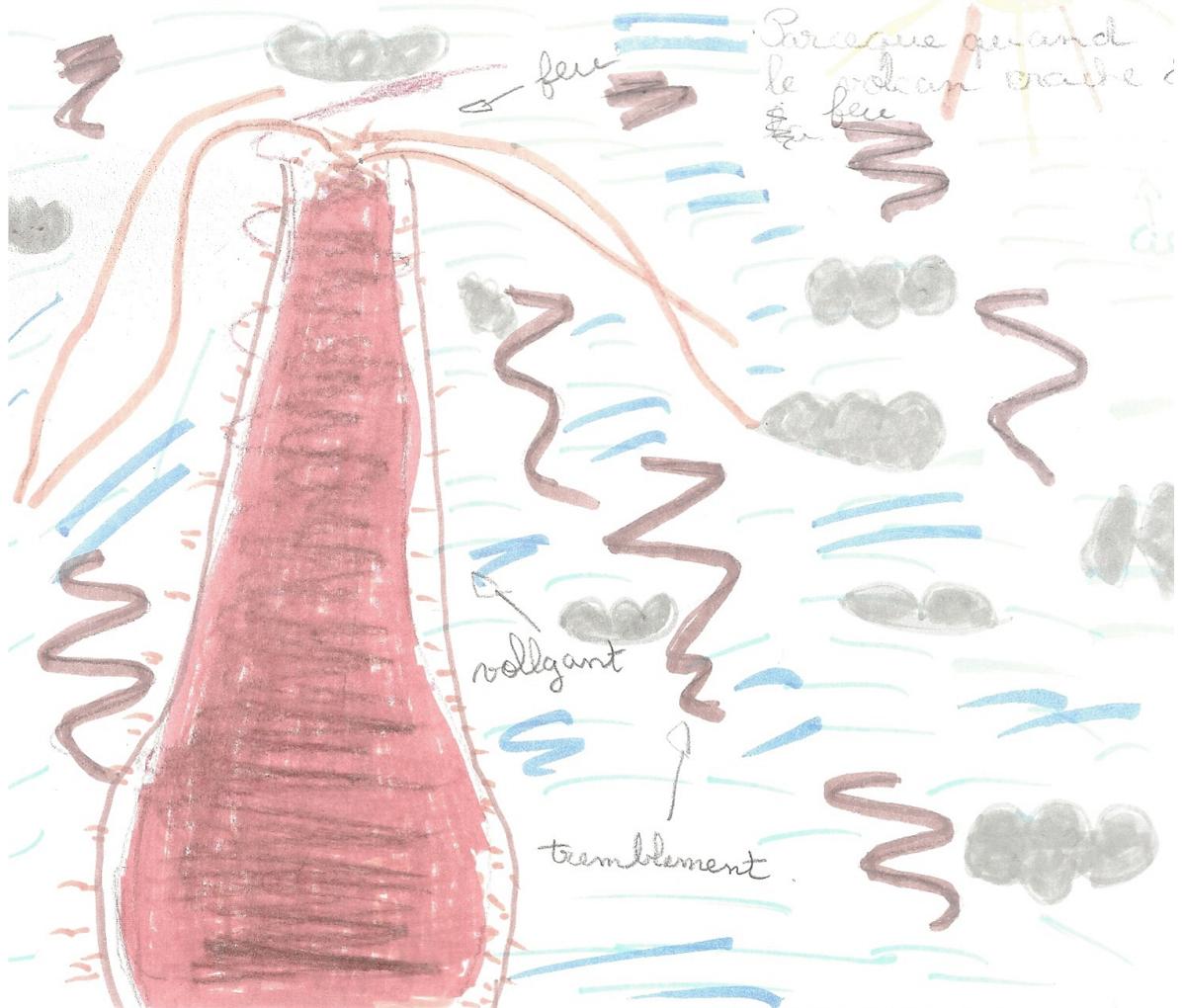
Prénom : *Jamima*  
Age : *44*

Classe : *CM2*

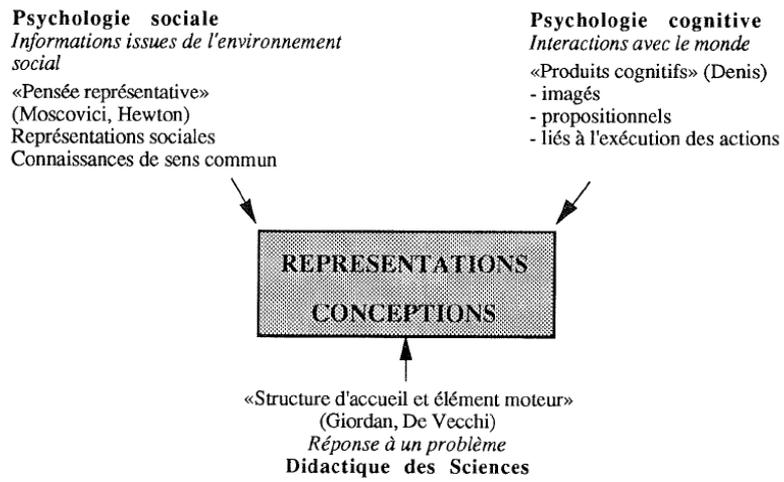
Qu'est ce qu'un séisme ?

*C'est des tremblement de terre.*

Explique pourquoi la Terre tremble. (Tu peux t'aider d'un dessin)



**Annexe 4: schéma issu de S'il te plaît dessine moi un volcan**



**Schéma : Les conceptions, un point de rencontre de plusieurs champs**

## **Table des matières**

REMERCIEMENTS.....	1
SOMMAIRE.....	2
1.CONTEXTE ET OBJET DE RECHERCHE.....	3
2.CADRE THÉORIQUE .....	5
1. La place des représentations dans les programmes :.....	5
1. Petit historique.....	5
2. Dans les programmes aujourd'hui.....	6
2 Les représentations : point sur les recherches.....	7
1. Les représentations.....	8
2. Les conceptions.....	8
3. Les obstacles.....	9
3. La notion de séisme.....	12
1. Sa place dans les programmes.....	12
2. Séismes vs. tremblements de Terre.....	12
3. La trame conceptuelle.....	13
3.FORMULATION DE LA QUESTION DE RECHERCHE :.....	13
4.MÉTHODOLOGIE .....	14
1.Présentation de la méthode utilisée .....	14
2. Description de la méthode.....	14
3.Méthode / Solution.....	14
4.Les hypothèses .....	15
5. RECUEIL DES INFORMATIONS - RÉSULTATS.....	16
1. Analyse des données .....	16
2. Selon la « didactique des sciences ».....	16
Première question.....	17
Deuxième question.....	19
3. Selon la psychologie .....	24
1. Prendre en compte les conceptions.....	24
2. Des sources de difficultés.....	25
3. Les obstacles.....	25

4. D'autres types d'obstacles .....	27
6.DISCUSSION .....	29
CONCLUSION.....	31
BIBLIOGRAPHIE.....	33
Ouvrages/articles de recherche .....	33
Instructions officielles/ programmes.....	33
Sitographie.....	34
ANNEXES.....	I
TABLE DES ANNEXES.....	I
Annexe 1: trame conceptuelle.....	I
Annexe 2: fiche de recueil des données destinée aux élèves .....	III
Annexe 3: Recueil de données réalisé en classe de CM2 à l'école Michelet de Roubaix:.....	IV
Annexe 4: schéma issu de S'il te plaît dessine moi un volcan.....	XXX

### Résumé:

Les pédagogies actuelles évoquent l'intérêt de prendre en compte les systèmes explicatifs des enfants dans l'élaboration et la réalisation d'une séquence et notamment en sciences et technologie. Prendre en compte les conceptions initiales des élèves est ainsi indispensable dans la démarche d'investigation scientifique. Ce mémoire cherche à comprendre comment les représentations aident à savoir comment des élèves de CM2 construisent un savoir complexe en géologie : la notion de séisme. Pour ce faire, à partir de leurs conceptions initiales il a été possible de mettre en évidence les obstacles à surmonter pour cette construction. Ceci peut aider les enseignants à comprendre les représentations des élèves et les insérer dans une séquence d'apprentissage.

### Mots-clefs :

REPRÉSENTATIONS, CONCEPTIONS, OBSTACLES, CONSTRUCTION DES SAVOIRS, SÉISME