



HAL
open science

Les conceptions initiales des élèves en sciences

Marion Ayrinhac, Amélie Bru

► **To cite this version:**

Marion Ayrinhac, Amélie Bru. Les conceptions initiales des élèves en sciences. Education. 2019. dumas-02570848

HAL Id: dumas-02570848

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02570848v1>

Submitted on 12 May 2020

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

MASTER

MÉTIERS DE L'ÉDUCATION, DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA FORMATION

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Mention | 1^{er} degré |
| Parcours | SCIENCES |
| Site de formation | ESPE Rodez |

MÉMOIRE

Les conceptions initiales des élèves en sciences

Marion AYRINHAC - Amélie Bru

| | |
|--|--------------------------------|
| Directrice de mémoire | Co-directeur de mémoire |
| Pascale Aguirre | Abdelhakim Dahmani |
| Membres du jury de soutenance : | |
| - | |
| - | |
| - | |
| Soutenu le 25 juin 2019 | |

Sommaire

| | |
|--|----|
| Remerciements..... | 3 |
| Introduction..... | 4 |
| Partie théorique..... | 6 |
| I - Les conceptions initiales..... | 6 |
| 1. Définition..... | 6 |
| 2. Evolution..... | 8 |
| a. Un concept qui tend à perdurer..... | 8 |
| b. Evolution des conceptions selon différentes stratégies..... | 9 |
| c. Précision sur la stratégie d'accolement..... | 10 |
| II. L'utilisation pédagogique des conceptions..... | 12 |
| 1. Intérêt de relever les conceptions..... | 12 |
| a. Pour construire les apprentissages..... | 12 |
| b. Dans l'intérêt de l'élève..... | 12 |
| 2. Faire émerger et relever les conceptions initiales..... | 13 |
| b. A l'oral..... | 15 |
| c. Une conception différente selon la forme du relevé..... | 15 |
| d. Importance des consignes lors du relevé..... | 16 |
| 3. Analyser les conceptions..... | 16 |
| III. Problématique..... | 19 |
| IV. Hypothèses..... | 19 |
| V. Cadre empirique..... | 20 |

| | |
|--|----|
| 1) Contexte de l'étude..... | 20 |
| 2) Protocole..... | 20 |
| 3) Analyse des résultats et interprétation..... | 21 |
| a) Mise en contexte..... | 22 |
| b) Importance des différents types de relevés..... | 24 |
| c) Précision des productions selon les différents relevés..... | 43 |
| d) L'aspect catastrophique dans les différents relevés..... | 46 |
| IV. Discussion..... | 48 |
| VII. Conclusion..... | 52 |
| Bibliographie..... | 53 |
| Annexes..... | 55 |
| 1. Grille d'observables..... | 55 |
| 2. Productions d'élèves ayant réalisé le relevé des conceptions initiales avec un schéma..... | 56 |
| 3. Productions d'élèves ayant réalisé le relevé des conceptions initiales à l'écrit..... | 62 |
| 4. Productions d'élèves ayant réalisé le relevé des conceptions initiales à l'oral..... | 71 |

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions les personnes sans qui ce mémoire n'aurait pu être réalisé.

Nous souhaitons particulièrement remercier notre directrice de mémoire, Mme Pascale Aguirre, pour nous avoir guidées vers les bonnes références, pour son soutien, sa disponibilité et surtout pour ses précieux conseils qui ont grandement contribué à alimenter notre réflexion. Nous lui sommes également reconnaissantes car sans elle nous n'aurions pas pu réaliser notre mémoire en binôme.

Nous remercions également notre co-directeur de mémoire, Mr Abdelhakim Dahmani, pour avoir su nous éclairer dans les moments de doutes.

Nous tenons aussi à remercier les enseignants, Krystel Teil de l'école Paul Ramadier et Benoît Rouzies de l'école Cambon, qui nous ont chaleureusement accueillies au sein de leur classe et qui nous ont permis de réaliser les études nécessaires à la rédaction de ce mémoire.

Introduction

Les pédagogies ont longtemps été transmissives, c'est à dire que l'enseignant déversait son savoir aux élèves sans tenir compte des connaissances préalables qu'ils pouvaient posséder. L'enseignant partait du principe que l'élève était une tête vide à laquelle il devait transmettre tout son savoir. Or, Piaget a montré que les élèves possédaient des prérequis construits avec l'expérience. Aujourd'hui, les méthodes pédagogiques ont évolué. Le savoir est désormais construit en interaction avec les élèves, autrement dit, l'enseignant s'appuie sur ce que les élèves savent afin de construire ses enseignements. Dans cette forme de pédagogie, l'enseignant prend véritablement en compte les conceptions initiales. L'élève est également beaucoup plus actif et les apprentissages se font à partir de faits concrets afin de donner du sens à ce que l'on apprend.

Nous avons donc décidé de nous intéresser aux conceptions initiales car nos connaissances sur ce sujet n'étaient que superflues. En effet, nous en connaissions le terme, mais ignorons leur intérêt au sein des pratiques de classe.

Nous avons choisi de travailler dans le domaine des sciences car ayant suivi un parcours scientifique lors de nos études, nous affectionnons particulièrement ce domaine. De plus, les sciences se prêtent bien au relevé des conceptions du fait des nombreux modèles et phénomènes pouvant être expliqués.

Enfin, des études sur la didactique des sciences montrent que les concepts scientifiques sont difficiles à comprendre et à assimiler et que leur maîtrise n'est parfois que superficielle. Or les progrès technologiques font que la demande en personnes qualifiées dans le domaine des sciences s'accroît. Giordan et Girault cités par Reverdy pensent même que cette pénurie en personnel scientifique qualifié entrave le développement socio-économique. Ainsi depuis 1960, des moyens financiers sont accordés à l'éducation

scientifique. C'est donc dans l'optique de pouvoir les intégrer dans nos propres pratiques et de favoriser la réussite de nos futurs élèves que nous avons décidé d'approfondir nos connaissances sur ce sujet.

Partie théorique

I - Les conceptions initiales

1. Définition

Les conceptions initiales sont des systèmes explicatifs possédés par chacun et qui nous permettent de comprendre le monde qui nous entoure. Ces conceptions se construisent dès la naissance. Les enfants entrent donc à l'école avec de nombreuses idées et visions sur le Monde. Astolfi, J.-P. et Peterfaivi, B. (1993) définissent les conceptions initiales de "conception dont les élèves disposent déjà". Ce sont les représentations, des idées préconçues que l'on a sur un fait, un sujet, dans un contexte particulier. Giordan cité par Reverdy, C. (2018) dans l'article *Les recherches en didactique pour l'éducation scientifique et technologique*, dit qu'il s'agit "d'un ensemble d'idées coordonnées et d'images cohérentes, explicatives, utilisées par les apprenants pour raisonner face à des situations problèmes".

Les conceptions initiales sont également qualifiées de représentations, de raisonnements naturels ou de conceptions erronées. Si la plupart des auteurs considèrent les conceptions et les représentations comme deux synonymes, dans l'article de Reverdy, C. (2018) Clément, P. fait une distinction entre les deux. Pour lui, les conceptions sont individuelles, relatives à une personne alors que les représentations seraient des idées collectives. Dans ce mémoire, comme la plupart des scientifiques, nous considérerons ces deux mots comme deux synonymes et utiliserons tantôt l'un, tantôt l'autre.

Les termes employés pour qualifier les représentations initiales montrent bien que les conceptions ne sont pas souvent en adéquation avec la connaissance. Ce sont souvent de fausses idées, un modèle mental que l'on se fait sur un sujet avant que tout apprentissage n'ait été fait. Ces modèles présents avant tout apprentissage expliquent en partie qu'ils soient souvent erronés. Cependant ces concepts ne sont pas élaborés qu'avant apprentissage,

ils peuvent aussi persister après apprentissage, ce qui confère aux conceptions leur caractère difficile.

Il faut également relever que chacun possède ses propres conceptions, elles peuvent donc être très différentes d'un individu à l'autre. Les représentations sont donc personnelles mais pas uniques. En effet, plusieurs apprenants peuvent avoir une même représentation. La grande diversité des conceptions peut s'expliquer par le fait qu'elles dépendent du milieu socioculturel dans lequel vit l'enfant. L'origine des conceptions est donc multiple et variée. Reverdy, C. (2018) et Clément, P. (1991) annoncent que les conceptions sont influencées par différents registres tels que le savoir scolaire étudié antérieurement, des sources textuelles ou documentaires mais encore l'environnement, les croyances religieuses ou encore des sources audiovisuelles. Le temps passé sur les écrans est en constante augmentation et on ne peut donc pas ignorer son influence sur la culture des élèves. Aujourd'hui la télévision, les médias et internet concurrencent l'enseignant qui n'est plus détenteur exclusif du savoir comme il pouvait l'être auparavant. En effet, les sources médiatiques sont d'après Allain, J.-C. (1995), les plus influentes car les enfants sont marqués en priorité par les images spectaculaires. Les enfants s'imprègnent donc des données qu'ils trouvent. Ils sont sans cesse en train de récolter de nouvelles informations qu'ils essaient de comprendre en fonction de leurs connaissances. Cependant, ils n'arrivent pas toujours à concevoir ou à se représenter les choses. Ils inventent alors des règles, des concepts souvent incorrects ou confus, qui correspondent à une conviction profonde.

2. Évolution

a. Un concept qui tend à perdurer

Tous les auteurs s'accordent à dire que les conceptions sont bien ancrées et résistent aux apprentissages. Dans l'article de (Reverdy, 2018) Closset (2002) dit que « les représentations mentales sont l'obstacle principal à l'enseignement des matières scientifiques ». Ces conceptions vont mettre en difficulté les élèves en s'interposant aux connaissances. De ce fait, ces modèles peuvent alors être qualifiés « d'obstacles épistémologiques ». Ces derniers sont rencontrés par les élèves de la même façon que les scientifiques rencontrent des difficultés face à l'étude d'un nouveau phénomène. Ces obstacles sont d'après Bachelard « une facilité de l'esprit qui se précipite vers une explication toute prête » (Reverdy, C. 2018). De plus, les concepts scientifiques que l'on souhaite faire acquérir aux élèves sont généralement construits sur une longue période historique. En effet, les scientifiques mettent plusieurs années voire plusieurs centaines d'années pour valider un concept. On ne peut donc pas attendre d'un élève qu'il construise un concept correct sans apports scientifiques et sur un temps court tel qu'une séance. La construction du concept nécessite un effort que la conception ne nécessite pas. C'est notamment cet effort qui va constituer l'obstacle et qui explique que les conceptions tendent à perdurer. En effet, d'après Allain, J.-C. 1995), c'est le fait que les conceptions soient un système d'explication fonctionnel pour l'élève, qui explique qu'elles persistent tout au long de la scolarité et résistent à l'enseignement.

b. Évolution des conceptions selon différentes stratégies

Les conceptions initiales sont des concepts qui évoluent à différentes échelles. Tout d'abord, au niveau de la séquence, en effet, entre le début et la fin de la séquence, c'est à dire avant et après l'apport théorique, les conceptions des élèves évoluent. Cette évolution n'est pas systématique comme nous l'avons vu précédemment, certains apprenants peuvent avoir besoin d'un temps plus important pour que leurs représentations changent. Les conceptions évoluent donc à l'échelle de la vie.

Pour envisager une évolution des conceptions initiales, il faut, d'après Giordan et Girault, envisager simultanément une déconstruction des conceptions et une construction du nouveau concept. (Reverdy, C. 2018) Astolfi, J.-P. et Peterfaivi, B. (1993) partagent cet avis et pensent qu'une déstabilisation, une fissuration des conceptions doit être suivie d'une déconstruction. Pour eux, les conceptions constituent un écart au savoir savant car elles viennent interférer la construction des concepts scientifiques. La fissuration est une faille dans la conception de l'élève dont il prend conscience grâce au conflit socio-cognitif. En effet, dans la déconstruction du concept, les conflits sociaux cognitifs jouent un grand rôle. La déstabilisation des représentations que ces conflits soulèvent doit amener l'élève à comprendre que tout le monde n'a pas le même raisonnement que lui. Cependant, tous les auteurs ne partagent pas le même avis. C'est le cas de Allain, J.-C. (1995) qui pense, contrairement à Astolfi, J.-P. et Peterfaivi, B. (1993), qu'il n'est pas nécessaire de déconstruire totalement les conceptions, que seule une déstabilisation suivie d'une transformation est nécessaire car elles sont des concepts modelables susceptibles d'être enrichis. Il propose alors différentes stratégies d'évolution des conceptions. Soit l'élève ne va pas tenir compte du nouvel apport, dans ce cas là les conceptions perdurent ; soit il accole les anciennes conceptions aux nouvelles en intégrant des nouvelles données à leurs conceptions initiales. Il peut encore remplacer sa conception. Ou encore il

peut abandonner radicalement ses anciennes conceptions en adhérant à la nouvelle conception. Afin d'amener les élèves à déstabiliser, voire fissurer ses conceptions, il peut être intéressant de travailler sur des images. Ce travail sur images peut faire émerger de nouvelles conceptions permettant une première évolution de leurs conceptions sans pour autant les éradiquer brusquement.

Enfin pour qu'il y ait abandon de l'ancien concept et qu'un nouveau soit adopté, il faut nécessairement qu'un nouveau modèle explicatif soit mis à disposition par l'enseignant. Cette phase est appelée reconstruction du concept. Sans apport d'un nouveau concept, l'élève ne pourra abandonner sans regret le système précédent. La reconstruction consiste alors à élaborer une conception nouvelle et à l'installer de façon au moins aussi confortable que la précédente. (Astolfi, J.-P. et Peterfaivi, B. 1993) Généralement, l'élève changera de modèle explicatif s'il n'est pas satisfait de ce dernier ou bien si le nouveau concept lui permet de répondre à plusieurs questionnements.

Afin de faciliter l'intégration du nouveau concept, Paba, J., Ginestié, J., et Agostini, M. (2013) préconisent de rendre l'élève actif lors de la construction du savoir. Ainsi "l'élève sait ce qu'il fait et pourquoi il le fait".

c. Précision sur la stratégie d'accolement

Il faut également noter qu'un même élève peut avoir des conceptions différentes selon la situation. En effet, Clément, P. (1991) démontre dans son étude que l'émergence des conceptions initiales dans une situation de la vie quotidienne ne va pas entraîner une mobilisation des connaissances scientifiques pourtant parfois possédées, alors que ce même élève interrogé dans une situation de classe, par exemple dans une évaluation, va mobiliser ses connaissances scientifiques. Donc, ce que l'élève apprend à l'école reste stocké dans des sortes de tiroirs qui ne s'ouvrent que dans les situations de classe. Par conséquent, plusieurs conceptions peuvent se juxtaposer chez un même élève et se contredire sans pour autant que l'une n'élimine l'autre. Il

constate alors que deux conceptions contradictoires peuvent être présentes sur un même schéma sans que cela soit aberrant pour l'élève. Cette juxtaposition de représentations contraires pourrait en partie venir de l'école où les matières, les chapitres et les programmes sont relativement cloisonnés et ne permettent parfois pas aux élèves de faire des liens entre les différentes matières. Clément, P. (1991) donne pour exemple le fait que le chapitre sur la digestion est vu séparément de celui sur la circulation alors qu'un lien étroit existe entre les deux.

Nous venons donc de voir que les conceptions initiales sont des compréhensions de concepts qui ont tendance à perdurer. Plusieurs stratégies d'évolution des conceptions sont possibles. Cependant pour que ces représentations évoluent, un apport théorique pouvant s'apparenter à un enseignement est indispensable. Ce nouveau concept doit être plus satisfaisant que le précédent afin que l'élève l'intègre.

Après avoir pris connaissance de toutes ces données, il nous paraît important et même primordial pour un enseignant de tenir compte des conceptions initiales de ses élèves afin d'élaborer des stratégies pédagogiques et de faire acquérir le savoir à ses élèves. L'émergence des conceptions initiales semble donc avoir son importance pour pouvoir aider les élèves dans leur changement conceptuel.

II. L'utilisation pédagogique des conceptions

1. Intérêt de relever les conceptions

a. Pour construire les apprentissages

Le relevé des conceptions présente de multiples intérêts. Tout d'abord, les représentations peuvent être bénéfiques pour l'enseignant car elles constituent une évaluation diagnostique. En effet, l'enseignant sait alors quelles sont les connaissances que possèdent ses élèves sur le concept scientifique qu'il souhaite leur faire acquérir. Il saura également l'intérêt que ses élèves portent pour le sujet et s'ils ont eu des apports extérieurs à celui du cadre scolaire qui pourraient montrer une grande curiosité pour le thème. En ayant connaissance des conceptions de ses élèves, l'enseignant pourra construire son enseignement de manière adaptée. De plus, les conceptions constituent généralement des obstacles à l'apprentissage ; le fait de les connaître va donc permettre à l'enseignant de mettre en place des activités adéquates à la déstabilisation de ces conceptions dans le but de les faire évoluer vers le savoir à acquérir.

Elles sont donc également utilisées pour identifier des obstacles à la compréhension de nature et d'importance différentes. Par exemple, Clément, P. (1991) dans son article *Sur la persistance d'une conception : la tuyauterie continue digestion -excrétion*, évoque un obstacle fréquent, celui du tuyau dont la paroi ne peut être pensée comme perméable. Or sans le dépassement de cet obstacle, le concept ne peut être compris.

b. Dans l'intérêt de l'élève.

L'intérêt pour l'élève est que si le relevé est fait collectivement ou mis en commun et qu'un désaccord est présent, il devra confronter sa vision avec celles de ses camarades. Il peut alors être nécessaire d'expliquer sa pensée et d'argumenter afin de développer son raisonnement. Il devra alors développer

son idée selon un raisonnement structuré. Ces conversations entre pairs pouvant s'apparenter au conflit socio-cognitif, permettent d'éliminer certaines conceptions en prenant conscience de leur invalidité.

S'intéresser aux conceptions de ses élèves va donc permettre à l'enseignant de rendre plus efficace son enseignement. Effectivement, en déconstruisant leurs représentations, les nouvelles connaissances vont pouvoir imprégner les élèves et donc faciliter l'apprentissage et favoriser leur réussite.

2. Faire émerger et relever les conceptions initiales

Diverses techniques peuvent être utilisées pour recueillir des représentations d'élèves telles que le dessin ou le schéma, le questionnaire, le texte descriptif ou explicatif ainsi que l'échange oral individuel ou collectif. Ces différentes techniques qui relèvent de l'écrit sont employées en fonction de l'âge des apprenants ainsi que du choix de l'enseignant.

a. À l'écrit

Faire émerger les conceptions à l'écrit présente des avantages. En effet, relever les représentations grâce à un écrit va permettre d'en garder une trace à long terme car cela pourra permettre aux élèves de revenir sur leurs conceptions initiales et d'en mesurer l'évolution. En revanche, il est important de préciser que l'écrit peut être un obstacle pour certains élèves en difficulté. En effet, certains élèves peuvent ne pas parvenir à exprimer leurs représentations du fait de leurs difficultés à l'écrit. De plus, le geste d'écriture demande une concentration et une application importante qui peut impacter l'expression de la représentation initiale en la simplifiant ou en la déformant. Par exemple, certains élèves vont employer des mots dont ils connaissent l'orthographe, au dépend de mots plus complexes mais dont ils ne connaissent pas l'orthographe. Or ces mots permettraient de préciser leur conception.

Le questionnaire à choix multiples est une autre forme de relevé écrit permettant de guider davantage l'expression des élèves. Il peut avoir différentes formes de réponses. Leur contenu peut être écrit ou dessiné mais les questions ne doivent pas induire les réponses pour ne pas fausser le relevé des conceptions.

Le dessin et le schéma relèvent de l'écrit mais sont plus abordables que le texte car ils évitent l'écueil relevant de la maîtrise de la langue. Le dessin est privilégié chez les plus jeunes car contrairement au schéma, il ne demande pas de faire une représentation simplifiée et fonctionnelle du phénomène. En effet, le schéma demande des capacités cognitives difficiles pour des jeunes enfants. En revanche, il est important de demander aux élèves d'expliquer leur schéma afin d'éviter les contresens. Grâce à l'article de Clément, P. (1991), nous avons pu voir que le schéma semble un bon moyen de relever les conceptions initiales dans le cas d'un phénomène scientifique car il permet de constater les connaissances sur les éléments intervenants dans le phénomène. Cependant cela ne permet pas de voir si les apprenants comprennent les liens qui s'établissent entre les différents éléments du schéma. On peut penser que l'ajout de quelques phrases écrites ou orales pour expliquer le phénomène pourrait s'avérer utile afin de révéler ce que le schéma ne peut pas dire. En effet dans l'article de (Allain, J.-C. (1995), où il relève les conceptions initiales d'élèves en cours moyen sur les volcans et les causes des tremblements de terre, il propose aux élèves de réaliser un schéma et de l'accompagner de quelques phrases explicatives. On peut alors s'apercevoir que l'ajout de phrases, précise le dessin de certains élèves. Pour d'autres, alors qu'on aurait pu penser dans un premier temps, qu'avec le schéma seul, l'élève avait compris le phénomène, on s'aperçoit dans un second temps, que l'ajout d'une phrase montre que ses conceptions initiales étaient erronées. On peut alors en déduire que la combinaison de plusieurs techniques écrites pour relever les conceptions initiales doit être réalisée afin de gagner en pertinence lors de leur analyse et de leur interprétation.

b. À l'oral

Les relevés à l'oral peuvent se faire individuellement ou collectivement. S'exprimer à l'oral est plus aisé qu'à l'écrit pour la plupart des enfants. Les échanges à l'oral peuvent donc être un bon moyen de relever les conceptions des élèves en difficulté à l'écrit. Cependant, certains élèves ont peur de prendre la parole et n'osent pas s'exprimer du fait d'un manque de confiance en eux ou de la peur du jugement des autres. Pour surmonter cet obstacle on peut réaliser des entretiens individuels. Dans l'article de (Delacote, G., Guesde, E. et Tiberghien, A. (1979), il est dit que l'entretien oral "est un bon moyen de « mobiliser » l'enfant sur un domaine donné." De plus l'instantanéité de l'échange peut permettre à l'enseignant d'effectuer des relances induisant le développement de la représentation de l'élève. Les relevés oraux ne permettent cependant pas de garder une trace des conceptions de chaque élève à moins de les enregistrer mais ce dispositif est plus complexe à mettre en place. Cependant il est possible d'effectuer un entretien oral après la réalisation d'un relevé écrit tel qu'un dessin afin de préciser l'idée émanant du dessin. Ainsi comme le montre l'étude de Allain, J.-C. (1995), le relevé combinant plusieurs techniques est plus efficace.

c. Une conception différente selon la forme du relevé

Pour Allain, J.-C. (1995) qui évoque le fait que les conceptions, selon qu'elles sont exprimées à l'oral ou à l'écrit, diffèrent chez un même élève. L'écrit pourrait se rattacher aux situations de classe car les élèves pour être évalués en sciences sont souvent interrogés par écrit ; l'oral, peut quant à lui, être rattaché à des situations plus spontanées de la vie quotidienne. Allain, J.-C. (1995) prend l'exemple des volcans où il s'aperçoit que les aspects spectaculaires et grandioses ainsi que l'approche catastrophique concernant les volcans interviennent plus souvent à l'oral qu'à l'écrit. En revanche, les élèves s'exprimant à l'écrit utilisent davantage des raisonnements analogiques du phénomène éruptif. On en conclut donc que les situations orales spontanées

aboutissent sur une description sans véritable relation entre les différents éléments et favorisent la description des aspects visuels au dépend de l'explication du phénomène.

d. Importance des consignes lors du relevé

D'autre part, il est également important de préciser que la passation de consignes que ce soit à l'oral ou à l'écrit, joue un rôle important dans le relevé des conceptions initiales et plus particulièrement le vocabulaire employé dans la consigne. Dans son article *Sur la persistance d'une conception : la tuyauterie continue digestion-excrétion*, Clément, P. (1991) présente la vision d'étudiants concernant le devenir d'un litre de bière et d'un sucre une fois ingurgités. Afin de relever les conceptions des élèves, il donne la consigne suivante «Vous buvez un litre de bière ; peu de temps après, vous allez uriner. Faites un schéma rapide, annoté, indiquant tous les lieux par où transite le liquide ingéré, depuis le moment où vous avez bu jusqu'au moment où vous urinez.» Il insiste ensuite pour que chacun produise un schéma quelle qu'en soit la qualité et ne leur laisse que quelques minutes pour le réaliser. On remarque que cette consigne, qui va lui permettre de faire un relevé des conceptions initiales de ses élèves sur la digestion, est énoncée clairement avec des mots simples. En effet, il préconise que le vocabulaire de la consigne soit avant tout significatif pour l'apprenant avant de l'être scientifiquement. Par exemple dans sa consigne, le mot « lieux » n'est pas un terme scientifique mais il est parlant pour les élèves. Le mot «organes » aurait scientifiquement été plus correct mais il aurait pu constituer un obstacle à la compréhension de la consigne.

3. Analyser les conceptions

Après avoir été relevées, les conceptions initiales doivent être analysées par le professeur des écoles. Paba, J.-F., Ginestié, J. et Agostini, M. (2013) nous proposent dans leur article « *Enseigner le concept de milieu* :

exemple de processus d'aide à la prise en compte des conceptions initiales des élèves », une grille d'analyse des représentations modifiée à partir de celle de Astolfi, J.-P. S'intéresser aux conceptions initiales, permet de soulever et mettre en évidence des obstacles pour atteindre des objectifs liés aux connaissances visées. Pour cela, la grille préconise de porter un premier intérêt à la nature des représentations puis sur ce que ces dernières expliquent, c'est à dire l'idée sous-jacente qu'elles expriment. L'enseignant devra ensuite s'attacher à ce qu'elles empêchent de comprendre et donc à ce qu'il reste à construire de la nouvelle connaissance que l'on souhaite faire acquérir, liée au progrès à accomplir (Paba, J.-F., Ginestié, J. et Agostini, M. 2013). Les obstacles engendrés par les conceptions initiales sont également évoqués par (Allain, J.-C. (1995). Il différencie les obstacles épistémologiques des obstacles didactiques. Les obstacles épistémologiques sont un concept inventé par Bachelard, G., désignant « ce qui vient se placer entre le désir de connaître du scientifique et l'objet qu'il étudie ». Cela désigne le fait que pour un apprenant, la nature est difficile à comprendre. L'obstacle didactique est quant à lui tout ce qui s'apparente aux outils pédagogiques qui empêchent de comprendre ou qui représentent un obstacle. (Allain, J.-C. 1995) Par exemple pour réaliser une activité sur un tableau interactif il faut d'abord maîtriser l'outil sinon celui-ci représente un obstacle.

D'autre part, Clément, P. (1991) trie les dessins qu'il obtient en les classant selon leurs ressemblances. Dans son étude, il distingue alors trois catégories, c'est à dire trois représentations majeures. Il se limite à trois catégories car il est impossible de tenir compte de toutes les conceptions. Certaines se regroupent et d'autres n'ont pas de réel intérêt dans la construction du savoir. Il semble donc nécessaire de choisir celles qui sont significatives du fait de leur relation avec les obstacles que l'on souhaite dépasser.

Nous avons pu voir que le relevé des conceptions initiales présentait différents intérêts que ce soit pour l'enseignant ou pour l'élève. Faire émerger les conceptions dans le domaine des sciences semble donc important pour que les élèves surmontent les différents obstacles qu'ils pourraient rencontrer. L'émergence des conceptions peut se faire selon différentes méthodes appartenant à l'écrit ou à l'oral.

III. Problématique

Les recherches que nous avons menées nous ont permis de définir ce que sont les conceptions initiales. Leur utilisation au sein des pratiques de classe semble être indispensable pour surpasser les obstacles liés à l'apprentissage des sciences. Si faire émerger les représentations initiales semble important, il en est d'autant plus de les analyser afin de faciliter la construction et l'acquisition du savoir. Les lectures effectuées lors de nos recherches nous amènent désormais à nous poser certaines questions. Tout d'abord nous aimerions déterminer : « Comment les nouvelles conceptions se construisent-elle après apprentissage ? » Nous voulons également répondre à la question suivante : « Les différentes techniques de relevé des conceptions initiales ont-elles un impact sur leur évolution ? »

IV. Hypothèses

Nos hypothèses concernant ces questions sont donc :

H1 : Après apprentissage, les élèves conservent leur conception initiale.

H2 : Les élèves intègrent le nouveau concept ou l'accolent à leur conception initiale.

H3 : Les élèves remplacent leur conception initiale par le nouveau concept.

H4 : Les élèves qui expriment leurs conceptions initiales à l'écrit précisent et détaillent plus que ceux l'ayant fait à l'oral.

H5 : Les conceptions initiales relevées à l'écrit et accompagnées d'un schéma sont plus précises que celles énoncées par un texte standard.

H6 : Les conceptions initiales relevées à l'oral abordent plus l'aspect catastrophique des volcans que les autres types de relevés.

V. Cadre empirique

1) Contexte de l'étude

Afin de répondre à nos questions mais aussi dans le but de confirmer ou infirmer nos hypothèses nous avons mis en place notre étude dans deux écoles primaires. Dans un premier temps, nous nous sommes rendues dans l'école Paul Ramadier, à Rodez, et plus précisément dans la classe de CM2 de Krystel Teil, classe comprenant 12 élèves de CM2. L'école est située dans un quartier de la ville où la mixité culturelle est importante. Les élèves sont d'un milieu social plutôt défavorisé. Dans un second temps, nous nous sommes rendues à l'école Cambon, à Rodez, dans la classe de Benoît Rouzies. Cette classe est constituée de 23 élèves de CM1. D'après l'enseignant, les élèves possèdent un niveau assez hétérogène. L'école est située dans le centre ville, le milieu social est plus favorisé que celui de l'école Paul Ramadier.

2) Protocole

Nous souhaitons recueillir les conceptions initiales d'élèves avant apport théorique mais aussi après apport théorique afin d'analyser leur évolution. Nous voulons également voir si cette évolution des conceptions initiales est impactée par la technique de relevé. Pour cela, nous avons relevé les conceptions initiales des élèves de la classe de Ramadier mais aussi dans la classe de l'école Cambon. Avant tout relevé de conceptions initiales, nous avons au préalable questionné les élèves. Nous leur avons tout d'abord demandé individuellement s'ils avaient déjà entendu parler des volcans. Quand la réponse était affirmative, nous leur avons demandé où ils en avaient déjà entendu parler. Était-ce à la télévision, sur internet, dans un livre, à l'école ou ailleurs ? Ces questions ont été posées à l'oral ou à l'écrit selon le moyen de relevé de leurs conceptions initiales.

Pour chacune des deux classes, la technique employée pour effectuer le relevé des conceptions initiales n'a pas été la même pour tous les élèves de la

classe. Pour un tiers des élèves de la classe, nous avons relevé leurs conceptions initiales à l'oral, c'est à dire que nous avons enregistré leur discours grâce à un dictaphone. La consigne qui leur a été donnée était : « Peux-tu m'expliquer ce qu'est un volcan en faisant des phrases. Je vais enregistrer ce que tu me dis. » « Dans un second temps donne-moi des mots qui te font penser aux volcans. » Nous avons par la suite retranscrit les enregistrements vocaux.

Pour un autre tiers des élèves de la classe, ils ont énoncé leur représentation initiale sur les volcans par écrit. Nous leur avons demandé de produire des phrases répondant aux mêmes questions que les élèves ayant répondu à l'oral.

Le restant des élèves devait faire un schéma accompagné de quelques phrases pour le préciser.

Tous les élèves de la classe ont eu le temps qu'ils souhaitaient pour essayer de répondre à ces questions avec leurs connaissances préalables sur le sujet.

Par la suite, l'enseignant de la classe a mené une séquence sur les volcans. Celle-ci diffère entre les deux classes mais les connaissances travaillées sont similaires. Une fois cette séquence faite, l'enseignant a procédé à une vérification des connaissances grâce à un second relevé. Dans ce dernier, nous leur avons posé les mêmes questions que lors du premier relevé. Ainsi nous avons pu prendre connaissance des conceptions des élèves et les analyser afin de voir comment elles avaient évolué chez chacun d'entre eux.

3) Analyse des résultats et interprétation

Le recueil de données de notre mémoire a donc été réalisé au sein de deux écoles. Afin d'être le plus précis possible nous avons organisé les données de chaque école séparément puis nous les avons mises en lien.

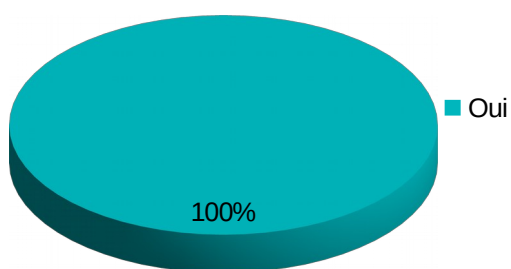
Concernant le relevé des conceptions de chaque élève nous avons donné un numéro pour chacun d'entre eux. Ce numéro est précédé d'une lettre

qui signifie le type de relevé effectué : « E » pour un relevé écrit, « S » pour une production sous forme d'un schéma et « O » pour un relevé oral (Par exemple le premier élève ayant effectué un relevé écrit sera nommé E1). De plus, précisons que toutes les productions que nous prenons en exemple sont présentes dans les annexes.

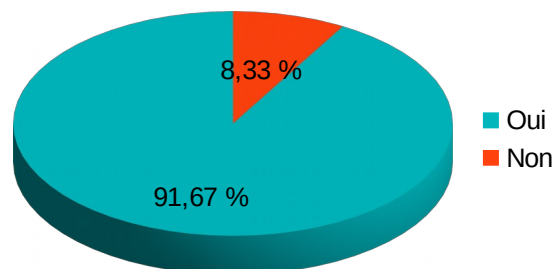
Pour analyser ces résultats, nous nous sommes d'abord appuyées sur une analyse quantitative puis afin de préciser nos analyses quantitatives, nous avons effectué dans un second temps, une analyse qualitative des données. Ceci nous a alors permis d'apporter des éléments de réponses à nos problématiques ainsi qu'à nos hypothèses.

a) Mise en contexte

Les élèves de l'école Cambon ont-ils déjà entendu parler des volcans ?



Les élèves de l'école Paul Ramadier ont-ils déjà entendu parler des volcans ?

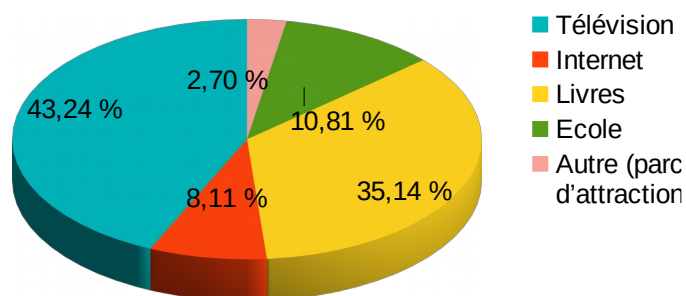


Avant d'effectuer un quelconque relevé, il nous a semblé pertinent d'évaluer la part des élèves ayant déjà entendu parler des volcans. Avec ces deux diagrammes, nous observons que dans les deux écoles, la majorité des élèves a déjà entendu parler des volcans. Cependant nous retrouvons tout de même 8,33 % d'élèves de l'école Paul Ramadier (soit un élève dans la classe) qui répond ne pas connaître les volcans. Cependant, par la suite, cet élève nous donnera quelques éléments sur les volcans, cette réponse négative à la

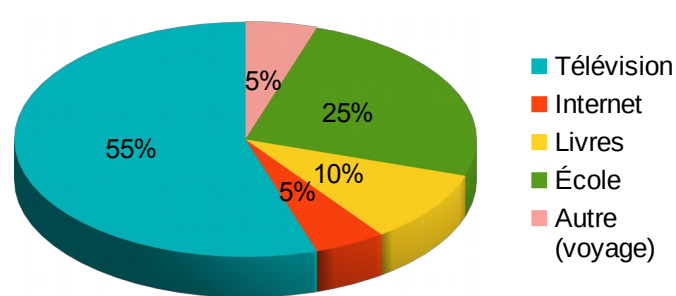
question précédente est peut être due à un manque de confiance face à ses connaissances sur ce sujet.

Afin de connaître d'où proviennent ces connaissances nous avons ensuite demandé aux élèves où ils en avaient entendu parler.

Sources de connaissances sur les volcans pour les élèves de l'école Cambon



Sources de connaissances sur les volcans pour les élèves de l'école Paul Ramadier



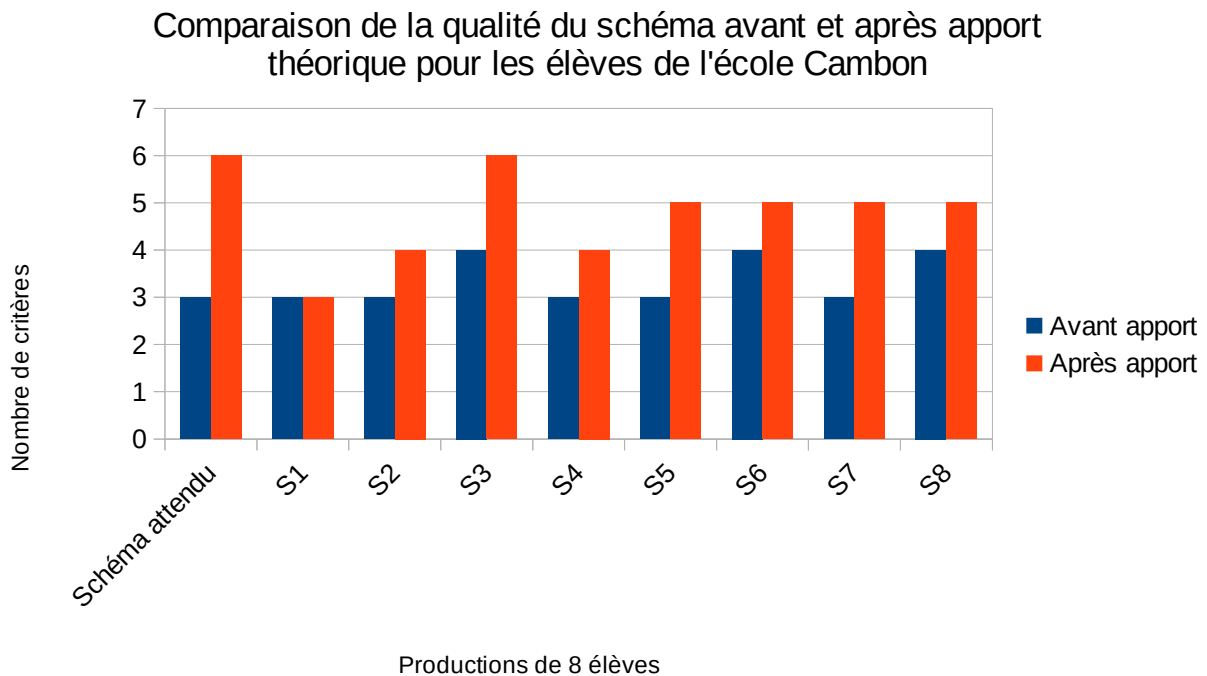
Nous pouvons observer que pour les deux écoles, la principale source d'information est la télévision. Cependant, la seconde source la plus importante varie selon l'école. Pour les élèves de l'école Cambon la seconde source d'information est « les livres » alors que pour les élèves de l'école Paul Ramadier, la seconde source est « l'école ». Cette différence peut être due à la différence de milieu social. En effet, nous savons que les élèves de l'école Paul Ramadier vivent dans un milieu social plus défavorisé que les élèves de l'école Cambon. Pour les élèves de Paul Ramadier, l'école a donc un grand rôle à jouer dans l'apport de connaissances ; alors que les élèves de l'école Cambon ont certainement davantage accès à des connaissances à la maison notamment au travers de livres. Enfin, on retrouve internet qui occupe la quatrième place pour les deux écoles.

b) Importance des différents types de relevés

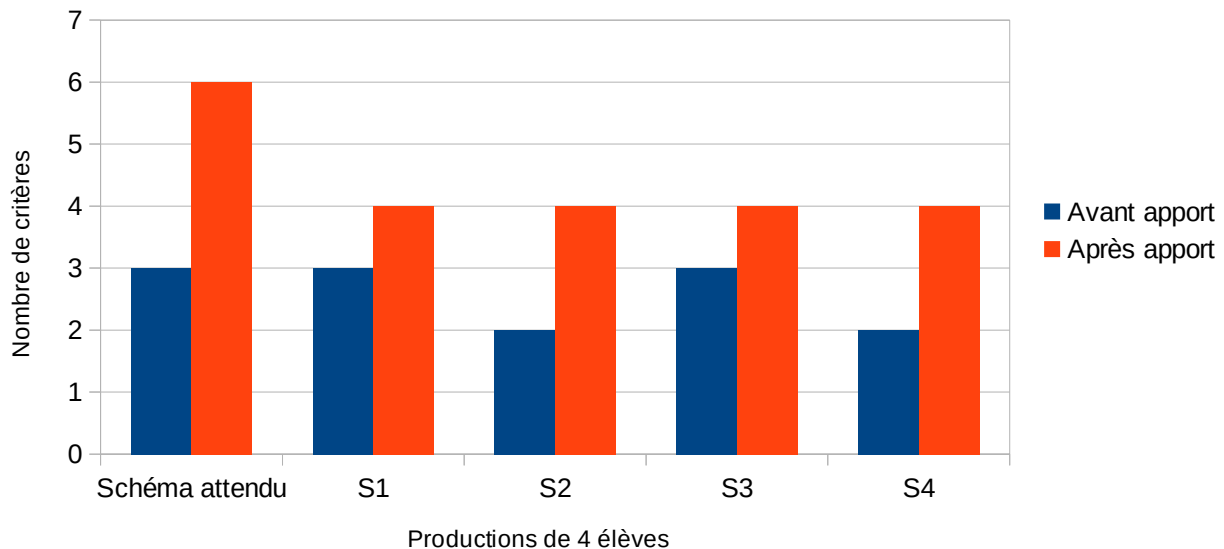
Lors de l'énonciation de nos problématiques, nous nous sommes demandé si les différentes formes de relevés que ce soit à l'écrit, à l'oral ou avec un schéma, avaient un impact sur l'évolution des conceptions initiales. Pour cela, nous avons décidé de réaliser un panel de résultats pour chaque type de relevés. Ceci nous a permis d'analyser l'évolution des conceptions avant et après apprentissages.

- **Pour les relevés effectués à l'aide d'un schéma :**

Concernant les conceptions initiales des élèves relevées à l'aide d'un schéma, nous avons pu analyser l'évolution des conceptions initiales avant et après apport théorique. Pour cela, nous nous sommes tout d'abord appuyées sur la qualité du schéma.



Comparaison de la qualité du schéma avant et après apport théorique pour les élèves de l'école Paul Ramadier



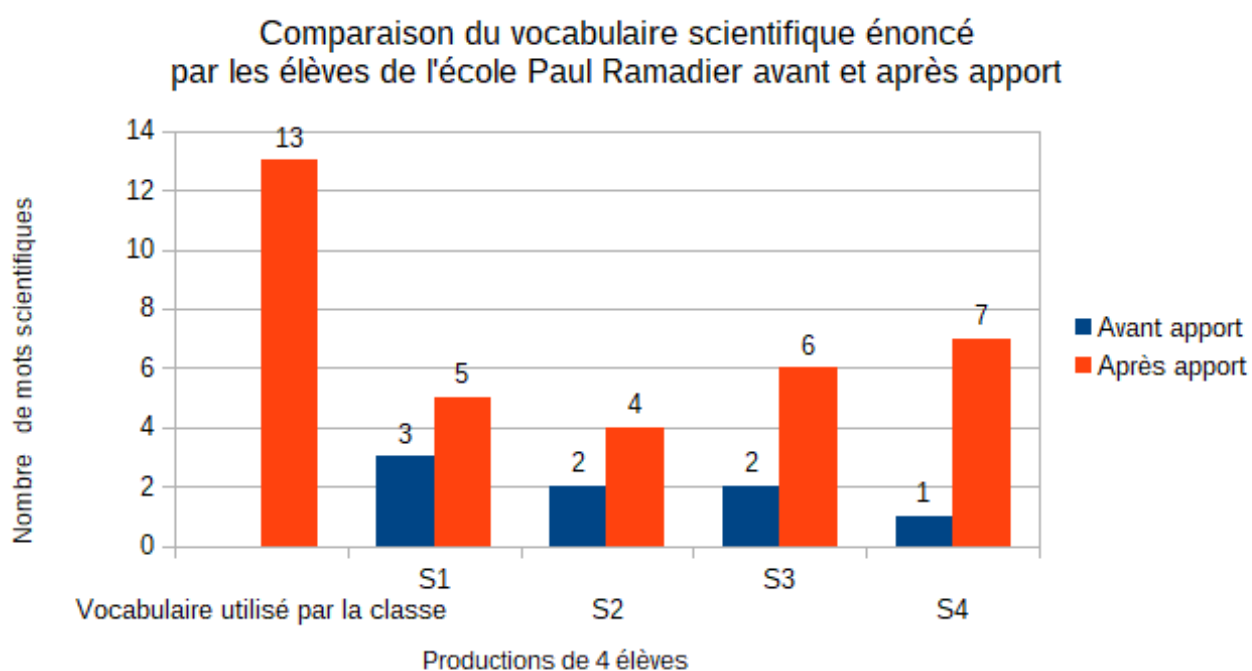
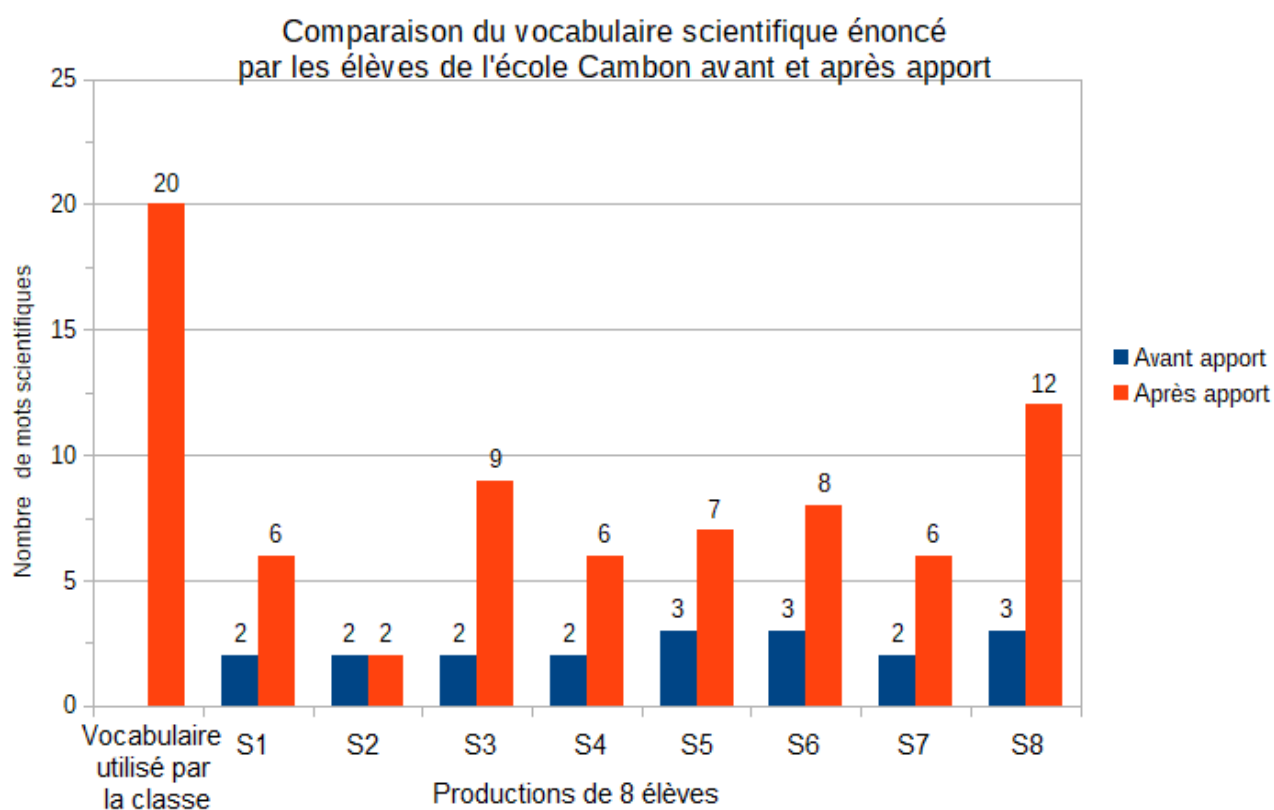
Afin d'observer l'évolution de la qualité du schéma des élèves nous avons mis en place des critères. Pour les schémas faits avant apport théorique nous avons retenu trois critères qui nous semblaient primordiaux dans la réalisation d'un schéma chez des élèves de cycle 3. Nous avons donc choisi de regarder que le dessin soit annoté, qu'il contienne des flèches reliant l'annotation à la partie qui est définie ainsi que la présence de phrases explicatives qui étaient demandées au dessous. Ces critères ne concernaient donc que la forme. Pour les schémas faits après apport théorique, nous avons ajouté trois autres critères fondés davantage sur le fond : la réalisation de deux types de volcans (volcans effusifs et volcans explosifs), la représentation de l'intérieur du volcan (chambre magmatique, cheminée), ainsi qu'un coloriage utilisé à bon escient, c'est à dire sans coloriage superficiel. Ces critères attendus sont représentés dans la première colonne des graphiques. Ils sont définis par « schéma attendu ».

L'ensemble des élèves de l'école Cambon semble remplir les critères avant apport théorique, cependant trois élèves se différencient en présentant un critère supplémentaire voire deux. En effet, ces élèves utilisent le coloriage à

bon escient et un élève commence à représenter l'intérieur du volcan. En revanche pour les élèves de l'école Paul Ramadier, la moitié du groupe représente tous les critères et l'autre moitié n'en présente que deux. Le critère manquant correspond à la phrase explicative, cette omission peut venir du fait que ces deux élèves n'ont pas assez de connaissances pour décrire leur production.

Pour ce qui est de l'évolution du schéma, tous les élèves des deux classes ont progressé car tous ont ajouté des éléments présents dans nos critères. Cependant aucun élève de l'école Paul Ramadier n'a utilisé plus de quatre critères, ces élèves n'ont majoritairement pas représenté les deux types de volcans ou n'ont toujours pas utilisé de phrases explicatives. En ce qui concerne les élèves de l'école Cambon un seul élève a rempli tous les critères, les autres n'ont essentiellement pas utilisé le coloriage à bon escient ou d'autres ont oublié de représenter l'intérieur du volcan. La différence entre les deux écoles peut venir de la liberté pédagogique laissée à ces enseignants. En effet, ils n'ont sans doute pas mené la séquence de la même manière et n'ont peut être pas insisté sur les mêmes points.

Afin d'observer l'évolution du schéma, nous avons également comparé les productions faites avant et après apport théorique en fonction du vocabulaire qu'employaient les élèves. Pour cette analyse, nous avons effectué une série de données d'un point de vue quantitatif et une autre d'un point de vue qualitatif afin d'avoir des résultats les plus significatifs possibles.



Dans le but d'étudier au mieux l'évolution des productions faites à l'aide d'un schéma nous avons décidé d'analyser les mots scientifiques employés par les élèves. Sur les deux graphiques ci-dessus, le vocabulaire scientifique utilisé par chaque élève est représenté. La première colonne rouge correspond au vocabulaire utilisé par la classe après apport théorique. Pour déterminer cet ensemble de mots scientifiques, nous avons tout simplement recensé tout le vocabulaire que les élèves de la classe ont pu employer dans leur production, en mettant en commun les différents modes de relevés. Ainsi, les élèves de la classe de l'école Cambon emploient 20 mots scientifiques alors qu'ils en emploient 13 dans la classe de l'école Paul Ramadier. On peut donc observer qu'en règle générale les élèves de l'école Cambon utilisent plus de mots scientifiques que les élèves de l'autre école. Cette différence peut venir du fait que les élèves de l'école Cambon semblent avoir davantage accès aux livres (comme on a pu le montrer dans une première partie.), ce qui a pu permettre à des élèves d'avoir déjà rencontré certains mots scientifiques et donc de les retenir plus rapidement.

En revanche d'un point de vue quantitatif, on peut observer que tous les élèves évoluent sur l'utilisation du vocabulaire scientifique. En effet, tous les élèves augmentent leur répertoire de mots scientifiques. Avant apport, les élèves possédaient un répertoire de mots scientifiques assez pauvre avec essentiellement les mots : volcan, lave ou éruption ; alors qu'après apport théoriques, les élèves ont dans l'ensemble doublé ou triplé ce répertoire en ajoutant des mots plus techniques comme : cheminée, chambre magmatique, effusif, explosif...

Afin de préciser l'évolution des conceptions des élèves, nous avons dans un second temps, procédé à une analyse qualitative du vocabulaire des élèves. Pour cela, nous avons comparé le panel de mots relatifs aux volcans avant et après apport théorique. Cette comparaison va nous permettre d'observer comment les élèves font évoluer leurs conceptions. Pour cela nous allons donner quelques exemples typiques de chaque type d'évolution. Afin d'exploiter au mieux ces résultats nous avons établi un code couleur : bleu pour les mots

scientifiques présents avant apport théorique, rouge pour les nouveaux mots scientifiques apparus après apport théorique et noir pour les mots non scientifiques.

→ Exemple 1 : Élève de l'école Paul Ramadier (S3)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|--------------|---|
| S3 | volcan, lave | volcan, cratère, lave, cône volcanique, explosif, effusif |

Dans ce premier exemple, on observe que cet élève présente deux mots scientifiques avant apport théorique. Cependant sa production est relativement pauvre. Après apport, on retrouve plusieurs mots scientifiques que l'élève n'avait pas employés avant que la séquence soit menée. Avant apport théorique S3 utilisait seulement le mot « volcan » (qui avait déjà été donné dans le questionnaire) et le mot « lave » qui est donc le seul mot nouveau. Cet élève semble, après apport théorique, avoir acquis un nouveau concept étant donné que ce dernier n'avait au départ pas de connaissances à ce sujet.

→ Exemple 2 : Élève de l'école Paul Ramadier (S4)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|------------------------------------|--|
| S4 | fumée, liquide qui coule, éruption | volcan, cratère, lave, cheminée, chambre magmatique, éruption, effusif |

Avant apport, cet élève semble employer des mots scientifiques ainsi que du vocabulaire non scientifique. Concernant le vocabulaire scientifique, on peut observer que celui employé avant apport est réemployé après apport. Un nouveau répertoire de mots scientifiques apparaît également. De plus, le vocabulaire non scientifique utilisé avant apport « liquide qui coule » s'est transformé en langage scientifique avec le mot « lave ». Ce changement d'un

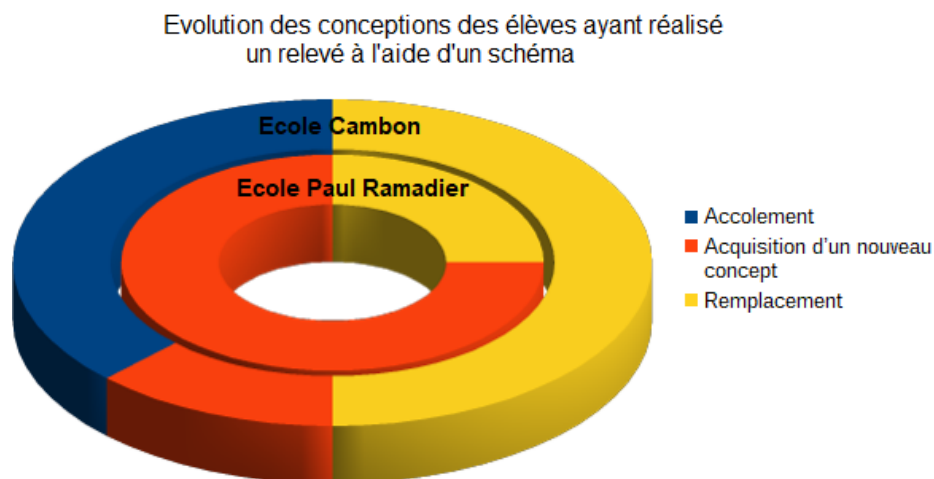
vocabulaire non scientifique à un vocabulaire scientifique relève d'un remplacement des conceptions initiales par le nouveau concept.

→ Exemple 3 : Élève de l'école Cambon (S3)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|--|---|
| S3 | lave, volcan, chaleur du cœur de la Terre, chauffe, onde de chaleur, explose | cheminée principale, lave, réservoir de magma, cendre, bombe, volcan rouge, effusif, explose, jette de la lave, volcan gris, explosif, crache de la fumée |

L'exemple de cet élève, nous permet d'observer qu'il utilise aussi bien du vocabulaire scientifique que du vocabulaire non scientifique dans ses conceptions initiales. En revanche, après apport, on retrouve essentiellement un nouveau vocabulaire scientifique. Cependant beaucoup de mots non scientifiques sont également présents. Il semble donc que cet élève ait acquis un nouveau concept mais continue également d'utiliser ses conceptions initiales. On peut donc conclure qu'il s'agit d'une évolution par accolement.

Nous avons procédé de même pour tous les relevés faits à l'aide d'un schéma, que ce soit pour l'école Cambon ou pour l'école Paul Ramadier. Ainsi nous avons pu obtenir le diagramme suivant.

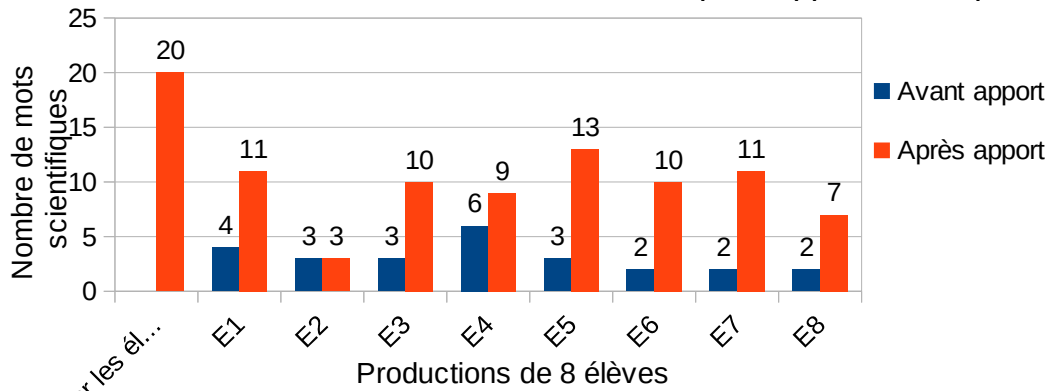


Trois stratégies d'évolution sont recensées : l'accolement, le remplacement et l'apparition d'un nouveau concept du fait qu'aucune connaissance n'était présente. Cependant, la proportion de chaque type d'évolution est relativement différente selon l'école. En effet, les élèves de l'école Paul Ramadier ont pour la majorité acquis un nouveau concept. Un élève a remplacé ses conceptions. Le fait que beaucoup d'élèves aient acquis un nouveau concept peut venir du fait que ces élèves possédaient des connaissances très pauvres à ce sujet. Tandis que pour l'école Cambon, la tendance est plutôt inversé : plus de la moitié remplacent leurs connaissances et une minorité acquiert un nouveau concept. Quelques élèves de l'école Cambon accolent le nouveau concept à l'ancien, évolution que nous ne retrouvons pas pour les élèves de Paul Ramadier.

- **Pour les relevés effectués à l'écrit**

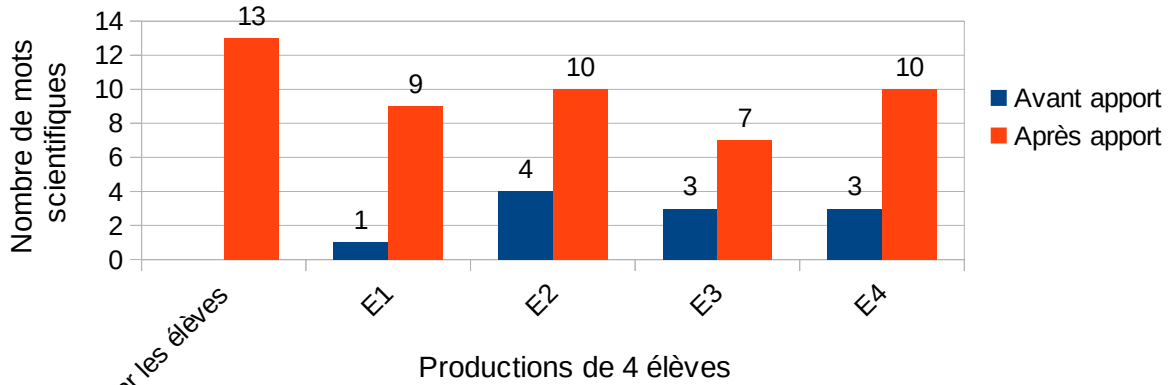
En ce qui concerne les conceptions initiales des élèves qui ont été recensées à l'écrit, nous avons analysé l'évolution des conceptions avant et après apport théorique. Pour cette analyse nous avons utilisé les mêmes critères que cités précédemment : l'étude des mots scientifiques des élèves d'un point de vue quantitatif et qualitatif.

Comparaison du vocabulaire scientifique énoncé par les élèves de l'école Cambon avant et après apport théorique



Vocabulaire utilisé par les él...

Comparaison du vocabulaire scientifique énoncé par les élèves de l'école Paul Ramadier avant et après apport théorique



Vocabulaire utilisé par les élèves

Sur ces deux graphiques, on retrouve le vocabulaire utilisé par les élèves de chaque classe, avec 20 mots scientifiques pour les élèves de Cambon et 13 mots pour les élèves de Paul Ramadier. Avant apport théorique, on peut observer que l'ensemble des élèves utilise un vocabulaire scientifique relativement pauvre. En revanche, après apport scientifique, tous les élèves ont enrichi leur répertoire scientifique. En effet, en règle générale tous les élèves triplent l'utilisation de mots scientifiques. Ils passent d'un vocabulaire scientifique pauvre avec des mots comme : lave, volcan, éruption, à un vocabulaire plus technique décrivant par exemple l'intérieur du volcan avec les mots : cratère, cheminée, chambre magmatique, magma...

Cependant un élève de l'école Cambon (E2) semble ne pas augmenter son panel de mots scientifiques. Afin de voir si son concept a tout de même évolué, une étude qualitative est une fois de plus nécessaire. Nous pourrions également connaître la stratégie d'évolution des conceptions mis en place par des élèves ayant effectué un relevé écrit. Pour cela, comme nous avons pu le faire dans le premier cas (relevé par un schéma), nous allons présenter quelques exemples typiques de stratégies d'évolution. Nous utiliserons la même légende.

→ Exemple 1 : Élève de l'école Cambon (E2)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|-----------------------|---|
| E2 | lave, volcan, cratère | magma, lave, volcan, montagne, trou, cailloux |

Comme nous avons pu le dire précédemment, d'un point de vue quantitatif, nous n'observons pas d'évolution au niveau des mots scientifiques chez E2. L'analyse qualitative révèle que la majorité des mots scientifiques sont communs avant et après apport théorique, avec en plus l'utilisation de mots non scientifiques après apport. Nous pouvons faire l'hypothèse que ces mots non scientifiques étaient présents avant tout apport étant donné que l'enseignant n'a pas utilisé ce vocabulaire pendant la séquence. Nous pouvons donc en déduire

que cet élève à conservé son concept, ses conceptions initiales ont donc perduré.

→ Exemple 2 : Élève de l'école Paul Ramadier (E4)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|---|--|
| E4 | volcanisme, feu, pierre, roche volcanique, lave | éruption volcanique, lave, cratère, chambre magmatique, magma, effusif, explosif, nuée ardente, cheminée, volcan |

Dans ce second exemple, nous pouvons observer qu'avant la séquence cet élève utilisait aussi bien des mots non scientifiques, comme « feu », que des mots scientifiques comme « lave » par exemple. Après l'apport des connaissances, nous observons une disparition des mots non scientifiques qui laissent place à de nombreux mots scientifiques comme « cratère » ou encore « éruption ». Lors de la séquence, l'élève a fait évoluer ses représentations initiales en faisant évoluer le vocabulaire non scientifique en vocabulaire scientifique. L'élève a donc remplacé ses connaissances initiales par des connaissances plus scientifiques.

→ Exemple 3 : Élève de l'école Cambon (E7)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|--|--|
| E7 | lave, feu, île, éruption, pierre, sèche, brûlure, boule de feux, rouge, montagne, trou | lave, plaque tectonique, magma, effusion, explosif, cratère, cheminée principale, cône/dôme éteint, cendre, bombe, montagne, trou, matière en fusion |

Dans cet exemple nous pouvons observer qu'avant apport de connaissances, E7 utilisait quelques mots scientifiques mais essentiellement du

vocabulaire descriptif et non spécifique comme « boule de feu » ou « trou ». En revanche, après apport, beaucoup de mots scientifiques apparaissent. Cependant nous observons tout de même des mots non scientifiques comme « trou ». Nous en concluons donc que cet élève a acquis un nouveau concept, mais que ses représentations initiales perdurent encore, cela relève donc d'une procédure d'accolement.

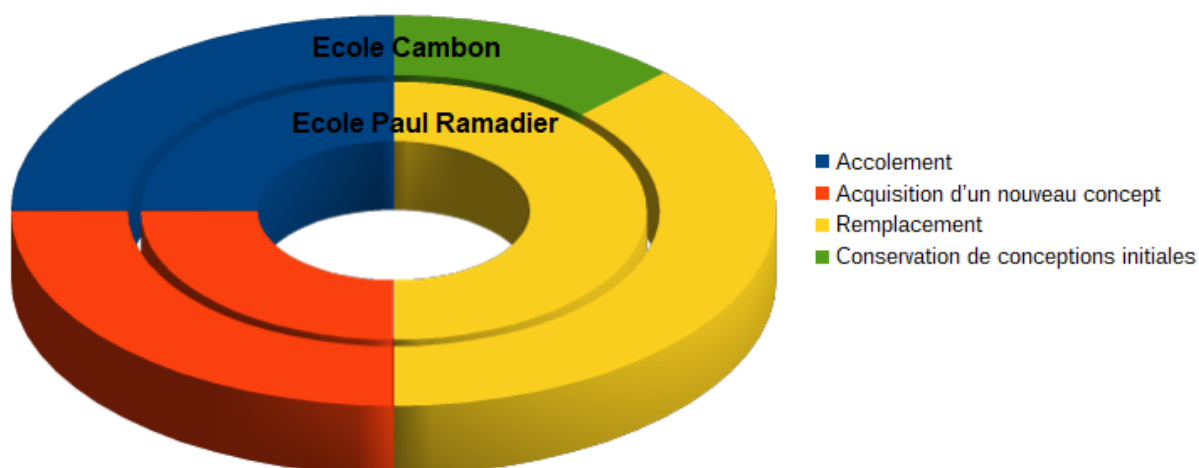
→ Exemple 4 : Élève de l'école Paul Ramadier (E1)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|--------------|---|
| E1 | lave | cratère, lave, chambre magmatique, explosif, effusif, nuée ardente, cheminée, bombe, éruption, volcan, montagne |

Dans ce dernier exemple, nous pouvons observer qu'avant apport cet élève possédait des conceptions initiales très pauvres au sujet des volcans, en effet un seul mot est cité : « lave ». Par contre, après apport théorique de nombreux mots scientifiques sont présents. Nous pouvons donc penser que cet élève n'avait pas beaucoup de connaissances à ce sujet et que la séquence sur les volcans lui a permis d'acquérir des connaissances. Cette procédure relève donc d'une acquisition d'un nouveau concept.

Nous avons réalisé cette analyse qualitative pour tous les relevés fait à l'écrit, que ce soit ceux de l'école Cambon ou ceux de l'école Paul Ramadier. Ainsi nous avons pu obtenir le diagramme suivant.

Evolution des conceptions des élèves ayant réalisé le relevé à l'écrit

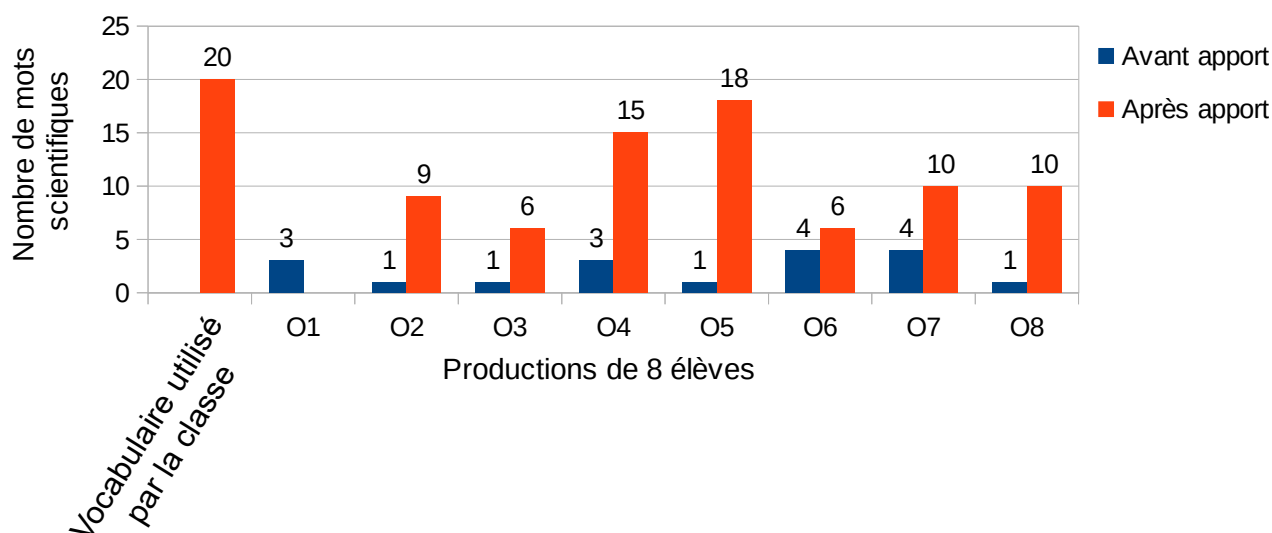


Nous pouvons voir que quatre procédures sont présentes : l'accolement du nouveau concept à l'ancien, l'acquisition d'un nouveau concept, le remplacement de l'ancien par un autre concept mais également la conservation de ses conceptions initiales. Cette dernière procédure n'apparaissait pas chez les élèves ayant effectué un relevé de leurs conceptions à l'aide d'un schéma. Avec ce type de relevé, la proportion de chaque stratégie d'évolution est assez similaire dans les deux écoles. En effet, nous pouvons observer que l'évolution la plus présente dans les deux écoles est la procédure de remplacement. Ensuite les deux procédures qui suivent, à savoir l'accolement et l'acquisition d'un nouveau concept, sont présentes chez un quart des élèves de chaque classe. La seule différence que nous pouvons analyser est la présence d'une nouvelle procédure : la procédure de conservation des représentations initiales.

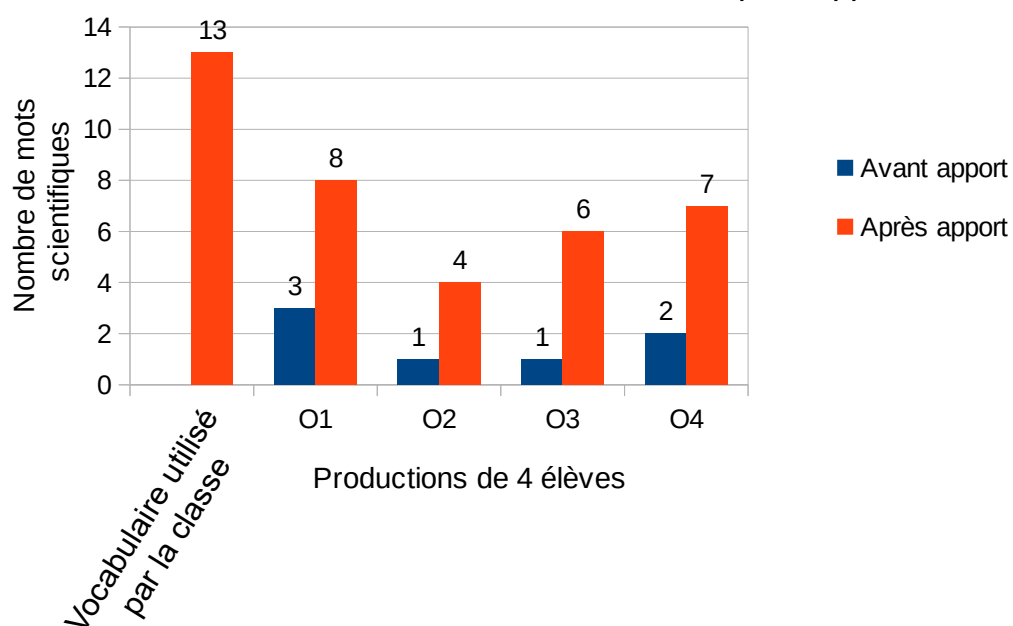
- **Pour les relevés effectués à l'oral :**

Afin d'observer l'évolution des conceptions des élèves dont le relevé a été fait à l'oral nous avons, comme pour les relevés fait à l'aide d'un schéma et ceux fait grâce à un écrit scientifique, comparé les productions orales des élèves en fonction du vocabulaire qu'ils employaient. Pour cette analyse, nous avons fait dans un premier temps, une série de données d'un point de vue quantitatif où nous avons comparé le nombre de mots scientifiques utilisés avant et après apport. Puis dans un second temps, afin d'avoir des résultats plus significatifs, nous avons analysé les données d'un point de vue qualitatif, c'est à dire que nous avons comparé les mots employés par les élèves toujours avant et après apport théorique. Ceci nous a permis de savoir comment leurs conceptions avaient évolué. Précisons que pour l'école Cambon, l'élève O1 était absent lors du second relevé, nous ne tiendrons donc pas compte de cet élève dans nos analyses.

Comparaison du vocabulaire scientifique énoncé par les élèves de l'école Cambon avant et après apport



Comparaison du vocabulaire scientifique énoncé par les élèves de l'école Paul Ramadier avant et après apport



Concernant l'étude quantitative, les graphiques ci-dessus permettent d'analyser les données. Ainsi on peut comparer le vocabulaire scientifique utilisé par les élèves avant apport (bleu) avec celui employé après apport (rouge).

Comme précédemment, on retrouve dans la première colonne le vocabulaire utilisé par la classe lors de la séquence. Celui-ci est de 20 mots pour la classe de l'école Cambon et de 13 mots pour la classe de l'école Paul Ramadier. Nous pouvons observer que dans les deux écoles, tous les élèves augmentent leur répertoire de mots scientifiques. Nous remarquons qu'avant la réalisation de la séquence, le vocabulaire scientifique des élèves concernant le volcanisme est assez pauvre. Pour la classe de l'école Cambon, les élèves possèdent entre 1 et 4 mots scientifiques. Pour les élèves de la classe de l'école Paul Ramadier, ils possèdent entre 1 et 3 mots scientifiques. Après apport, les élèves de l'école Cambon possèdent entre 6 et 18 mots

scientifiques. Les élèves de l'école Paul Ramadier possèdent eux, entre 4 et 8 mots scientifiques. Ces données confirment donc l'évolution des élèves notamment dans l'emploi de nouveaux mots scientifiques.

Afin de préciser l'évolution des conceptions des élèves, nous avons dans un second temps procédé à une analyse qualitative du vocabulaire des élèves. Nous avons, comme pour les élèves ayant fait les relevés grâce à un schéma ou ceux l'ayant fait par un écrit scientifique, comparé le panel de mots relatifs aux volcans utilisés par les élèves avant et après apport théorique. Nous avons également utilisé le même code couleur, à savoir bleu pour les mots scientifiques employés par les élèves avant la séquence, rouge pour les nouveaux mots scientifiques apparus après la séquence et noir pour les mots non scientifiques.

Donnons, à présent, des exemples pour les différents types d'évolution des conceptions que nous avons observés concernant les relevés oraux.

➔ Exemple 1 : Élève de l'école Ramadier (O4)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|---------------------------------|---|
| O4 | montagne, creux, lave, éruption | cratère, chambre magmatique, cheminée, cône volcanique, éruption, volcan, effusif, explosif |

Dans cet exemple, nous observons que cet élève possède avant la séquence deux mots scientifiques mais aussi du vocabulaire non scientifique : « montagne », « creux ». Après apport, nous remarquons que cet élève n'emploie que du vocabulaire scientifique pour parler du concept des volcans : « cratère », « cône volcanique »... Le mot « creux » employé avant apport a donc été remplacé par le mot « cratère ». Il a donc acquis du nouveau vocabulaire scientifique pour remplacer le vocabulaire non scientifique qu'il employait auparavant. Cela relève d'une procédure de remplacement des conceptions initiales.

→ Exemple 2 : Élève de l'école Cambon (O8)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|--------------------------|--|
| O8 | triangle, réveillé, lave | montagne, effusif, explosif, volcan gris, volcan rouge, explose, cendre, gaz, cailloux, cratère, magma, lave |

Cet élève ne possède qu'un seul mot scientifique avant que l'enseignant ait mené la séquence : le mot « lave ». Il ne le met pas en contexte ce qui témoigne de son manque de connaissances sur le sujet. Après apport, on remarque que cet élève emploie davantage de mots scientifiques tels que « cratère », « magma ».... Cet élève semble donc avoir intégré de nouvelles connaissances au sujet des volcans. Cette procédure s'apparente à l'acquisition d'un nouveau concept.

→ Exemple 3 : Élève de l'école Cambon (O7)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|--|--|
| O7 | cratère, roche volcanique, volcan, coulée de lave, explose | montagne, gaz, magma, manteau terrestre, volcan, volcan gris, explosif, volcan rouge, effusif, lave, cratère, réservoir de magma |

Nous pouvons voir que cet élève possède du vocabulaire scientifique même avant apport. Ce vocabulaire scientifique est en partie réemployé après apport tout en étant précisé. Par exemple, avant apport l'élève ne dit que « volcan » alors qu'après apport il précise en ajoutant « rouge » et « gris ». Cette procédure relève de l'accolement : il garde son vocabulaire scientifique mais le précise et en acquiert davantage.

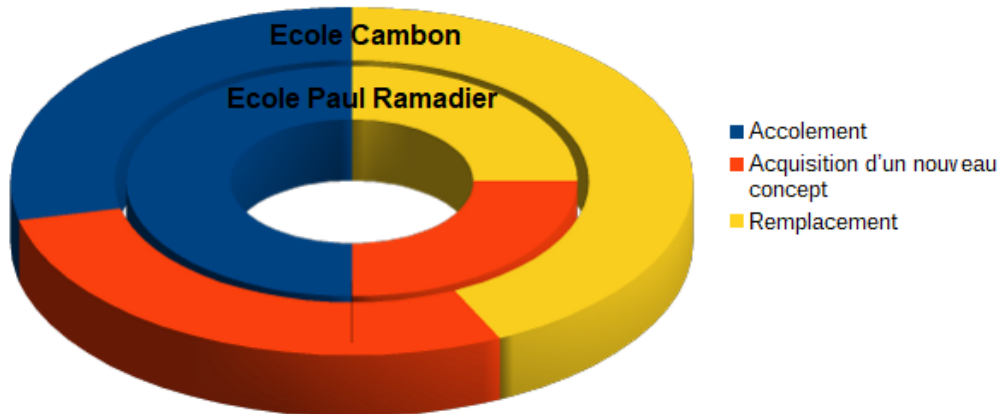
→ Exemple 4 : Élève de l'école Ramadier (O3)

| Élève | Avant apport | Après apport |
|-------|---|---|
| O3 | montagne, feu, exploser, brûle, volcan, s'allume | cône volcanique, frigo, magma, lave, explosif, montagne, gros trou, grosse boule, effusif, coule, roche |

Cet élève possède avant apport une majorité de mots non scientifiques. Seul le mot « volcan » est présent dans ses propos. Après apport, l'élève a acquis du vocabulaire scientifique tel que « cône volcanique, magma, lave, explosif, effusif » mais il continue d'employer du vocabulaire non scientifique tel que « gros trou et grosse boule ». Cet élève a donc accolé le nouveau concept à ses conceptions initiales. Comme l'exemple précédent, il s'agit d'une procédure d'accolement. Cependant, cela ne relève pas du même type d'accolement. En effet, dans l'exemple précédent, l'élève possédait avant apport, du vocabulaire scientifique auquel est venu se greffer du nouveau vocabulaire scientifique plus précis. Dans cet exemple, l'élève ne possédait pas de vocabulaire scientifique avant apport. Le nouveau vocabulaire scientifique acquis n'a pas remplacé le non scientifique qu'il employait auparavant mais est venu s'accoler, étant donné que du vocabulaire non scientifique est toujours employé après apport.

Nous avons procédé de même pour tous les relevés fait à l'oral, que ce soit pour l'école Cambon ou l'école Paul Ramadier. Ainsi nous avons pu obtenir le diagramme suivant. Nous pouvons voir que trois procédures sont présentes : l'accolement du nouveau concept à l'ancien, ou encore l'acquisition d'un nouveau concept.

Evolution des conceptions des élèves ayant réalisé le relevé à l'oral



Les évolutions des conceptions sont différentes selon les écoles. En effet, à l'école Paul Ramadier, les élèves ont majoritairement procédé à un accolement tandis que chez les élèves de l'école Cambon, c'est la procédure de remplacement qui est majoritaire.

- **Retour sur les hypothèses**

Lors de l'élaboration de notre protocole nous avons émis plusieurs hypothèses qui étaient :

- H1 : Après apprentissage, les élèves conservent leurs conceptions initiales.
- H2 : Les élèves intègrent le nouveau concept ou l'accolent à leur conception initiale.
- H3 : Les élèves remplacent leur conception initiale par le nouveau concept.

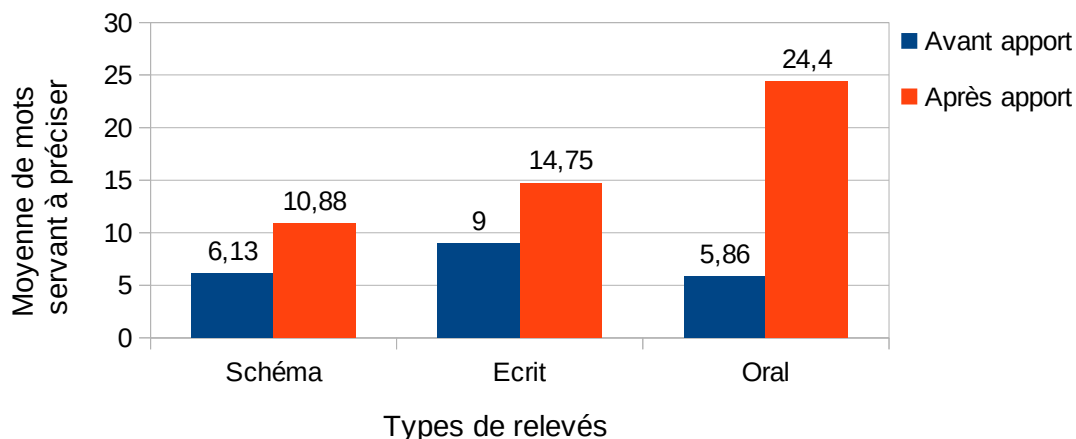
De part l'analyse de nos résultats nous pouvons confirmer ces trois hypothèses. En effet nous retrouvons plusieurs procédures d'évolution des conceptions initiales avec le remplacement des conceptions initiales par le nouveau concept, la conservation de leurs conceptions initiales, l'acquisition

d'un nouveau concept ou l'accolement avec l'ajout du nouveau concept aux conceptions initiales. Nous pouvons également préciser que ces différentes procédures sont présentes dans tous les types de relevés. Seule la conservation des conceptions initiales n'est présente que dans les relevés écrits. Nous pouvons donc conclure que la méthode permettant de relever les représentations initiales n'influe pas sur l'évolution des conceptions. Cependant, comme pour apprendre où les élèves préfèrent certains canaux sensoriels, pour le relevé des conceptions, les élèves peuvent avoir plus de facilités à émettre leurs hypothèses à l'oral qu'à l'écrit ou inversement.

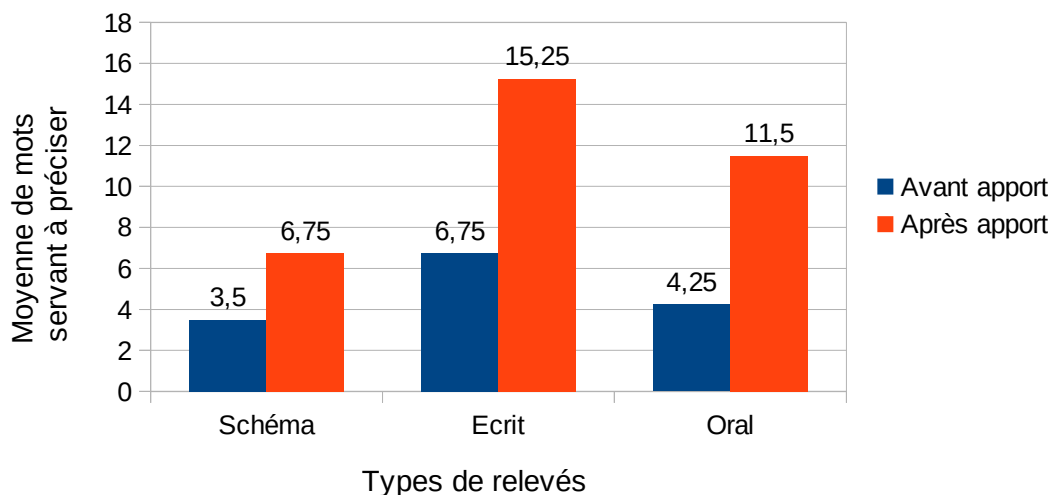
c) Précision des productions selon les différents relevés

Afin de répondre aux hypothèses 4 et 5 qui sont « Les élèves qui expriment leurs conceptions à l'écrit précisent et détaillent plus que ceux l'ayant fait à l'oral. » et « Les conceptions initiales relevées à l'écrit et accompagnées d'un schéma sont plus précises que celles énoncées par un texte standard. », nous avons effectué une analyse des productions des élèves en s'attardant sur leur manière de préciser leur production. Nous avons donc recensé les mots ou les expressions permettant de préciser ou de détailler leur propos. Ensuite, pour chaque type de relevé, nous avons fait une moyenne du nombre de mots employés dans un but de précision et ainsi nous avons obtenu les graphiques suivants.

Moyenne de mots ou expressions servant à la précision de la production, selon le type de relevé, pour l'école Cambon



Moyenne de mots ou expressions servant à la précision de la production, selon le type de relevé, pour l'école Paul Ramadier



De manière générale, nous pouvons voir que les élèves précisent plus leurs propos après apport, que ce soit à l'école Cambon ou à l'école Paul Ramadier. Ceci s'explique par le fait que les séquences menées par les enseignants ont permis aux élèves d'acquérir de nouvelles connaissances sur le phénomène leur permettant ainsi de détailler davantage leurs propos.

Si on s'intéresse uniquement aux conceptions initiales, c'est à dire aux représentations avant apport, on peut s'apercevoir que l'écrit est le moyen de relevé où les élèves précisent le plus. En effet, nous pouvons constater que pour l'école Cambon, l'écrit est le moyen permettant aux élèves de plus préciser leurs propos avec une moyenne de 9 mots ou expressions permettant de préciser le propos. Ces résultats se retrouvent à l'école Paul Ramadier où les élèves utilisent à l'écrit, en moyenne 6,75 mots ou expressions permettant de détailler.

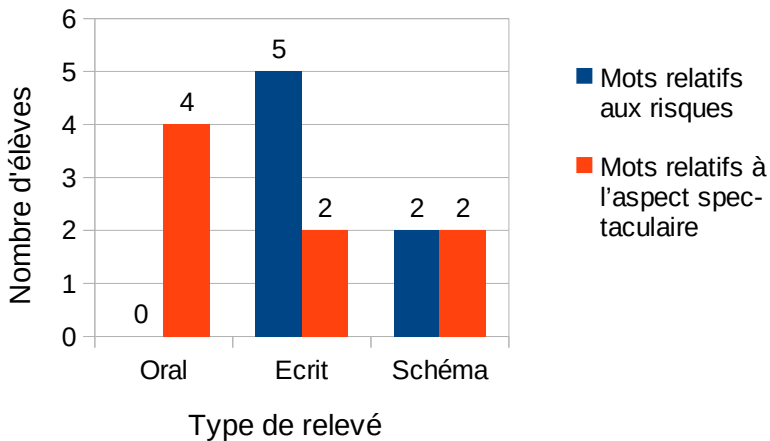
En revanche, le schéma et l'oral n'arrivent pas à la même position pour les deux écoles. Pour l'école Cambon, le schéma arrive en second avec une moyenne de 6,13 mots ou expressions. L'oral arrive lui en dernier avec 5,86 mots ou expressions. Pour l'école Paul Ramadier c'est l'oral qui arrive en second avec 4,25 mots ou expressions aidant au détail du propos. Il est suivi par le schéma avec 3,5 mots ou expressions. Cette différence entre les deux écoles, peut s'expliquer par le fait que ces 2 classes n'ont sûrement pas les mêmes méthodes d'apprentissage. La classe de l'école Cambon a peut être davantage travaillé le schéma que la classe de Paul Ramadier. Ceci permettant aux élèves de l'école Cambon de produire des schémas plus détaillés.

Nous pouvons donc conclure que pour les deux écoles l'écrit arrive en tête, l'hypothèse 4 qui est « Les élèves qui expriment leurs conceptions initiales à l'écrit, précisent et détaillent plus que ceux l'ayant fait à l'oral. » se vérifie donc pour les deux classes où nous avons mené l'étude. En revanche, l'hypothèse 5 qui est « Les conceptions initiales relevées à l'écrit et accompagnées d'un schéma sont plus précises que celles énoncées par un texte standard. » ne se vérifie pas. En effet, dans les deux écoles, le schéma n'arrive pas avant l'écrit et arrive même après l'oral pour l'école Paul Ramadier. Ceci peut en partie s'expliquer par le fait que les élèves ayant fait le relevé des conceptions initiales à l'aide d'un schéma ont utilisé la phrase explicative pour effectuer une description de ce qu'ils avaient schématisé plutôt que de détailler en expliquant leur schéma.

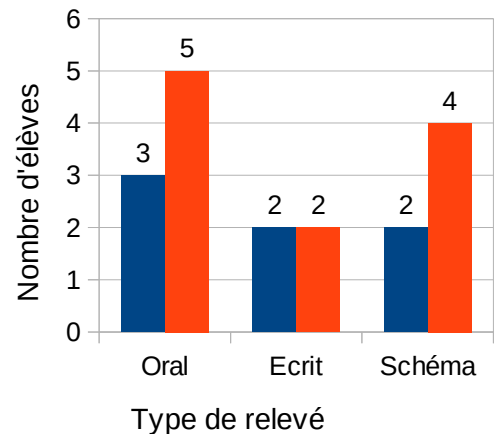
d) L'aspect catastrophique dans les différents relevés

Lors de nos hypothèses nous avons formulé l'idée que la plupart des élèves qui effectueraient un relevé à l'oral aborderaient plus une description sur l'aspect catastrophique que les élèves qui relèveraient leurs conceptions initiales à l'aide d'un autre type de relevé. Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons effectué une analyse sur les productions des élèves en relevant les mots ou expressions relevant de l'aspect catastrophique avec deux critères : les mots s'apparentant aux risques et les mots qui s'apparentent au spectaculaire.

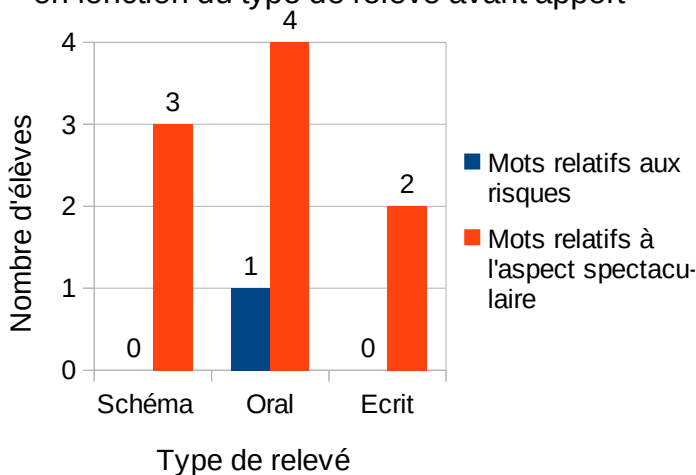
Nombre d'élèves de l'école Cambon abordant la notion de risque et l'aspect spectaculaire en fonction du type de relevé avant apport



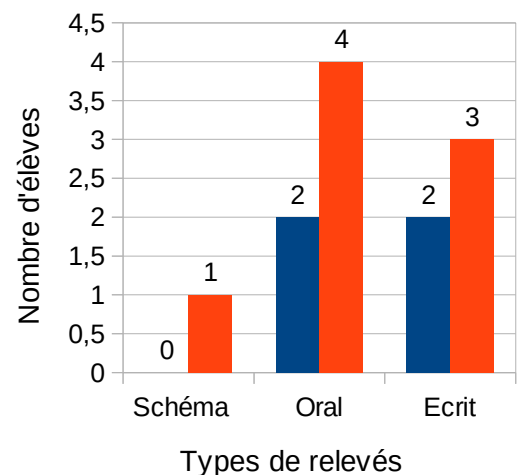
Nombre d'élèves de l'école Cambon abordant la notion de risque et l'aspect spectaculaire en fonction du type de relevé avant apport



Nombre d'élèves de l'école Paul Ramadier abordant la notion de risque et l'aspect spectaculaire en fonction du type de relevé avant apport



Nombre d'élèves de l'école Paul Ramadier abordant la notion de risque et l'aspect spectaculaire en fonction du type de relevé après apport



Sur ces graphiques nous pouvons retrouver le vocabulaire sur les risques ainsi que sur l'aspect spectaculaire. Deux graphiques sont présents pour chaque école. Les graphiques qui se situent sur la gauche reflètent, selon le type de relevé, combien d'élèves emploient ce vocabulaire avant apport, et les graphiques sur la droite correspondent toujours selon le type de relevé, au nombre d'élèves qui utilisent du vocabulaire catastrophique après apport de connaissances.

Pour commencer, nous pouvons observer d'une manière générale que l'aspect spectaculaire est présent dans tous les types de relevé, que ce soit avant ou après apport. Cet aspect spectaculaire évoqué par une grande majorité des élèves, peut venir du fait que leur principale source d'informations est la télévision. En effet, les reportages ou les documentaires présentent des images qui peuvent marquer les élèves. En revanche, les élèves abordent moins les risques. Les mots ou expressions sur les risques des volcans apparaissent en règle générale qu'après apport.

Enfin, l'aspect catastrophique à travers les risques et les phénomènes spectaculaires est généralement plus abordé dans les relevés oraux que dans les autres relevés, que ce soit avant ou après apport théorique. Cependant, avant apport, à l'école Cambon, les élèves n'abordent pas du tout les risques dans les relevés oraux tandis que nous retrouvons cinq élèves qui en parlent dans les relevés écrits et trois élèves qui parlent dans les relevés schématiques.

Donc notre hypothèse ne peut pas être vérifiée de manière certaine, cela parce que nous avons effectué seulement deux études. Ce faible panel ne nous permet donc pas de certifier cette hypothèse.

IV. Discussion

Notre étude a pour but de comprendre le fonctionnement des conceptions initiales des élèves en sciences et plus particulièrement sur le phénomène naturel des volcans. Après la lecture d'articles scientifiques concernant ce sujet nous avons pu émettre plusieurs hypothèses. À l'aide de nos résultats, nous avons confirmé ou infirmé ses différentes hypothèses.

Dans un premier temps, nos trois premières hypothèses avaient pour but d'analyser l'évolution des conceptions des élèves.

H1 : Après apprentissage, les élèves conservent leurs conceptions initiales.

H2 : Les élèves intègrent le nouveau concept ou l'accolent à leur conception initiale.

H3 : Les élèves remplacent leur conception initiale par le nouveau concept.

Au regard de nos résultats, il en est ressorti que ces différents processus d'évolution peuvent apparaître dans une même classe après apport théorique. En effet, dans la classe Cambon ces quatre processus sont présents. Cependant à l'école Paul Ramadier nous n'avons pas retrouvé le processus de conservation des conceptions initiales. Nous pouvons également ajouter qu'une faible minorité des élèves de l'école Cambon conservent leurs représentations. Nos analyses soutiennent donc l'opinion inverse des auteurs de nos lectures, qui affirment le fait que les conceptions tendent à perdurer, et plus particulièrement l'opinion de Allain, J.-C. qui évoque le fait que les conceptions initiales persistent généralement tout au long de la scolarité et résistent à l'enseignement.

En revanche, les quatre modes d'évolution que nous avons retrouvés sont en accord avec les différentes stratégies d'évolution que propose Allain, J.-C. En effet, celui-ci propose différentes stratégies : soit l'élève ne va pas tenir compte du nouvel apport, dans ce cas-là les conceptions perdurent ; soit il accole son ancienne conception à la nouvelle en intégrant des nouvelles

données à sa conception initiale. Il peut aussi remplacer sa conception. Ou encore, il peut abandonner radicalement ses anciennes conceptions et adhérer à la nouvelle conception.

Par ailleurs, la stratégie d'accolement des conceptions initiales avec le nouveau concept se retrouve également dans l'article de Clément, P., mais celui-ci la qualifie différemment. Il parle de juxtaposition.

Dans un second temps, les hypothèses 4 et 5 avaient pour objectif d'établir quel mode de relevé permettait aux élèves d'être le plus précis.

Rappelons ces hypothèses :

H4 : Les élèves qui expriment leurs conceptions initiales à l'écrit précisent et détaillent plus que ceux l'ayant fait à l'oral.

H5 : Les conceptions initiales relevées à l'écrit et accompagnées d'un schéma sont plus précises que celles énoncées par un texte standard.

Dans un article de Clément, P., celui-ci dit que le schéma semble être un bon moyen de relever les conceptions initiales. Cependant, il ajoute que le schéma ne permet pas de voir si l'élève établit des liens entre les différents éléments du schéma. Or, Allain, J.-C. prouve dans son article que l'ajout d'une phrase écrite va permettre de préciser le phénomène représenté par le schéma. Lors de notre étude nous avons donc demandé aux élèves d'accompagner leur schéma d'une phrase explicative. Cependant l'analyse de nos résultats ne permet pas de démontrer le point de vue des auteurs précédents du fait que les élèves ont fait une phrase descriptive plutôt qu'explicative. En effet, les élèves ont décrit le schéma qu'ils avaient effectué au lieu d'ajouter des informations faisant apparaître des liens entre les éléments du schéma, la consigne a donc été mal interprétée. Cette mauvaise interprétation au niveau de la consigne confirme ce que dit Clément, P. En effet, il évoque que le rôle de la consigne est important et plus précisément le vocabulaire employé dans la consigne pour relever les conceptions des élèves. Notre consigne méritait donc d'être plus explicite.

En revanche, lorsque nous avons relevé les conceptions nous avons pu constater que l'oral était un bon moyen pour solliciter les élèves. En effet, tous les élèves ont répondu à nos questions contrairement à l'écrit où certains élèves n'ont pas répondu à toutes les questions. Cela s'accorde avec les idées de Delacote, G., Guesde, E. et Tiberghien, A. qui évoquent le fait que l'oral permet d'effectuer des relances induisant le développement des représentations des élèves.

Selon nos résultats, l'écrit semble être le meilleur moyen de préciser les conceptions des élèves, Allain J.-C. évoque que le schéma accompagné d'une phrase explicative est le moyen de relever les conceptions permettant aux élèves de plus détailler leurs propos. Tandis que Delacote, G., Guesde, E. et Tiberghien, A. pensent que l'oral peut permettre aux élèves de développer plus en détail leurs propos. Il semble donc important de faire concorder le type de relevé avec ce que l'on souhaite savoir des conceptions des élèves mais aussi avec les facilités de chaque élève afin que chacun puisse exprimer sa conception avec le plus de précisions possibles.

Concernant notre dernière hypothèse, celle-ci évoquait le fait que les conceptions initiales relevées à l'oral abordent plus l'aspect catastrophique des volcans que les autres types de relevés.

Allain, J.-C. Aborde dans son article le fait que l'aspect spectaculaire, grandiose et l'approche catastrophique interviennent plus souvent à l'oral qu'à l'écrit. D'une manière générale, l'étude de nos résultats confirme cette idée.

VII. Conclusion

À travers la réalisation de ce mémoire nous avons pu prendre conscience de l'importance de relever les conceptions initiales des élèves. En effet, en les comparant par exemple avec les conceptions des élèves après apport théorique ou avec l'évaluation sommative, l'enseignant peut voir si l'élève a acquis le nouveau concept c'est à dire s'il a compris et intégré la leçon ou alors si des difficultés persistent. Dans ce cas, l'enseignant va devoir retravailler la notion avec l'élève. Elles peuvent également permettre à l'élève d'évaluer sa progression et de prendre conscience des nouvelles acquisitions qu'il a faites.

De plus, par l'étude de nos résultats nous pouvons conclure que pour connaître les conceptions initiales de chaque élève, tous les modes de relevé ont des avantages. En effet, selon le type de relevé des représentations, les élèves aborderont le phénomène selon différents aspects. Il nous semble donc important de choisir le type de relevé en fonction de la situation d'apprentissage. Donc, si on souhaite obtenir un relevé exhaustif des conceptions initiales des élèves sur un sujet, il peut être intéressant de permettre aux élèves d'exposer leurs conceptions à l'aide de tous les types de relevés. Cependant, ce dispositif reste chronophage, l'enseignant devra donc choisir la méthode de relevé la plus adaptée selon la situation ou selon le profil de ses élèves.

Bibliographie

- Allain, J.-C. (1995). Utilisant Des Images Pour Faire Évoluer Les Conceptions.
- Astolfi, J., & Peterfaivi, B. (1993). Obstacles et construction de situations didactiques en sciences expérimentales. *Aster*, 16, 103–141.
- Clément, P. (1991). Sur la persistance d'une conception: La tuyauterie continue digestion-excrétion. *Aster - Respirer, Digérer: Assimilent-Ils?*, 13, 133–155. <https://doi.org/10.4267/2042/9100>
- Delacote, G., Guesde, E., & Tiberghien, A. (1979). Méthodes et résultats concernant l'analyse des conceptions des élèves dans différents domaines de la physique [deux exemples [:] les notions de chaleur et de lumière] deux exemples [:] les notions de chaleur et de lumière, 45, 25–32.
- Paba, J. F., Ginestié, J., & Agostini, M. (2013). Enseigner le concept de milieu : Exemple de processus d'aide à la prise en compte des conceptions initiales des élèves. *Recherches En Didactiques Des Sciences et Des Technologies*, (8), 139–160. <https://doi.org/10.4000/rdst.804>
- Reverdy, C. (2018). Les recherches en didactique pour l'éducation scientifique et technologique. *Dossier de Veille de l'IFÉ*, 122, 1–40.
Retrieved from : <http://ife.ens-lyon.fr/vst/DA-Veille/122-fevrier-2018.pdf>

Annexes

1. Grille d'observables

| Critères d'analyse | Énonciation – explicitation | |
|-------------------------------------|---|--|
| Nature des représentations | Le milieu est un lieu, un territoire (= milieu lieu) ou un ensemble de composants n'exerçant pas <i>a priori</i> d'action sur les êtres vivants (= milieu composants). | Le milieu est une convenance des êtres vivants (= milieu harmonie). |
| Ce qu'elles expliquent | La présence constatée des êtres vivants observés. | |
| Ce qu'elles empêchent de comprendre | L'existence d'une diversité de composantes en interaction. L'existence de plusieurs milieux en un même lieu. | Le milieu concerne les populations d'êtres vivants et non les seuls individus. |
| Ce qui est à construire | Le milieu est un espace de dimensions plus ou moins restreintes, à l'intérieur duquel les conditions de vie sont relativement homogènes. Ainsi les conditions de milieu peuvent être variables localement et influencer sur la présence ou non d'espèces rencontrées dans un même environnement (milieu biocentré). | |
| Progrès à accomplir | <p>La présence d'un être vivant dans un milieu n'est pas le résultat de sa volonté (passer de l'individu à la population). Un milieu évolue au cours du temps. Des espèces qui occupent un même lieu sont inféodées à des milieux différents. (envisager plusieurs populations d'un même lieu) Quelques exemples de conditions de faisabilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Comparer deux milieux territorialement voisins ; – Cartographier la répartition des êtres vivants et les conditions environnementales ; – Envisager plusieurs populations d'un même milieu... <p>Ainsi favoriserait-on les évolutions : milieu lieu – milieu biocentré ; milieu harmonie – milieu biocentré</p> | |

2. Productions d'élèves ayant réalisé le relevé des conceptions initiales avec un schéma

• S3 Paul Ramadier, avant apport théorique

Prénom : S3 Paul Ramadier

• As-tu déjà entendu parler des volcans ? OUI NON

• Si oui, où en as-tu entendu parler ?

- à la télévision
- dans un film
- dans une émission
- sur internet
- dans un album
- dans une revue ou un magazine
- à l'école
- ailleurs, précise où :

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant un dessin et annote le.

• Fais des phrases pour expliquer ton dessin.

J'ai dessiné un volcan qui va bientôt exploser.

• S3 Paul Ramadier, après apport théorique

S3 Paul Ramadier

- Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant un dessin et annote le.

volcan effusif

cratère

lave

cône volcanique

volcan explosif

explosion de fumée

cratère

cône volcanique

- Fais des phrases pour expliquer ton dessin.

Il y a deux type de volcan le volcan effusif et explosif.

• S4 Paul Ramadier, avant apport théorique

Prénom S4 Paul Ramadier

• As-tu déjà entendu parler des volcans ?

OUI

NON

• Si oui, où en as-tu entendu parler ?

- à la télévision

- dans un film

- dans une émission

- sur internet

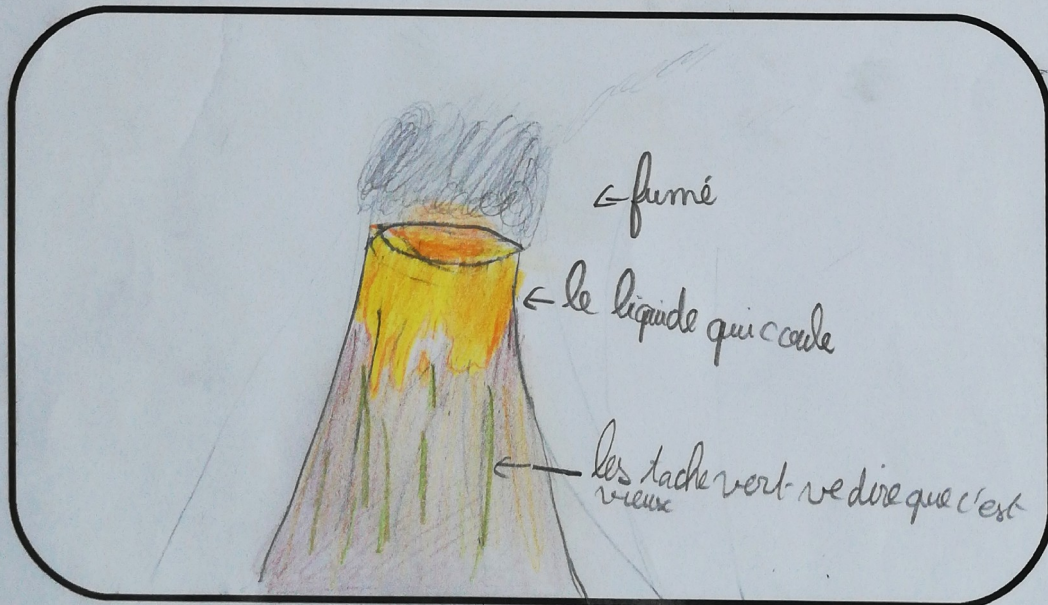
- dans un album

- dans une revue ou un magazine

- à l'école

- ailleurs, précise où :

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant un dessin et annote le.



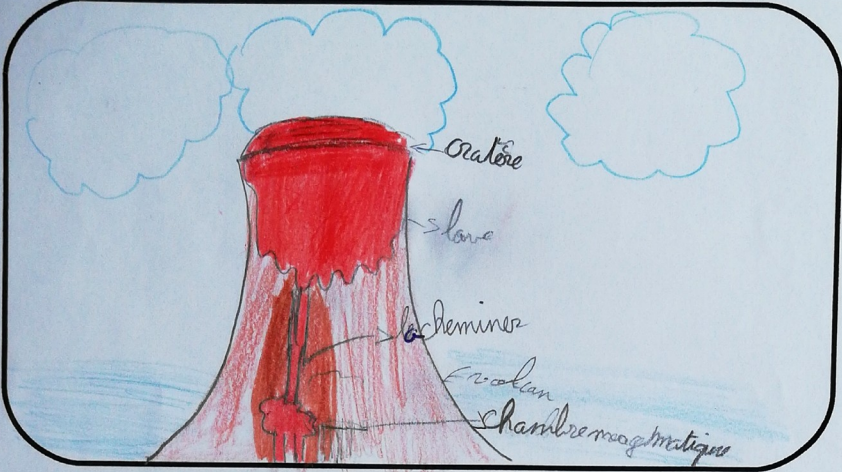
• Fais des phrases pour expliquer ton dessin.

Un volcan en éruption avec de la fumé parce que le liquide...
dedans est chaude

• S3 Paul Ramadier, après apport théorique

S4 Paul Ramadier

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant un dessin et annote le.



• Fais des phrases pour expliquer ton dessin.

~~mon volcan et en éruption. Effusif on voit le cratère la
lave, la cheminée.~~
Mon volcan et en éruption. Effusif on voit le cratère la
lave, la cheminée, la chambre magmatique et un volcan.
Mon volcan et sur l'eau.

• S3 Cambon, avant apport théorique

Prénom S3 Cambon

• As-tu déjà entendu parler des volcans ? OUI NON

• Si oui, où en as-tu entendu parler ?

- à la télévision
- dans un film
- dans une émission
- sur internet
- dans un album
- dans une revue ou un magazine
- à l'école
- ailleurs, précise où :

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant un dessin et annote le.

• Fais des phrases pour expliquer ton dessin.

Le cœur de la terre chauffe plus de 50°. Quand le cœur chauffe, ça fait des ondes de chaleur vers les volcans. Après, le volcan explose.

• S3 Cambon, après apport théorique

S3 Cambon

Prénom : .

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant un dessin et annote le.

• Fais des phrases pour expliquer ton dessin.

Le premier volcan rouge ou (effusif) explore et jette de la lave qui tombe autour du volcan.

Le deuxième gris ou (explosif) jette de la fumée et des cendres et aussi des bombes.

3. Productions d'élèves ayant réalisé le relevé des conceptions initiales à l'écrit.

• E1 Paul Ramadier, avant apport théorique

Prénom : E1 Paul Ramadier

• As-tu déjà entendu parler des volcans ? OUI NON

• Si oui, où en as-tu entendu parler ?

- à la télévision
- dans un film
- dans une émission
- sur internet
- dans un album
- dans une revue ou un magazine
- à l'école

- ailleurs, précise où :

• Liste des mots qui te font penser aux volcans.

la lave

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

• E1 Paul Ramadier, après apport théorique

Elève E1 - Paul Ramadier

- Liste des mots qui te font penser aux volcans.

cratère, lave, chambre magmatique, explosif, effusif,
nuéardante, cheminée, bombe, éruption,

- Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant des phrases.

Un volcan c'est comme une montagne.

Il existe deux sort de volcan effusif et explosif.

Le volcan effusif la lave par très lentement.

Le volcan explosif sa par pas lentement.

C'est pour sa que le volcan explosif et dangereux.

• E4 Paul Ramadier, avant apport théorique

Prénom : E4 Paul Ramadier

• As-tu déjà entendu parler des volcans ? OUI NON

• Si oui, où en as-tu entendu parler ?

- à la télévision
- dans un film
- dans une émission
- sur internet
- dans un album
- dans une revue ou un magazine
- à l'école

- ailleurs, précise où :

• Liste des mots qui te font penser aux volcans.

volcanisme - feux-pierres - volcanique - la lave - des roches

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant des phrases.

Un volcan c'est une immense roche pleine de laves. Des fois ça
peut s'explorer mais quand ça se refroidit ça devient des pierres.

.....

.....

• E4 Paul Ramadier, après apport théorique

E4 Paul Ramadier

- Liste des mots qui te font penser aux volcans.

éruption volcanique - la lave - cratère - la chambre magmatique -
le magma - volcan effusif - volcan explosif - nuée ardente -
la cheminée -

- Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant des phrases.

Il y a 2 types de volcans 1^{er}: volcan explosif et le 2^{ème} volcan
effusif. Le volcan effusif c'est un volcan qui très lent
et quand il est en éruption en peut s'enfuir mais le
volcan explosif c'est le contraire du volcan effusif par
ce que le volcan explosif est plus vite est que tu as pas
le temps de t'enfuir.

• E2 Cambon, avant apport théorique

Prénom : . E2 Cambon

• As-tu déjà entendu parler des volcans ? OUI NON

• Si oui, où en as-tu entendu parler ?

- à la télévision
- dans un film
- dans une émission
- sur internet
- dans un album
- dans une revue ou un magazine
- à l'école

- ailleurs, précise où :

• Liste des mots qui te font penser aux volcans.

la lave -

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant des phrases.

Un volcan c'est un cratères et de l'intérieur il y a de la lave.

.....

.....

.....

• E2 Cambon, après apport théorique

Prénom : E2 Cambon

• Liste des mots qui te font penser aux volcans.
magma - fusion - lave -

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant des phrases.
Un volcan c'est d'une montagne qui a un trou. Le trou
fait sortir de la lave ou des cendres et de l'air.

• E7 Cambon, avant apport théorique

Prénom : E7 Cambon

• As-tu déjà entendu parler des volcans ? OUI NON

• Si oui, où en as-tu entendu parler ?

- à la télévision
- dans un film
- dans une émission
- sur internet
- dans un album
- dans une revue ou un magazine
- à l'école
- ailleurs, précise où :

• Liste des mots qui te font penser aux volcans.

Lave - feux - la - éruption - pierre - sèche - Brulure
Boule de feux - rouge ou orange

.....

.....

.....

.....

.....

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant des phrases.

C'est un cône de montagne avec un trou au milieu.
Il y en a qui sont en éruption et d'autre non est quand
il a fini de couler ils se transforme en pierre.

.....

.....

• E7 Cambon, après apport théorique

E7 Cambon

Prénom : .

• Liste des mots qui te font penser aux volcans.

Lave - plaque tectonic - magma - éffusion - explosif -
cratère - cheminé principale - cône - dôme - étêt - cheminé
cendre - bombe

• Explique ce qu'est pour toi un volcan en faisant des phrases.

C'est une ~~vol~~ montagne avec un trou. ou il y a
de la lave qui sort du cratère avant de sortir du
cratère c'était du magma on l'appelle la matière
en fusion.

4. Productions d'élèves ayant réalisé le relevé des conceptions initiales à l'oral.

• O7 Cambon, avant apport

E : As-tu déjà entendu parler des volcans ?

O7 : Oui

E : Où ça ? A la télévision, dans des livres, sur internet, à l'école ?

O7 : Un peu de tout.

E : C'est à dire ?

O7 : A la télé, sur internet, dans des livres et à l'école.

E : Est-ce que tu peux m'expliquer maintenant ce qu'est pour toi un volcan ?

O7 : C'est un cratère avec de la roche volcanique dedans qui surgit.

E : Ça surgit comment ?

O7 : Euh... ça dépend des volcans. Y en a où c'est des coulées de lave et y en a où ça explose.

E : D'accord. Tu veux rajouter quelque chose ?

O7 : Non.

E : Je te remercie.

• O7 Cambon, après apport

E : Est-ce que tu peux m'expliquer pour toi ce qu'est un volcan ?

O7 : Un volcan est souvent une montagne qui sert à évacuer le gaz et le magma du manteau terrestre. Il y a plusieurs types de volcans : les volcans gris, ils sont explosifs et les volcans rouges, ils sont effusifs. Il y a la majorité des volcans qui sont sous l'eau, je crois 70 % des volcans sont sous l'eau et donc 30 % sont sur Terre.

E : D'accord. Et est-ce que tu peux me dire des mots qui te font penser aux volcans ?

O7 : Euh, lave, cratère, réservoir de magma, magma, explosif, effusif et voila.

E : D'accord, est-ce que tu veux rajouter quelque chose ?

O7 : Non !

E : D'accord très bien je te remercie.

• O8 Cambon, avant apport

E : As-tu déjà entendu parler des volcans ?

O8 : Oui

E : Où ça ? A la télévision, dans des livres, sur internet, à l'école ?

O8 : Dans des livres, à l'école.

E : Est-ce que tu peux me dire maintenant ce qu'est pour toi un volcan ?

O8 : C'est ... c'est en forme de triangle.

E : D'accord, et tu sais ce que ça provoque ?

O8 : Oui, des... quand il est réveillé y a de la lave.

E : D'accord tu as quelque chose à ajouter ?

O8 : Non...

E : D'accord je te remercie.

• O8 Cambon, après apport

E : Est-ce que tu peux me dire ce qu'est pour toi un volcan ?

O8 : Une montagne qui est soit effusif soit explosif. Les volcans gris ou les volcans rouges. Euh ...

E : Qu'est-ce que tu sais sur ces volcans ?

O8 : C'est que l'explosif il explose avec de la cendre et du gaz et des cailloux. Et...

E : D'accord ! Est-ce que tu peux me dire des mots qui te font penser aux volcans ?

O8 : Effusif, montagne, cratère, magma, et lave.

E : D'accord ! Tu veux rajouter sur quelque chose que tu sais et que tu n'as pas encore dit ?

O8 : Non...

E : D'accord, je te remercie.

• O3 Paul Ramadier, avant apport

E : Alors, as-tu déjà entendu parler des volcans ?

O3 : Oui !

E : Peux-tu me dire où ? Est-ce que c'était à la télévision, dans un film, une émission, sur internet ?

O3 : J'ai déjà entendu sur la 23 je crois, que en Alaska ou quelque part d'autre, que il y avait un volcan qui s'était ouvert ou je sais pas ou je sais plus comment on dit et qu'il y avait plusieurs gens qui sont morts, ou en Syrie je me rappelle plus beaucoup.

E : D'accord donc c'était dans une émission à la télévision ?

O3 : Oui.

E : Et il n'y a que là que tu en as entendu parler ?

O3 : Il y a autre part mais je ne sais plus.

E : À l'école ? Dans un magazine ?

O3 : Non.

E : Un livre ? Non plus ? Dans un film, un album, un livre où il y a des images ?

O3 : Si j'ai vu un jour en sciences je crois une histoire avec la maîtresse on avait vu, je crois qu'on avait vu, qu'il y a un peu longtemps qu'il s'était allumé et qu'il y a beaucoup de gens qui étaient morts.

E : D'accord. Tu veux ajouter quelque chose ?

O3 : Non.

E : Pourrais-tu maintenant m'expliquer ce qu'est pour toi un volcan en faisant des phrases ?

O3 : Un volcan pour moi c'est comme une montagne. Qui à l'intérieur a du feu, et à tout moment ça peut s'allumer et ça peut exploser et à l'intérieur il y a du feu très chaud.

E : Est-ce que tu sais, quand tu me dis qu'un volcan s'allume, ce que ça provoque ?

O3 : Ça provoque du feu et ça brûle.

E : Connais-tu des expressions, des mots relatifs aux volcans ?

O3 : Oui mais j'ai oublié.

E : D'accord et bien merci.

• O3 Paul Ramadier, avant apport

E : Connais-tu des mots relatifs aux volcans ?

O3 : Oui, des cônes, cône volcanique, le frigo... Je sais plus comment ça s'appelle. Le magma et la lave, explosif.

E : Pourrais-tu maintenant m'expliquer ce qu'est pour toi un volcan ?

O3 : Beh, un volcan c'est comme une montagne qui a l'intérieur à un gros trou et il y a comme une grosse boule à l'intérieur et elle peut s'ouvrir. Ça peut être effusif ou explosif. Quand c'est effusif ça coule, ça coule à plus de 100 km à l'heure et c'est moins dangereux que l'explosif. L'explosif ça explose et il y a des roches qui sortent.

E : D'accord, très bien merci.

• O4 Paul Ramadier, avant apport

E : As-tu déjà entendu parler des volcans ?

O4 : Oui.

E : Peux-tu me dire où ? Est-ce que c'était à la télévision, dans un film, une émission ?

O4 : Euh à l'école, dans des émissions.

E : Te rappelles-tu du nom de l'émission ?

O4 : Non.

E : Et à l'école, c'était cette année ?

O4 : Euh non.

E : L'an dernier ?

O4 : Euh je crois.

E : D'accord, merci. Pourrais-tu maintenant m'expliquer ce qu'est pour toi un volcan en faisant des phrases ?

O4 : C'est un espèce de montagne avec un creux et des fois il y a de la lave qui sort. Et...

E : Est-ce que tu sais ce que ça peut entraîner, ce qu'il se passe à l'intérieur ? Comment se fait-il qu'il y ait de la lave qui sorte ?

O4 : Je sais pas.

E : D'accord. Et quand la lave sort, est-ce que tu connais comment on dit ?

O4 : Il entre en éruption.

E : D'accord. Connais-tu d'autres mots qui s'apparentent aux volcans ? Comme par exemple tu m'as dit éruption. En connais-tu d'autres ?

O4 : Non.

E : D'accord. Et bien merci.

• O4 Paul Ramadier, avant apport

E : Connais-tu des mots relatifs aux volcans ?

O4 : Oui, le cratère, la chambre magmatique, la cheminée, le cône volcanique, euh...

E : Pourrais-tu maintenant m'expliquer ce qu'est pour toi un volcan ?

O4 : Comment ils entrent en éruption ?

E : Oui par exemple.

O4 : D'abord il y a la chambre magmatique, après ça remonte par la cheminée et après il entre en éruption.

E : Sais-tu ce qu'entraînent ces éruptions ?

O4 : Il peut y avoir les volcans effusifs et explosifs. Effusif c'est quand ça coule lentement et explosif beh c'est quand ça explose.

E : D'accord et sur ces types de volcans, connais-tu d'autres choses ?

O4 : Beh explosif c'est plus dangereux parce que tu as pas le temps de t'enfuir alors que l'effusif tu peux partir.

E : D'accord, merci beaucoup.