



HAL
open science

**Modélisation praxéologique des pratiques enseignantes
de mise en texte des savoirs en sciences de la Terre : cas
d'une séquence ordinaire portant sur l'origine des
matériaux volcaniques au collège**

Hanaà Chalak

► **To cite this version:**

Hanaà Chalak. Modélisation praxéologique des pratiques enseignantes de mise en texte des savoirs en sciences de la Terre : cas d'une séquence ordinaire portant sur l'origine des matériaux volcaniques au collège. 7e rencontres scientifiques de l'ARDIST, Mar 2012, Bordeaux, France. hal-02471867

HAL Id: hal-02471867

<https://hal.science/hal-02471867>

Submitted on 18 May 2021

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.

Modélisation praxéologique des pratiques enseignantes de mise en texte des savoirs en sciences de la Terre : cas d'une séquence ordinaire portant sur l'origine des matériaux volcaniques au collège

Hanaà Chalak, Univ. de Nantes, CREN, EA 2661 ; Univ. Saint-joseph de Beyrouth ; hanaa.chalak@univ-nantes.fr

Mots clés : problématisation, mise en texte, séquence ordinaire, pratique enseignante, collège, sciences de la Terre.

Résumé : Malgré les efforts mobilisés par les enseignants pour intégrer la problématisation dans leurs classes, les savoirs scolaires sont souvent présentés aux élèves sous forme propositionnelle se limitant à de textes simples exposant les résultats de la science sans aucune corrélation aux problèmes. Pour comprendre les pratiques de mise en texte ordinaires aboutissant à ces textes ainsi que les difficultés que rencontre la mise en texte problématisé des savoirs scientifiques, nous avons travaillé sur une séquence ordinaire en classe de quatrième traitant le problème de l'origine des matériaux volcaniques. Après une analyse des textes produits lors de cette séquence, nous nous sommes appuyés sur des outils empruntés à la théorie anthropologique du didactique (TAD) pour modéliser et mieux comprendre les pratiques de mise en texte de l'enseignante. Il apparaît que ces pratiques sont organisées d'une façon qui permet de repérer et de trier la vraie solution au problème posé.

1. Introduction et questions de recherche

Les savoirs scolaires, tels qu'ils sont enseignés aux élèves, sont considérés comme étant de nature « propositionnelle » (Astolfi, 1992, 2005). Ils se résument à de textes simples qui exposent les résultats de la science et sont « *présentés sans aucune relation aux problèmes dont ils constituent pourtant les réponses* » (Fabre, 2007, p.69). En effet, il apparaît que les enseignants – malgré leurs efforts pour mettre en place des activités didactiques impliquant une problématisation et une participation active des élèves dans l'élaboration des savoirs – ne mobilisent pas une épistémologie adaptée à cette démarche constructiviste. Ils utilisent les problèmes pour des fins motivationnelles et « *restent prisonniers d'une image traditionnelle du savoir, comme un texte qui énonce des vérités, et se décline en propositions indépendantes, déconnectées de leur contexte problématique [...] le savoir reste alors un produit tout élaboré à transmettre, un message à faire passer* » (Astolfi, 2005, p.74). Pourtant, les didacticiens l'ont rappelé à plusieurs reprises : les savoirs scientifiques ne peuvent pas se réduire à des savoirs assertoriques et factuels, ce sont des savoirs problématisés qui se focalisent sur la construction des problèmes et sur l'accès aux raisons qui sous-tendent les solutions (Fabre, 1999 ; Orange, 2000). Tout cela pose la question des pratiques enseignantes de mise en texte conduisant à ces textes propositionnels et des difficultés que rencontre une mise en texte problématisé des savoirs.

2. Cadre théorique

Cette étude se situe dans le cadre théorique de la problématisation qui met en avant la « construction » des problèmes en sciences de la Terre (Fabre, 1999 ; Orange, 2000 ; Orange Ravachol, 2003) et accorde de l'importance à l'accès aux raisons qui sous-tendent les solutions des problèmes. Etant donné le rôle important des pratiques langagières dans l'apprentissage, ce cadre sera articulé avec une approche socio-historique des activités langagières (Brossard, 1998 ; Bernié, 2002 ; Jaubert, 2007). Pour comprendre, décrire et modéliser les pratiques enseignantes ordinaires de mise en texte, nous nous appuyons sur la théorie anthropologique du didactique (TAD) de Chevallard (1997, 1998) développée en didactique des mathématiques. Cette théorie analyse toute action humaine en termes de bloc pratico-technique (savoir-faire), et de bloc technologico-théorique (savoir). Selon Chevallard (1997), l'activité des personnes se décline en différents types de tâches, accomplis au moyen d'une technique justifiée par une technologie à son tour justifiée par une théorie. Les notions de la TAD sont retravaillées dans une perspective comparatiste (Mercier & al., 2002) en s'appuyant sur la distinction générique/spécifique. Celle-ci nous emmène à désigner ce qui est générique au didactique et spécifique à la didactique des sciences de la Terre.

3. Méthodologie de recueil et d'analyse des données

Afin d'étudier les pratiques enseignantes de mise en texte en sciences de la Terre, nous avons choisi d'analyser une séquence ordinaire portant sur le problème de l'origine des matériaux volcaniques en 4^{ème}. Les scientifiques actuels expliquent ce problème par des fusions partielles régionales dans des zones particulières du globe et sous des conditions bien précises puisque le manteau est solide. Le travail de ce problème s'inscrit dans le cadre théorique de la tectonique des plaques. L'enseignante de la classe de 4^{ème} est expérimentée et participe aux recherches d'un groupe de travail qui s'intéresse à la construction des savoirs problématisés en sciences et à ses conditions. Du fait de son statut, il nous apparaissait intéressant d'étudier les pratiques qu'elle mobilise dans la construction des savoirs géologiques au sein de sa classe et la place de la problématisation qu'elle y accorde.

La séquence (3 séances) a été filmée et nous avons récupéré toutes les traces langagières : les écrits individuels et de groupe des élèves et tout ceux construits pendant la séquence. Les enregistrements ont été transcrits et la séquence analysée selon une méthodologie que nous avons mise en œuvre pour répondre à nos questions de recherche. Il s'agit de partir du scénario didactique, d'identifier les textes construits pendant la séquence, de les caractériser, les comparer et les étudier du point de vue de leur relation au problème posé et à la problématisation. Plusieurs critères guident cette analyse et se traduisent par les questions :

- les textes portent-ils des traces de la problématisation ? des arguments ? des raisons ? ;
- sont-ils propositionnels ? se contentent-ils d'exposer simplement les solutions ? ;
- dans les deux cas précédents, les éléments (raison, argument, solution) sont-ils contradictoires ou compatibles ?
- quelles sont les fonctions possibles de ces textes au sein de la séquence du point de vue de problématisation et de la construction des savoirs ? ;
- quels liens les textes produits entretiennent-ils les uns avec les autres ?

L'analyse de ces textes nous permettra de modéliser les pratiques enseignantes de mise en texte grâce à des outils empruntés à la théorie anthropologique du didactique (tâche, ostensif, technique, technologie). La mise en texte des savoirs scientifique relève d'un type de tâche

enseignant dont l'accomplissement appelle des techniques particulières justifiée par des technologies que notre étude se propose d'identifier.

4. Résultats et discussion

4.1. Description et organisation du corpus d'étude

Nous décrivons les trois séances de la séquence ordinaire de notre recherche d'une manière succincte en précisant les écrits produits :

Séance 1 et 2

Les élèves répondent individuellement à la question : « Propose un dessin très simple d'un volcan en coupe où tu places le lieu d'où viennent les matériaux, avec des hauteurs possibles, avec l'emplacement du sol par rapport à ces matériaux etc. A légender ». Puis, ils confrontent leurs écrits individuels, par groupes, pour proposer un modèle commun (schéma légendé). Ce travail est suivi d'un débat qui aboutit à l'identification de trois propositions concernant l'origine des matériaux volcaniques et conduit à la production d'un premier écrit « intermédiaire » E1 (fig.1) si nous reprenons les termes de Chabanne et Bucheton (2002):

- Propositions pour l'origine des matériaux :

 - la lave vient du noyau de la terre
 - la lave est dans une poche en profondeur sous le volcan
 - la lave est dans le volcan qui est fermé à la base.

Figure 1. Résultat du débat scientifique (E1)

Séance 3

Après avoir rappelé les trois propositions déjà identifiées, le groupe classe exploite collectivement un document scientifique ce qui conduit à la validation de la deuxième proposition et à l'invalidation des deux autres. Un deuxième écrit intermédiaire E2 (fig.2) et un écrit bilan final E3 (fig.3) sont produits :

- Résultat : documentation scientifique.

On observe des séismes alignés sous le volcan mais en deux groupes séparés par une zone sans séismes. Cette zone est une zone liquide (où il n'y a pas de ruptures, donc pas de foyers sismiques). Elle correspond, probablement, à un réservoir de magma.

Peut-il être alimenté par le noyau de la terre ?

Plus on descend en profondeur dans la terre, plus la température augmente, ce qui pourrait permettre de rendre liquide la roche, mais en même temps, la pression augmente, et rend le noyau complètement solide.

Figure 2. Résultat de la confrontation avec la documentation scientifique (E2)

2- Origine de ces manifestations

Activité 2 : D'où viennent les matériaux ?

- La lave provient d'un magma contenu dans un réservoir (qui peut être situé jusqu'à 70km de profondeur)
- Le magma est de la roche fondue contenant des gaz, et des morceaux de roches solides. La lave ne contient plus les gaz.

Figure 3. Écrit bilan final sur l'origine des manifestations de l'activité volcanique (E3)

4.2. Caractérisation des différents écrits produits lors de la séquence

Le premier écrit E1 clôture le débat, le deuxième E2 la phase d'exploitation de la documentation scientifique et l'écrit E3 est un bilan final. Nous examinons le contenu de ces textes, qui ne comportent pas de schémas associés, afin de savoir s'ils portent les traces de la problématisation ou s'ils se contentent d'exposer les solutions sous une forme propositionnelle. Leurs fonctions et les liens qu'ils entretiennent les uns avec les autres seront élucidés.

Écrit 1 : Cet écrit représente une liste de trois propositions différentes qui explicite les solutions possibles au problème de l'origine des matériaux volcaniques : la lave existe soit au niveau du noyau, soit au niveau d'une poche pas très profonde ou alors dans le volcan lui-même. Ce texte résume les principales solutions proposées par les élèves au problème traité. Celles-ci mettent en avant une lave qui préexiste déjà dans les endroits mentionnés à l'état liquide. La question de son mode de formation n'est pas posée alors que les géologues actuels se penchent plutôt sur le problème de la formation du magma à certains endroits et pas à d'autres en lien avec certains phénomènes tectoniques (Orange Ravachol, 2003). Ce texte a pour fonction d'identifier les différentes thèses proposées. Au regard de notre cadre didactique de la problématisation, cet écrit propose plusieurs possibles et contribue donc à l'exploration des possibles. Toutefois il se focalise sur les solutions et n'explicite en aucun cas les raisons qui fondent celles-ci. L'écrit E1 reflète des points de vue divergents en présentant plusieurs thèses pour l'explication de l'origine des matériaux volcaniques. Il s'agit donc d'un texte que nous nommons pluri-texte propositionnel puisqu'il explicite trois solutions différentes au problème posé sans évoquer les raisons sous-jacentes.

Écrit 2 : L'exploitation collective d'un document scientifique montrant l'enregistrement de l'activité sismique sous un volcan, conduit à un deuxième écrit intermédiaire E2 qui présente plusieurs niveaux. D'abord, il s'agit de décrire le document en se basant sur un constat empirique puis d'emmener une explication argumentée à l'état liquide de la zone sans séismes observée sous le volcan. Ainsi, l'absence de foyers sismiques au niveau d'une zone particulière sous le volcan, suggère la présence d'une zone fluide qui correspond à un réservoir de magma. Ceci apporte des argumentations en faveur de la deuxième proposition de l'écrit E1 qui signale que la lave provient d'une poche non profonde. La seconde partie de l'écrit E2 argumente l'impossibilité d'une origine de la lave située au centre de la Terre puisque celui-ci est solide contrairement à ce que les élèves ont pu penser. Ces arguments sont avancés contre la première thèse de l'écrit E1 qui présuppose que les matériaux volcaniques remontent du noyau de la Terre. Cet écrit ne mentionne par d'arguments invalidant la troisième proposition. La principale fonction de l'écrit E2 est de valider et d'invalider deux propositions repérées précédemment dans l'écrit E1. Il permet de trier les thèses déjà relevées et d'apporter des argumentations qui favorisent ou défavorisent l'une ou l'autre. L'écrit E2 est un mono-texte argumentatif car il présente plusieurs argumentations compatibles participant au tri des solutions.

Écrit 3 : L'écrit bilan final E3 succède directement à l'écrit E2 et comprend deux parties. La première expose la bonne solution au problème posé. La seconde précise la différence entre le magma et la lave. Du point de vue de la problématisation, ce texte ne fait que présenter la solution retenue au problème géologique posé. Les raisons qui fondent ces solutions ne sont pas explicitées. De plus, la solution proposée relève plusieurs ambiguïtés par rapport aux explications scientifiques actuelles. Ainsi, on pourrait croire que c'est le réservoir qui est à l'origine du magma et qu'il est fermé à la base alors qu'il ne sert que pour son stockage. Rien n'est évoqué, dans cet écrit E3, sur le mode de formation de ce magma ni sur l'endroit et les conditions de sa formation. La focalisation sur un « magma préexistant » fait que les problèmes de la production du magma et de son renouvellement ne se posent pas au contraire de celui de son lieu d'existence. Ceci s'accorde avec les objectifs signalés dans le bulletin officiel : « *Les magmas sont contenus dans des réservoirs magmatiques localisés à plusieurs kilomètres de profondeur* » (M.E.N., 2008, p.48). Ce texte donne à voir des caractéristiques qui l'éloignent d'un texte problématisé pour le rapprocher plutôt d'un texte propositionnel. Si nous le comparons avec le texte E2 précédent, nous constatons que ce dernier porte des argumentations permettant de valider la solution finale et d'invalider les autres mais qui ont disparu avec l'écrit final E3. C'est un mono-texte propositionnel qui présente la solution finale au problème tout en rajoutant des précisions concernant la différence entre le magma et la lave.

Suite à cette étude des écrits de la séquence ordinaire, nous soulignons que la logique de mise en texte de l'enseignante apparaît centrée sur la sélection et le tri de la bonne solution (Orange Ravachol, 2010) parmi les propositions avancées par les élèves. Pour mieux comprendre ces pratiques de mise en texte et ce mode de fonctionnement qui semble basé sur le tri des solutions, nous nous proposons d'effectuer une modélisation praxéologique des pratiques ordinaires en jeu dans cette séquence.

4.3. Modélisation praxéologique des pratiques enseignantes de mise en texte

La description de la séquence et l'analyse des écrits élaborés nous permettent, à ce stade, de modéliser les pratiques enseignantes en jeu dans la mise en texte du problème en question. Nous nous appuyons sur l'analyse praxéologique de la pratique enseignante telle qu'elle est définie dans la théorie anthropologique du didactique (TAD) (Chevallard, 1998). Les données dont nous disposons pour cette séquence ainsi que les analyses précédentes vont nous permettre d'étudier le bloc pratico-technique (savoir-faire), c'est-à-dire les types de tâches et les techniques et d'accéder à la technologie faisant partie du deuxième bloc technologico-théorique (savoir). Rappelons que la mise en texte relève d'un type de tâche enseignant dont l'accomplissement appelle des techniques enseignantes particulières. Pour identifier ces techniques, il s'agit tout d'abord de repérer les tâches effectuées par la classe. Nous avons repéré six tâches de la classe par ordre chronologique, les ostensifs produits par ces tâches ou utilisés par d'autres tâches ainsi que les fonctions de chacune des phases de la séquence pour l'enseignante. La figure 4 montre la modélisation praxéologique réalisée des pratiques enseignantes de mise en texte.

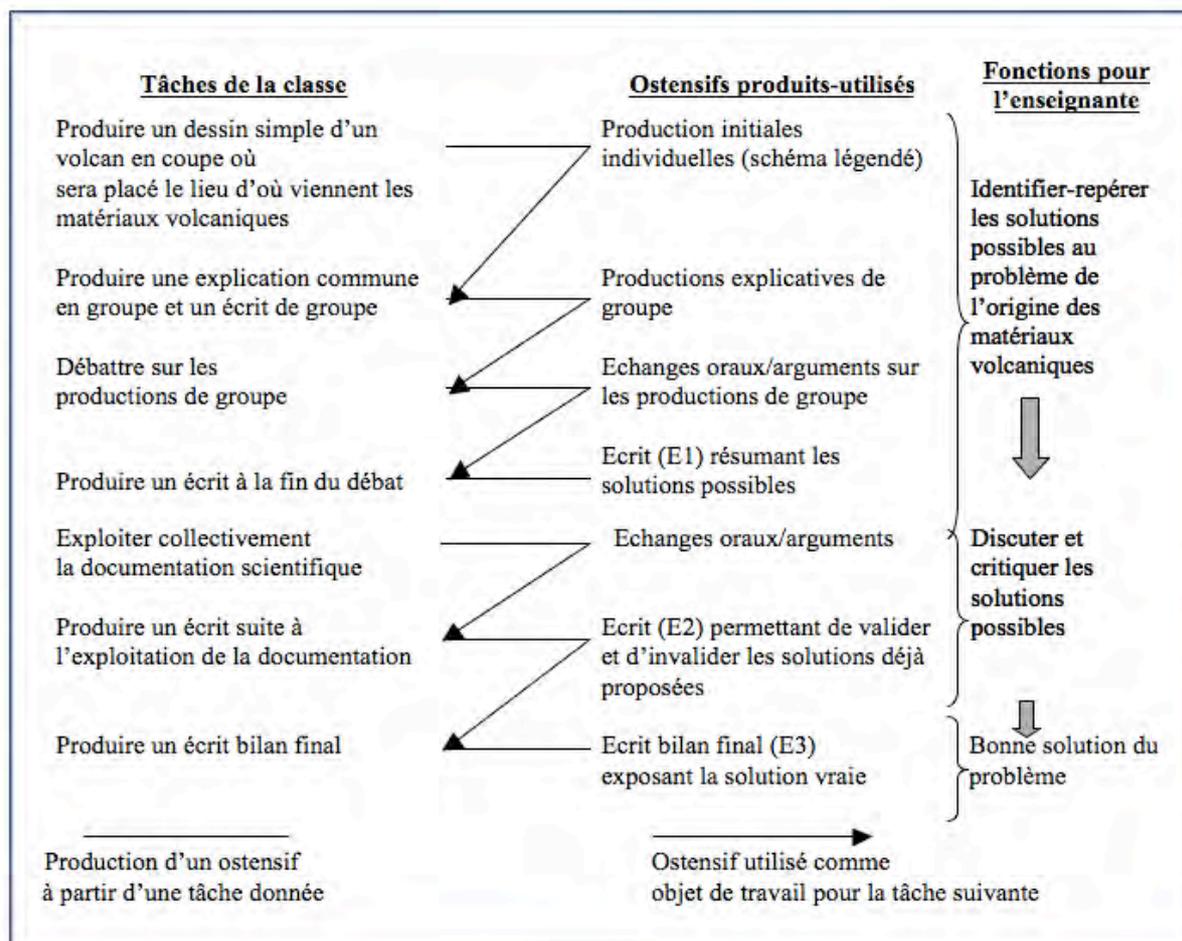


Figure 4. Modélisation praxéologique et des techniques enseignantes de mise en texte du problème de l'origine des matériaux volcaniques.

Les techniques enseignantes de mise en texte ont permis, suite à la réalisation de tâches par la classe et à la production d'ostensifs, de repérer les solutions possibles que les élèves proposent au problème, puis de critiquer ces solutions afin de retenir une seule solution figurant dans un texte final propositionnel (fig. 4). La solution est explicitée sans accès aux raisons qui sont derrière les idées avancées alors que mettre l'accent sur la problématisation demanderait de mettre en avant les raisons en plus des solutions. Du point de vue de la problématisation, par ce cheminement et cette manière de faire, nous pouvons pointer un tri de la bonne solution déjà identifié par d'autres recherches (Orange Ravachol, 2010). Le tri des solutions se fait, au fur et à mesure de l'avancée de la séquence, à travers les différentes tâches réalisées par la classe et les divers niveaux d'écrits successifs produits (pluri-texte propositionnel → mono-texte argumentatif → mono-texte propositionnel). A partir de cette modélisation praxéologique et de l'analyse précédente des écrits, nous pouvons avancer que les technologies justifiant ces techniques de mise en texte se basent sur les conceptions épistémologiques de l'enseignante qui considère les savoirs scientifiques comme des solutions vraies et factuelles aux problèmes posés. Par ailleurs, nous notons que les techniques enseignantes de mise en texte basées sur le repérage et le tri des solutions ne sont pas spécifiques aux sciences de la Terre. Elles peuvent tout à fait permettre d'accomplir la tâche enseignante de mise en texte d'un problème en sciences de la vie. Cependant, certaines tâches réalisées par la classe (produire un dessin simple d'un volcan par exemple) présentent une certaine spécificité aux sciences de la Terre.

5. Conclusion et perspectives

Nous avons – à partir de l'analyse des textes produits au cours d'une séquence ordinaire en sciences de la Terre – tenté de modéliser, grâce à des outils empruntés à la TAD, les techniques enseignantes pour une activité de mise en texte qui visiblement ne garde pas de traces de la problématisation. Il apparaît que les difficultés d'une mise en texte problématisé sont liées à des techniques centrées sur le repérage et de tri des solutions dans le but d'identifier la bonne solution au problème posé. Ces techniques guident manifestement l'activité de l'enseignante et font qu'elle ne va pas dans le sens d'un travail de problématisation. Elles semblent justifiées par des technologies marquées par une certaine conception des savoirs scientifiques. Pour poursuivre ce travail, il serait intéressant de se pencher sur l'activité de mise en texte orale des élèves et de l'enseignante vu que les savoirs ne peuvent aucunement se réduire aux seuls textes écrits. Comment s'est déroulée leur mise en texte pendant les moments de travail de la classe ? Retrouve-t-on des traces de la problématisation et de la construction des raisons lors de la mise en texte orale ?

Bibliographie :

Astolfi, J.-P. (1992). *L'école pour apprendre*, Paris, ESF.

Astolfi, J.-P. (2005). « Problèmes scientifiques et pratiques de formation ». In Maulini, O. et Montandon, C. (2005). *Les formes de l'éducation : variété et variations*, Raisons éducatives. Bruxelles : De Boeck.

Bernié, J.-P. (2002). « L'approche des pratiques langagières scolaires à travers la notion de « communauté discursive » : un apport à la didactique comparée ? », *Revue française de pédagogie*, N° 141, pp.77-88.

Brossard, M. (1998). « Approche socio-historique des situations d'apprentissage de l'écrit ». In M. Brossard et J. Fijalkow (éd.). *Apprendre à l'école : perspectives piagétienne et vygotskiennes*, Pessac: Presses universitaires de Bordeaux, pp.37-50.

Chabanne, J-C., Bucheton, D. (2002). « L'activité réflexive dans les écrits intermédiaires : quels indicateurs ? » In Chabanne J-C. & Bucheton D. (2002). *Parler et écrire pour penser, apprendre et se construire : L'écrit et l'oral réflexif*. Paris : PUF, pp. 25-51.

Chevallard, Y. (1997). « Familiale et problématique, la figure du professeur », *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 17/3, pp. 17-54.

Chevallard, Y. (1998). « Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique », *Actes de l'Université d'été*, La Rochelle juillet 1998.

Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*, Paris : PUF.

Fabre, M. (2007). « Des savoirs scolaires sans problèmes et sans enjeu. La faute à qui ? », *Revue française de pédagogie*, N°161, pp. 69-78.

Jaubert, M. (2007). *Langage et construction de connaissances à l'école*, Pessac : Presses universitaires de Bordeaux.

M.E.N. (2008). Programmes de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre (Collège), *B.O.E.N.*, N° 6, 28 août 2008.

Mercier, A. Schubauer-Leoni, M. & Sensevy, G. (2002). « Vers une didactique comparée », *Revue française de pédagogie*, N°141, pp.5-16.

Orange Ravachol, D. (2003). *Utilisation du temps et explications en Sciences de la Terre par les élèves de lycée : étude de quelques problèmes géologiques*, Thèse de Doctorat, Université de Nantes.

Orange, C. (1995). « Volcanisme et fonctionnement interne de la Terre : repères didactiques pour un enseignement de l'école élémentaire au lycée », *ASTER*, N°20, pp. 85-103, Paris.

Orange, C. (2000). *Idées et raisons: construction de problèmes, débats et apprentissages scientifiques en Sciences de la vie et de la Terre*, Mémoire de recherche pour l'H.D.R., Université de Nantes.

Orange, C. (2010). « Situations forcées, recherches didactiques et développement du métier enseignant », *Recherches en éducation*, Hors série N°2, octobre 2010, pp. 73-85.