

DEBAT ET SAVOIR SCIENTIFIQUE EN CLASSE : PROBLEMATISATION ET ARGUMENTATION AVEC DES ELEVES TUNISIENS DE DEUXIEME ANNEE SCIENCES AUTOUR DE L'ORGANISATION DE LA CHAINE ALIMENTAIRE ET SON RÔLE DANS LA DYNAMIQUE DE L'ÉCOSYSTÈME

Chehnez Kilani et Lajed Massoussi

Institut Supérieur de l'Education et de la Formation Continue, Université Virtuelle de Tunis

I . Introduction

Cette recherche s'ancre dans le champ de l'apprentissage des sciences par le processus de problématisation (Fabre & Orange, 1997 ; Orange, 2000, 2005). Partant du principe Bachelardien qui fait que le problème est au cœur de l'activité scientifique, nous avons cherché à comprendre comment, dans le cadre de la problématisation, le débat scientifique (Johsua & Dupin, 1989) pourrait être des moments où s'engage la construction des raisons et l'identification de nécessités dans les modèles explicatifs de l'organisation de la chaîne alimentaire ce qui pourrait préparer à un changement conceptuel : d'une causalité linéaire à une causalité circulaire visant la dynamique de l'écosystème.

I- PROBLEMATISATION, MODELISATION ET ARGUMENTATION COMME MOYENS D'ACCES A DES SAVOIRS RAISONNES.

Notre travail s'inscrit dans la tradition rationaliste (Bachelard, 1949 ; Popper, 1979) selon laquelle l'activité scientifique consiste à construire des explications (Toulmin, 1961 ; Jacob, 1981) et à les soumettre à la critique (Popper, 1979).

Partant des caractéristiques des savoirs scientifiques (Fabre et Orange, 1997 ; Orange, 2005 ; Lhost, 2008) à savoir qu'ils découlent des problèmes, qu'ils sont de nature explicatives et qu'ils sont partagés et soumis à la critique, la transposition didactique de cette conception de l'activité scientifique rend nécessaire que le savoir auquel on fait accéder les élèves doit obéir à ces trois caractéristiques. Ainsi un savoir scolaire ne doit pas se limiter à une description de la réalité, sa pertinence réside dans le problème dont il permet la résolution mais aussi dans la capacité « *de permettre aux élèves d'utiliser leurs nouvelles connaissances et d'en étendre la portée par la confrontation à divers problèmes dits normaux* » (Fabre et Orange, 1997, p.39). Cette pertinence s'avère être établit par la construction d'un espace de nécessité et de possible et donc faire passer l'apprenant d'un savoir assertorique, un savoir que, par exemple :

les prédateurs dépendent des proies pour leur survie, à un savoir apodictique :nécessité de régulation faite par les prédateurs pour la population proie. Une construction qui trouve dans le débat scientifique une condition indispensable puisque c'est à travers « des *discussions au sein de la classe et de confrontations aux connaissances empiriques des élèves, même si elles ne sont pas proprement expérimentales, pourrait prétendre à un véritable statut scientifique.* » (ibid).

Notre travail de recherche prend ses bases théoriques à partir des travaux menés par C. Orange en didactique des SVT (1993, 2002, 2005) et par l'équipe du CREN, sous la direction de Michel Fabre et Christian Orange (Fabre, 1993, 1999 ; Fabre & Orange, 1997 ; Orange, Lhost & Orange Ravachol, 2009). Les travaux de cette équipe ont conduit à la nécessité d'introduire le processus de problématisation, entre problème, solution et connaissances. Ce processus donne une place assez importante à la construction du problème.

Mais si Bachelard, Dewey ou Fabre insistent sur la relation entre la problématisation et l'explication, « *l'apport le plus décisif* » qu'apporte Orange c'est le rapprochement entre explication et modélisation pour « *distinguer des activités de traitement des problèmes finalisés par la recherche de la solution (la pratique) et des activités de traitement des problèmes finalisés par l'identification et la thématization des possibles et des contraintes (la théorie)* ». (Fabre, 2005, p. 9). Ainsi il a pu proposer une représentation du produit de l'activité de problématisation sous forme d'« espace de contraintes » en articulant une analyse de contenu focalisée sur les contraintes et les nécessités évoquées et une analyse du discours qui prend en compte le travail argumentatif de la classe.

II- RECUEIL DE DONNEES ET METHODOLOGIE D'ANALYSE

Notre objet d'étude porte sur l'enseignement du concept d'écosystème et l'organisation des relations trophiques tels que prévus dans les programmes officiels. Pour se faire le travail a été menée avec des élèves de la même classe de deuxième année secondaire section sciences expérimentales (15-16 ans) appartenant au Lycée pilote Kairouan.

Ces élèves ont déjà abordé le concept de l'écosystème comme on l'a présenté au début de cette partie, en cinquième et sixième année de base (à l'école primaire) puis en septième année de base (au collège secondaire) pour finir avec ce thème en deuxième année secondaire section sciences expérimentales au niveau du lycée.

Le recueil de données commence par une phase de travail individuel (15 mn) qui demande une explication à l'assertion suivante :

« Dans un écosystème chaque vivant se nourrit et lui-même est nourriture à d'autres vivants ».

Chaque élève doit produire une affiche comprenant un schéma et un texte à l'appui.

Les élèves ayant des réponses voisines sont alors réunis dans un même groupe. Quatre groupes de trois élèves chacun ont été constitués. Chaque groupe va exécuter la même tâche pour produire une affiche collective (15 mn). La deuxième phase commence par la représentation du travail, au tableau, par un membre du groupe qui sera discuté par toute la classe. Ainsi un débat commence à chaque fois qu'une affiche est exposée. Ce débat est sollicité d'une part par l'enseignant mais aussi par les questions posées par toute la classe.

En partant des travaux de l'équipe de didactique des SVT du CREN (Orange 2000) l'analyse des débats scientifiques en classe serait faite d'un point de vue épistémique dans le but de distinguer dans les propositions des élèves des éléments relevant du registre empirique (RE), et ceux du registre du modèle (RM) ainsi que la mise en tension de ces éléments (RE-RM). Une construction des raisons résulterait de l'identification des contraintes et des nécessités dans les interventions des élèves. Pour y parvenir Nous avons mobilisé, une méthodologie développée par Orange 2003, Lhoste (2005, 2006, 2008), pour analyser la construction et la négociation des schématisations des élèves en utilisant la théorie des schématisations et de la logique naturelle développée par Grize (1996).

Nous mobilisons aussi le schéma de l'argumentation proposé par Toulmin (1993) qui, à travers l'identification des raisonnements, permet de comprendre la façon dont les élèves construisent un problème.

III- RESULTAS

Notre analyse se réfère aux épisodes 5, 6 et 7 qui font parties de la négociation de la première affiche. Des épisodes qui permettent la perception du problème. En effet, le fait de dire que « Dans un écosystème chaque vivant se nourrit et lui-même est nourriture à d'autres vivants » n'est pas intrinsèquement l'expression d'un problème. Ce fait ne devient problématique qu'à partir du moment où il fait l'objet d'un questionnement problématisé, c'est-à-dire qu'il est problématisé (Fabre, 2011) car « *sans problème, on tâtonne dans l'obscurité* » (Dewey, 1993, p. 108). Toute recherche scientifique ne peut se faire qu'après avoir évoqué un problème : « *tout va s'éclairer si nous plaçons l'objet de connaissance dans une problématique* » (Bachelard, 1949). Ainsi l'analyse du débat, aux cours de ces épisodes, montre que les élèves instituent la situation indéterminée de départ en un problème qui prend la forme de la question suivante : « pourquoi doit on introduire les microorganismes dans une chaîne alimentaire ? » et « comment les introduire de façon que le passage d'un participant à un autre ait la même signification ? ». L'élément de la situation indéterminée qui pose problème pour les élèves est le suivant : comment peut on passer par les microorganismes en

utilisant une flèche qui signifie « mangé par » ? et cette même signification serait la loi de passage des microorganismes vers la plante verte. Comment est-ce possible ?

Mais « *percevoir le problème, voire le poser, n'est pas le construire* » (Beorchia, 2005). Construire le problème c'est s'inscrire dans un double dédoublement qui ne peut se produire « *que si les élèves peuvent s'engager dans une critique des explications spontanées. Cela nécessite que les élèves soient amenés à expliciter leur explication de départ et/ou à confronter plusieurs explications spontanées possibles* » (Lhoste, 2008, p. 65). Ce ci se traduit par un passage d'une simple description des faits à la recherche des raisons (cela ne peut être autrement)

Revenons rapidement à la construction de l'impossibilité d'une chaîne linéaire. Elle est évoquée par E12 dans l'intervention (40) travaillée par E5 dans l'intervention (53) et (56) et construite, au moins en une partie, sur un raisonnement basé sur l'analogie.

Plusieurs caractéristiques de cette construction méritent d'être discutées et, tout d'abord, l'évolution de l'objet construit. En effet Dès sa première intervention, E12 (28) « ce n'est pas une chaîne » et (40) « où sont les microorganismes ? » déplace le débat d'une généralité descriptive (« chat se nourrit d'oiseau, l'oiseau se nourrit de ver et le ver se nourrit de plante ») vers le thème de la décomposition. L'objet du discours étant suffisamment focalisé (Rebière, 2000, p. 240), cela favorise le développement d'un discours de nature scientifique sur ce thème. Ceci a conduit E5 à développer des « argumentations de preuves » (Orange, 2003) pour montrer l'impossibilité de la solution proposée par le premier groupe : le discours monologique global produit par E5 peut être schématisé en se référant au modèle argumentatif de Toulmin

- * La première argumentation de preuve, dans l'intervention (53) prend place suite à l'impossibilité de l'introduction des microorganismes dans la chaîne alimentaire défendu par le premier groupe. Ce discours monologique de E5 peut être schématisé en se référant au modèle argumentatif de Toulmin

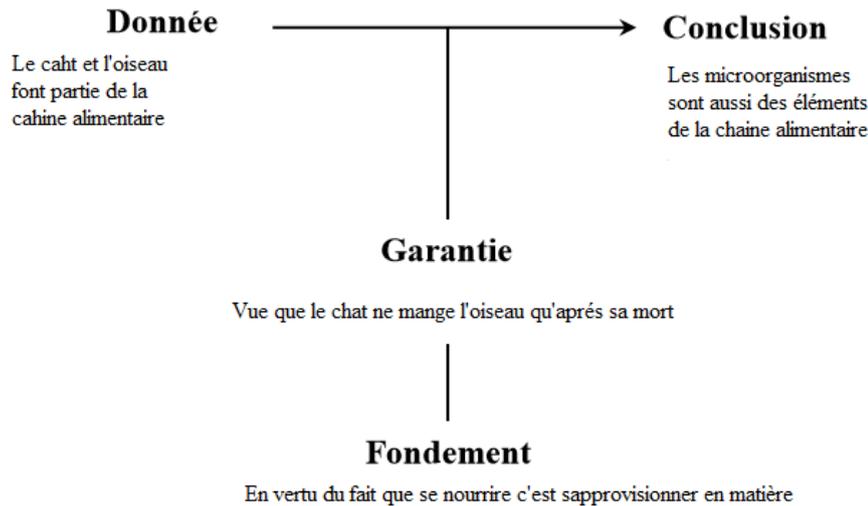
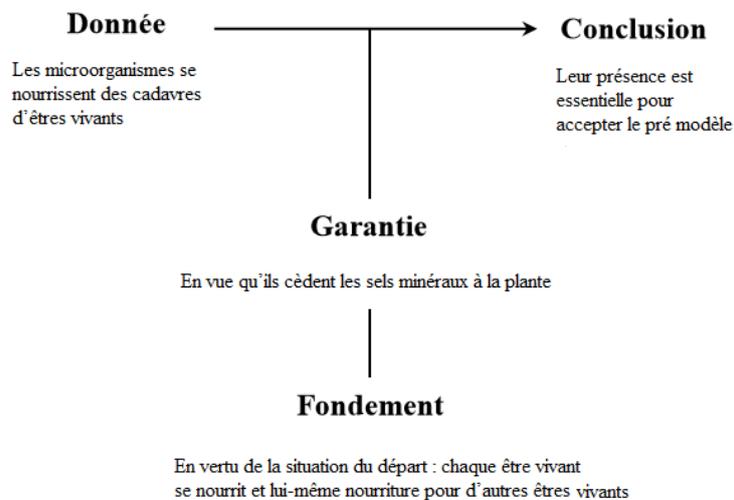


Figure : Schématisation de l'intervention (53) de E5 selon le modèle argumentatif de Toulmin



De point de vue de la problématisation, on peut dire que ce n'est pas toute argumentation de preuve est porteuse de raisons pertinentes. Ainsi si certaines argumentations de preuves risquent d'« être stérile de point de vue de la problématisation » (Orange, 2003, p. 100) d'autres, mettent en avant des nécessités pertinentes. Cependant, dans le cas de (56), ces raisons ne sont pas portées par la conclusion mais par la garantie alors que celle de (53) elles sont portées par le fondement. Cela nous confirme l'intérêt de notre analyse selon le schéma de Toulmin et montre que la valeur épistémique du travail argumentatif ne se limite pas aux données et aux conclusions.

D'autre part et à travers l'épisode 8 on se trouve dans un moment qui correspond à « une interaction fortement argumentative » (Plantin 2005, p. 56), qui est structuré autour de deux

thèses : Thèse 1 où l'organisation de l'écosystème se fait selon un modèle de chaîne alimentaire qui renferme : plante, herbivore et carnivore et thèse 2 qui propose un modèle qui fait intervenir les microorganismes comme participant essentiel dans la chaîne alimentaire. De point de vue de la problématisation on note une différence entre le discours élaboré par E1(thèse 1) et celui de E12 (thèse2). En effet pendant que E1 se limite à un discours descriptif qui fait partie du premier dédoublement fait/théorie par le fait de penser par exemple microorganisme qui donne des sels minéraux / ne sont pas des êtres vivants, E12 élabore un discours qui leur fait passer au deuxième dédoublement assertorique/apodictique c'est-à-dire chercher des raisons et construire des nécessités tel que la nécessité de la décomposition des êtres vivants pour fournir les sels minéraux à la plante « *Le chat c'est des yeux une bouche Eh... tous ça devient nourriture de la plante après sa mort* » et la nécessité.

CONCLUSION

Dans cette contribution, nous avons cherché à comprendre comment des élèves tunisiens de classe deuxième Sciences Expérimentales construisent, à travers un débat scientifique, un modèle de l'organisation de l'écosystème qui assure son maintien et sa dynamique. Nous utiliserons, pour analyser le travail langagier des élèves, des outils théoriques différents : le concept de schématisation de Grize ; le modèle de l'argumentation par Toulmin (1993). Cette analyse nous a permis de constater l'importance de la négociation des schématisations, dans un débat visant la construction de problèmes. En effet, à travers les interactions langagières on peut se rendre compte d'un pseudo-accord entre les élèves, par exemple, professeur et élèves peuvent tous être d'accord sur le fait que la matière organique « se décompose » sans se rendre compte que le verbe « se décomposer » n'a pas le même sens chez tous les participants. Ceci a un avantage : il permet à la dynamique du débat de se maintenir. Mais lorsque ce pseudo- accord relève l'appartenance des élèves à des registres explicatifs différents, on se confronte à une perturbation et même à un blocage du processus de problématisation.

Bibliographie

Bachelard G. (1938). La formation de l'esprit scientifique. Paris : Vrin.

Bachelard, G. (1949). Le rationalisme appliqué. Paris : PUF.

Beorchia F. (2005). Débat scientifique et engagement des élèves dans la problématisation. Cas d'un débat sur la commande nerveuse du mouvement en CM2 (10-11 ans). Aster, n° 40.

Canguilhem G. (1965). La connaissance de la vie. Paris : Vrin.

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

Fabre, M. et Orange, C. (1997). Construction des problèmes et franchissements d'obstacles. Aster, n°24, 37-57.

Johsua, S. et Dupin, J-J. (1989). Représentations et modélisations : le "débat scientifique" dans la classe et l'apprentissage de la physique". Berne :Peter Lang.

Grize, J.-B. (1996). Logique naturelle et communication. Paris : PUF.

Jaubert .M et Rebière.M en collaboration avec Bérnier .J P (2012). Communauté discursives disciplinaires scolaires et construction de savoirs : l'hypothèse énonciative. In Forumculture.ch www.leseforum.ch/myUploadData/files/2012_3_Jaubert_Rebiere_Bernier. Consulté Septembre 2017.

Lhoste, Y. (2008). Problématisation, activités langagières et apprentissage dans les sciences de la vie. Étude de quelques débats scientifiques dans la classe dans deux thèmes biologiques : Nutrition et évolution. Université Nantes CREN. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation. Lhoste, Y. (2017). Épistémologie et didactique des SVT. Langage, apprentissage, enseignement des sciences de la vie et de la Terre. Presses universitaires de Bordeaux.

Lhoste, Y. et Peterfalvi, B. (2009). "Problématisation et perspective curriculaire en SVT : l'exemple du concept de nutrition". Aster, n° 49.

Meyer, M. (1986). De la problématologie : philosophie, science et langage. Paris : Pierre Mardaga.

Orange C. (2000). Idées et raisons : Construction de problèmes, débats et apprentissages scientifiques en SVT. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches en sciences de l'éducation non publiée, université de Nantes, Nantes.

Orange C, 2003b, Débat scientifique dans la classe, problématisation et argumentation : le cas d'un débat sur la nutrition au cours moyen. ASTER, 2003b, n° 37, pp. 83-107.

Orange C,2005, Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques, In « Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle » 3 Vol. 38 | pages 69 à 94

